

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 669**

51 Int. Cl.:

G05D 23/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11158669 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2367087**

54 Título: **Procedimiento de control de una instalación e instalación adaptada para llevar a cabo este procedimiento**

30 Prioridad:

19.03.2010 FR 1051971

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

22.09.2017

73 Titular/es:

**THERMOR (100.0%)
17 rue Croix Fauchet
45140 Saint-Jean-de-la-Ruelle, FR**

72 Inventor/es:

**LE GALLO, YANN y
FOURMENTIN, DORIAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 633 669 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).

DESCRIPCION

Procedimiento de control de una instalación e instalación adaptada para llevar a cabo éste procedimiento

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de control de una instalación y a una instalación adaptada para llevar a cabo éste procedimiento de control. La invención se refiere particularmente a los ámbitos de la calefacción, de la ventilación, de la climatización o del calentamiento del agua por medio de un calentador de agua eléctrico o termodinámico.

Es conocido, en el ámbito de la calefacción, adaptar el funcionamiento de un radiador de una instalación de calefacción eléctrica en función de la presencia de un usuario, determinada por medio de un detector de presencia del usuario. Una instalación de este tipo se describe por ejemplo en el documento EP-A-1.884.854.

10 Si se detecta un usuario, la instalación es controlada en la modalidad de funcionamiento de confort. Si no se detecta ningún usuario, la instalación pasa a la modalidad de funcionamiento económico, para realizar economías de energía. La detección puede realizarse con una temporización asociada. El modo de funcionamiento confort corresponde por ejemplo al calentamiento a una temperatura denominada de confort, mientras que la modalidad de funcionamiento económico puede corresponder al calentamiento a una temperatura llamada económica, inferior a la
15 temperatura de confort.

El inconveniente de este tipo de instalaciones es el no permitir tener en cuenta la inercia de subida de temperatura del radiador durante el paso de la modalidad de funcionamiento económico a la modalidad de funcionamiento de confort. El usuario siente así una incomodidad relacionada con esta inercia a su llegada al local y durante todo el tiempo necesario en el sistema para pasar a la modalidad de confort y para calentar la habitación.

20 El documento US-B-6 263 260 describe el control de una instalación doméstica mediante un logicial que funciona a partir de varios algoritmos. Dos algoritmos se combinan entre sí con parámetros exteriores para definir un tercer algoritmo. Este tercer algoritmo está por consiguiente influenciado por el retorno de prueba generado por los captadores de presencia y de actividad comprendidos en esta instalación.

25 El documento EP-A-0 631 219 describe el control así como la regulación de una instalación térmica a partir de una regla. Esta regla es establecida por la instalación propiamente dicha y/o por el usuario. Esta regla corresponde a la utilización del tiempo del usuario que es establecido por el análisis de sus costumbres de varios días.

El fin de la presente invención es proporcionar una instalación, particularmente una instalación de calefacción eléctrica, que no presente los inconvenientes anteriormente citados y un procedimiento de control de dicha instalación.

30 Más particularmente, la invención trata de mejorar la comodidad del usuario, así como las economías de energía realizadas, eximiéndole de realizar cualquier acto de programación.

Con este fin, la presente invención propone un procedimiento de control de una instalación, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- 35 - determinación de una ley de programación de un dispositivo de la instalación sobre un ciclo de funcionamiento, estando el dispositivo adaptado para funcionar en el transcurso del ciclo según modos de funcionamiento activo, adaptado para la utilización de la instalación por un usuario, y de reposo, adaptado a la ausencia de utilización de la instalación por el usuario;
- comparación del funcionamiento del dispositivo según la ley de programación con la utilización efectiva de la instalación por el usuario,
- 40 - determinación de una discordancia entre el valor de consigna dado por la ley de programación del dispositivo y la utilización efectiva de la instalación por el usuario; y
- modificación de la ley de programación del dispositivo en función de la utilización efectiva de la instalación por el usuario, anticipando la modificación de la ley de programación la utilización de la instalación por el usuario:
- 45 por un periodo de tiempo predeterminado;
- por un periodo de tiempo parametrable por el usuario; o
- por un periodo determinado por la instalación propiamente dicha, por autoaprendizaje.

Según modos de realización preferidos, la invención comprende una o varias de las características siguientes:

- 50 - la ley de programación controla el dispositivo según modos de funcionamiento intermediarios entre el modo activo y el modo de reposo;
- la adaptación realizada en la ley de programación va en función del número de ciclos sucesivos durante los cuales una misma discordancia ha sido determinada;
- la modificación de la ley de programación anticipa la utilización de la instalación por el usuario;

- la ley de programación va en función del día de la semana;
- se determina:
 - una ley única para todos los días de la semana de lunes a domingo, o
 - una ley de programación única realizada todos los días de la semana de lunes a viernes, y una o dos leyes de programación para el sábado y el domingo;
 - una ley de programación distintas para todos los días de la semana de lunes a viernes; o
 - una ley de programación definida por una semana, un mes o un año;
- la modificación de la ley de programación trata de corregir la discordancia para un ciclo futuro, de preferencia para el ciclo siguiente al ciclo en que la discordancia ha sido determinada;
- la utilización del dispositivo es detectada por medio de un dispositivo de detección de la utilización de la instalación por el usuario, en particular por medio de un detector de presencia del usuario;
- se determina un intervalo de tiempo de presencia, respectivamente de ausencia, de un usuario, por:
 - i) cálculo del número de señales, emitidas por el detector de presencia, representativas de la presencia de un usuario durante un periodo de tiempo de duración predeterminada;
 - ii) comparación del número de señales calculado en la etapa i) con un valor de umbral predeterminado;
 - iii) unión de periodos de tiempo sucesivos que corresponden a un mismo resultado de la comparación de la etapa ii).

La invención se refiere igualmente a una instalación que comprende:

- un dispositivo que presenta al menos modos de funcionamiento activo y de reposo;
- una unidad de control del dispositivo según el procedimiento tal como se ha descrito anteriormente en todas sus combinaciones.

La invención se refiere igualmente a una instalación que comprende un dispositivo que presenta al menos modos de funcionamiento activo y de reposo, estando la instalación adaptada para recibir, de una unidad de control que controla el dispositivo según el procedimiento tal como se ha descrito anteriormente en todas sus combinaciones, un valor de consigna de control del dispositivo.

De preferencia, la instalación es seleccionada entre el grupo que comprende:

- una instalación de calefacción, siendo el dispositivo un radiador;
- una instalación de calentador de agua, siendo el dispositivo un elemento calentador o un compresor de circulación de un fluido frigorígeno;
- una instalación de ventilación, siendo el dispositivo un ventilador o una boca de ventilación; y
- una instalación de climatización, siendo el dispositivo un climatizador.

De forma preferida, la instalación comprende un detector de presencia.

De preferencia también, la instalación comprende además una memoria en la cual se registra la ley de programación.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción que sigue de un modo de realización preferido de la invención, dada a título de ejemplo y haciendo referencia al dibujo adjunto.

La figura 1 representa un esquema en bloque de un ejemplo de radiador eléctrico;

Las figuras 2 a 5 ilustran un ejemplo de autoaprendizaje realizado por un procedimiento de control de una calefacción eléctrica tal como se ha representado esquemáticamente en la figura 1.

En lo que sigue, con fines de claridad, se procede a una descripción detallada de una instalación de calefacción según la invención. Sin embargo, esta aplicación de la invención a una instalación de calefacción no debe ser comprendida como limitativa, encontrando la invención numerosos otros ámbitos de aplicación, como se explicará más adelante en la descripción.

La figura 1 representa esquemáticamente un ejemplo de calefacción eléctrica 10.

Esta calefacción eléctrica 10 comprende primeramente al menos un radiador 12 controlado por un termostato 14. Este termostato 14 está conectado con una sonda 16 de medición de la temperatura ambiente. Esto permite regular la alimentación del radiador por el termostato en bucle cerrado, en función de la temperatura ambiente medida.

La calefacción eléctrica 10 comprende igualmente un captador de presencia 18 para detectar la presencia o la ausencia de un usuario, es decir, en este caso, de un ocupante de la habitación en la cual la calefacción eléctrica está instalada.

El captador de presencia 18 puede igualmente encontrarse desplazado fuera de la calefacción eléctrica.

- 5 El captador de presencia 18 puede tomar numerosas formas distintas. Puede tratarse de un captador de paso delante de una célula fotoeléctrica, de un captador de porcentaje de CO₂ o de compuestos orgánicos volátiles (COV), siendo estos dos porcentajes representativos de la presencia de un usuario en la habitación. Puede tratarse igualmente de un interruptor de un dispositivo doméstico, como una luz o un aparato HI-FI, accionado por un usuario. Una cámara o un captador de infrarrojos pueden igualmente ser utilizados como captador de presencia.
- 10 Varios de tales captadores de presencia pueden igualmente acoplarse para mejorar la precisión de la detección de un usuario.

La calefacción eléctrica comprende también una unidad de memoria de programación 20 en la cual se registra al menos una ley de programación del funcionamiento del radiador 12 de calefacción eléctrica.

- 15 Sin embargo, esta unidad de memoria de programación puede igualmente estar comprendida en una unidad de autoaprendizaje 22 con la cual la unidad de memoria de programación 20 está asociada. La unidad de autoaprendizaje 22 utiliza un procedimiento que se describirá con más detalle en lo que sigue de la descripción. Esta unidad de autoaprendizaje 22 comprende particularmente un microcontrolador 24 para modificar la o las leyes de programación, registradas en la unidad de memoria de programación 20, en función de señales emitidas por el captador de presencia 18, como se describirá ulteriormente.

- 20 Según una variante, la unidad de memoria, la unidad de autoaprendizaje, la interfaz y/o el captador de presencia pueden ser desplazados fuera de la instalación, es decir en este caso fuera de la calefacción eléctrica. Estos diferentes elementos pueden entonces ser utilizados para diferentes tipos de instalaciones. Por ejemplo, una misma interfaz usuario puede ser utilizada para controlar la calefacción eléctrica, una ventilación de la habitación y/o un calentador de agua.

- 25 Como se ha indicado más arriba, la unidad de memoria de programación puede almacenar una o varias leyes de programación, fijas o modificables. Cada una de estas leyes está definida por intervalos de tiempo o ciclos, que se repiten con el tiempo. Así, estas leyes de programación se repiten según esquemas de repetición y cada repetición de una ley corresponde a un ciclo de esta ley. Para definir una ley, el ciclo, sobre el cual esta ley está definida, se divide en intervalos de tiempo, denominados «pasos de programación», que son de preferencia todos iguales. En cada uno de estos pasos de programación, la ley está asociada con un valor de consigna. En lo que sigue, se consideran pasos de programación con una duración de 15 minutos, a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo.
- 30 Bien entendido, cuanto más reducida sea la duración del paso, más precisa es la programación. En contrapartida una mayor cantidad de datos debe ser registrada, si bien la necesidad de memoria de almacenado es más importante.

- 35 A título de ejemplo, una misma ley puede ser puesta en práctica para todos los días de la semana, de lunes a domingo.

Una misma ley puede igualmente, según otra variante, ser utilizada para cada día de la semana de lunes a viernes, y una misma ley o dos leyes distintas para los dos días del fin de semana.

- 40 Se puede igualmente considerar que una ley distinta sea utilizada para cada día de la semana, entre el lunes y el viernes. Una misma ley o dos leyes distintas pueden entonces ser utilizadas para el fin de semana.

Además, las leyes de programación pueden definirse con periodos de tiempo más importantes, del orden de la semana, del mes o del año, particularmente.

Otras configuraciones de números de leyes de programación y de esquemas de repetición son evidentemente posibles.

- 45 La calefacción eléctrica 10 comprende por último una interfaz usuario 26 y una unidad electrónica de elección 28.

La interfaz usuario 26 permite particularmente al usuario:

- definir un valor de consigna de calefacción para el termostato;
 - determinar entre los diferentes modos de funcionamiento alternativos posibles, cual debe ser utilizado;
 - modificar la ley de programación registrada en la unidad de memoria de programación; y
- 50 - modificar los parámetros de la unidad de autoaprendizaje.

La unidad electrónica de elección 28, controlada por la interfaz usuario 26, permite proporcionar una temperatura de

consigna al termostato 14:

- en función de la ley de programación almacenada en la unidad de memoria de programación 20,
- en función de un accionamiento definido directamente por un usuario por medio de la interfaz usuario; o
- en función de la detección de presencia realizada por medio del captador de presencia 18.

5 Resulta igualmente posible accionar el termostato 14 en función de la ley de programación 20, teniendo en cuenta en prioridad la presencia de un usuario, determinada por medio del captador de presencia. De este modo, si la ley de programación indica un funcionamiento económico, adaptado a la ausencia de usuario en la habitación, cuando se detecta la presencia de un usuario, la unidad de selección proporciona una temperatura de consigna llamada de confort, adaptada a la presencia de un usuario.

10 Como se desprende de la figura 1, la unidad de autoaprendizaje 22 funciona de forma independiente del resto de la calefacción eléctrica, como el captador de presencia 18 y la unidad de memoria de programación 20.

El usuario puede elegir entre un control directo del termostato, el control por programación, el control por programación y detector de presencia, o por último la programación con autoaprendizaje y, eventualmente, detector de presencia.

15 En el caso en que el usuario controle directamente el termostato, selecciona un modo y/o una temperatura de consigna, que es seguida por el termostato. Sin otra acción por su parte, la temperatura de consigna no se modifica.

Se puede imaginar un modo de funcionamiento de la calefacción eléctrica donde ésta funciona únicamente según las leyes de programación registradas, sin que estas sean modificadas en función del captador de presencia. En este caso, el modo de calefacción es leído en la memoria de programación, que contiene los datos de zonas horarias y de modos de calefacción que corresponden a estas zonas horarias, divididas en pasos de programación como se ha explicado más arriba. Los modos de calefacción corresponden por ejemplo a temperaturas y/o modos de calefacción de confort o económico.

20 En el caso en que la programación sea activada con el detector de presencia, la programación es seguida por el termostato, salvo en el caso de una discordancia donde el modo de calefacción efectivamente detectado es inapropiado: se trata particularmente de una detección de presencia mientras que el modo de programación en curso es el modo económico y de una ausencia de detección de presencia mientras que el modo de programación es el modo de confort. El termostato es entonces accionado en la modalidad de confort o económico, según, respectivamente, la presencia o la ausencia detectada por el captador de presencia.

25 En el caso en que la programación con autoaprendizaje sea activada, la calefacción eléctrica funciona según las etapas siguientes.

30 En una primera fase, se determina el número de detecciones de presencia registradas por el captador de presencia durante un intervalo de tiempo predeterminado, llamado «paso de reloj». La duración de este paso de reloj puede por ejemplo ser igual a 15 minutos. De preferencia, los pasos de reloj, durante los cuales se realiza la detección de presencia, corresponden al paso de programación, sobre los cuales las leyes de programación están definidas, para poder adaptar mejor la ley de programación a la presencia efectivamente determinada de un usuario.

35 Seguidamente, el microcontrolador 24 compara el número de detecciones de presencia registradas en un umbral de número de detecciones predeterminado.

40 Esta comparación con un umbral predeterminado permite fiabilizar la detección de presencia de un usuario, particularmente en caso de perturbaciones. Si el número de detecciones registradas es superior al umbral de número de detecciones predeterminado, entonces se determina que un usuario está presente durante este paso de reloj. En el caso contrario, se determina una ausencia de usuario durante este paso de reloj.

El microcontrolador 24 compara entonces este resultado de presencia o de ausencia de usuario en el modo de calefacción controlado por la programación durante el paso de programación correspondiente.

45 Si la comparación es coherente –es decir que una ausencia de usuario está determinada cuando la programación controla una calefacción en modo económico o se determina una presencia de usuario cuando la programación controla una calefacción en la modalidad de confort- entonces la ley de programación no se modifica. Se comienza de nuevo entonces a contar las detecciones durante el paso de reloj siguiente.

50 En caso contrario, donde la comparación es incoherente –es decir cuando se determina una ausencia de usuario mientras la programación controla una calefacción, por ejemplo, en modo de confort o diferente del modo económico o cuando se determina una presencia de usuario cuando la programación controla una calefacción, por ejemplo, en la modalidad económica o diferente del modo de confort- entonces el microcontrolador 24 modifica la ley de programación registrada en la memoria de la unidad de memoria de programación. La modificación de la ley de

5 programación se refiere al paso de reloj, durante el cual ha sido realizada la comparación incoherente, del próximo ciclo de la ley de programación. La modificación puede referirse al modo de calefacción y/o la temperatura de consigna del radiador. Esta modificación de la ley de programación trata de preferencia de alargar el modo de funcionamiento del radiador hacia el modo de funcionamiento adaptado a la presencia o la ausencia efectivamente detectada de un usuario. En particular, la modificación puede referirse a la temperatura de consigna del termostato, para aproximar este último a la temperatura a la cual hubiera debido estar. El valor de modificación puede entonces ser fijo, por ejemplo 1°C por 1°C. Según una variante, la modificación es ponderada según la rutina descrita a continuación.

10 Para poner en práctica esta rutina, la diferencia entre las temperaturas de consigna económica y de confort se subdivide en un número predeterminado de umbrales de temperaturas intermedias. Los intervalos de temperatura entre dos umbrales de temperaturas intermedias sucesivos, que pueden ser bien sea constantes o variables, son llamados «paso de ajuste».

15 El microcontrolador 24 registra en la memoria el número de modificaciones sucesivas aportadas en un mismo paso de reloj de ciclos sucesivos, en «el mismo sentido», llamado «índice de recurrencia». En otras palabras, este índice de recurrencia es el número de modificaciones sucesivas aportadas en un mismo paso de reloj tratando todas bien sea un aumento o una disminución de la temperatura de consigna según la ley de programación para adaptar esta temperatura de consigna al funcionamiento efectivo del radiador.

Se define un parámetro, fijo o modificable por el usuario, llamado «velocidad de aprendizaje». En lo que sigue, se fija esta velocidad de aprendizaje igual a 2.

20 En caso de modificación por el calculador de la ley de programación registrada en la memoria, debido a una discordancia o incoherencia entre la temperatura de consigna programada y la detección de la presencia efectiva del usuario, la ley de programación en este paso de programación se modifica con un valor de ajuste igual al índice de recurrencia una vez la velocidad de aprendizaje.

25 Las figuras 2 a 5 ilustran un ejemplo de modificación de una ley de programación de calefacción representado en la figura 1.

En la parte baja de estas figuras 2 a 5, las señales proporcionadas por un detector de presencia de un usuario se representan en función de la hora. Una barra vertical indica que un usuario ha sido detectado mientras que la ausencia de dicha barra indica que ningún usuario ha sido detectado.

30 Por otro lado, la temperatura de consigna de la instalación de calefacción según un ejemplo de procedimiento de programación, en función de la hora del día se representa con líneas de trazo continuo. La temperatura de consigna de la instalación de calefacción en función de la presencia de un usuario está igualmente representada con líneas de trazo interrumpido, en estas figuras.

35 En este ejemplo, la temperatura de consigna varía entre una temperatura de confort T_c adaptada a la presencia de un usuario, y una temperatura económica T_{eco} que es inferior a la temperatura de confort T_c y adaptada a la ausencia del usuario. En otras palabras, esta temperatura económica T_{eco} permite realizar economías de energía con relación a la temperatura de confort T_c , asegurando un calentamiento de la habitación para evitar una bajada demasiado grande de la temperatura en ésta. Una bajada demasiado grande de la temperatura en la habitación aumentaría la inercia de calentamiento de la habitación.

En las figuras 2 a 5;

40 - las curvas 30₁, 30₂, 30₃, 30₄ indican el valor de consigna registrado en la unidad de memoria según una ley de programación que se adapta a la utilización efectiva de la calefacción eléctrica 10,
 - las curvas 32₁, 32₂, 32₃, 32₄ indican el valor de consigna efectivamente proporcionado al termostato, y
 - las curvas 34₁, 34₂, 34₃, 34₄ indican la temperatura efectivamente medida en la habitación calentada por medio de la calefacción eléctrica 10.

45 En todas las figuras 2 a 5, el ritmo de vida es constante, es decir que los pasos de reloj en los cuales se detecta una presencia de un usuario, respectivamente una ausencia de un usuario, son idénticos de una figura a otra.

50 Las curvas 32₁, 32₂, y 32₃ difieren de las curvas 30₁, 30₂ y 30₃ debido a que, en el ejemplo, se da prioridad al captador de presencia. En otras palabras, en el caso en que la ley de programación registrada 30₁, 30₂, 30₃ indique una temperatura de consigna distinta de la temperatura de confort T_c cuando el captador de presencia detecta la presencia de un usuario en un paso de registro, entonces la temperatura de consigna efectivamente proporcionada al termostato en este paso de registro es igual a la temperatura de confort T_c . Además, siempre en éste caso, la temperatura de consigna efectivamente proporcionada al termostato, al paso de programación siguiente, es indistintamente igual a la temperatura de confort T_c . Una temporización de éste tipo permite que no se enfríe la habitación demasiado rápidamente cuando un usuario puede volver a la misma.

El ejemplo de las figuras 2 a 5 ilustra más particularmente la adaptación de una ley de programación a:

- una salida más tardía que lo que está previsto inicialmente en la ley de programación (salida a las 9h30 en lugar de a las 9h);
- una llegada más pronto que la que está prevista inicialmente en la ley de programación (llegada a las 11h30 en lugar de las 12h); y
- una salida más pronto que la que está prevista inicialmente en la ley de programación (salida a las 12h30 en lugar de las 13h).

En este ejemplo, los valores numéricos siguientes han sido elegidos:

- duración de un paso de reloj; 15 minutos,
- duración de un paso de programación: 15 minutos,
- número de pasos de ajuste: 8,
- paso de ajuste: $0,5^{\circ}\text{C}$,
- velocidad de aprendizaje: 2, y
- temporización: 0,5h.

En la figuras, se han representado ocho niveles de temperatura intermedios entre la temperatura económica T_{eco} , en este caso 16°C , y la temperatura de confort T_c , en este caso 20°C . Estos niveles intermedios están por consiguiente dos a dos distantes de un paso de ajuste. Sin embargo, solo dos niveles de temperaturas intermedias están referenciados T_1 y T_2 , respectivamente. Se entiende que el número de niveles de temperatura intermedios no debe comprenderse como limitativos, habiendo sido este número elegido únicamente a fines de simplicidad y de claridad de la exposición que sigue.

En este caso, el intervalo entre dos niveles de temperatura intermedios es constante. Podría sin embargo igualmente ser variable con el fin de modular la adaptación de la ley de programación en función del índice de recurrencia.

La figura 2 ilustra la situación inicial.

La ley de programación preregistrada 30_1 indica una temperatura de consigna igual a la temperatura de confort T_c durante zonas horarias predefinidas en fábrica o por el usuario. Así, la temperatura de consigna según la ley de programación 30_1 es igual a la temperatura de confort T_c entre 8h00 y 9h00 y entre 12h y 13h30. La temperatura de consigna según esta ley de programación 30_1 es sin embargo igual a la temperatura económica T_{eco} entre 9h a 12h.

Sin embargo, una presencia de un usuario es detectada entre 8h y 9h30, así como entre 11h30 y 12h30.

Por consiguiente, la temperatura de consigna 32_1 efectivamente proporcionada al termostato, teniendo en cuenta la detección efectiva de la presencia de un usuario y de una temporización como se ha mencionado más arriba, es igual a la temperatura de confort T_c 8h y 10h y entre 11h30 y 13h, y a la temperatura económica T_{eco} entre 10h y 11h30 y después de las 13h. En particular, la temperatura de consigna efectivamente aplicada al termostato durante el intervalo de tiempo entre las 9h30 y las 10h es la temperatura de confort T_c , mientras ningún usuario se detecte durante este intervalo de tiempo.

Por otro lado, la unidad de autoaprendizaje registra esta presencia de un usuario durante los pasos de reloj de 9h00 a 9h15 y de 9h15 a 9h30, así como entre 11h30 y 11h45, y entre 11h45 y 12h00. La unidad de autoapredizaje deduce una discordancia, en estos pasos de reloj, entre la ley de programación registrada y la detección de presencia de un usuario.

Por otro lado, la temperatura en la habitación es inferior a la temperatura de confort entre 11h30 y 12h cuando un individuo se encuentre en ella. Esta situación es idéntica a la que se ha encontrado cuando la calefacción es controlada únicamente en función de la presencia de un usuario.

La unidad de autoaprendizaje registra igualmente la ausencia de un usuario entre 12h30 y 12h45, y entre 12h45 y 13h. La unidad de autoaprendizaje deduce de ello una discordancia, en estos pasos de reloj, entre la ley de programación registrada y la detección de presencia de un usuario.

Según este ejemplo, la unidad de autoaprendizaje modifica la ley de programación registrada en los pasos de reloj donde una discordancia ha sido determinada.

La ley de programación se modifica de tal forma que la temperatura de consigna es bajada en el caso en que ningún usuario haya sido detectado, y aumentada en el caso en que un usuario haya sido detectado. Más precisamente, la temperatura de consigna de ley de programación es aumentada, respectivamente disminuida, en estos pasos de reloj, dos pasos de ajuste ya que la velocidad de aprendizaje es igual a 2 y cuando el índice de recurrencia es igual a 1 en esta etapa. Se obtiene así la ley de programación 30_2 representada en la figura 3 donde la temperatura de consigna es igual a:

- la temperatura intermedia baja T_1 entre 9h y 9h30 y entre 11h y 12h, y a
- la temperatura intermedia alta T_2 entre 12h30 y 13h.

5 En particular, hay que observar que, según la ley de programación 30₂, la temperatura de consigna es igual a la temperatura intermedia baja T_1 entre 11h y 11h30, es decir en pasos de reloj donde ningún usuario ha sido detectado en el ciclo precedente. En otras palabras, la presencia de un usuario es anticipada por la ley de programación, con relación a la detección intervenida en el ciclo precedente, una media hora. La duración de anticipación indicada aquí es únicamente ilustrativa. Sin embargo, de forma preferida, esta duración de anticipación es inferior o igual a la temporización del captador de presencia, para evitar que la calefacción no pase de nuevo a la modalidad de calefacción económica antes de la llegada de un usuario.

10 La ley de programación indica así una temperatura de consigna igual a la temperatura intermedia baja T_1 de forma anticipada con relación a la detección efectiva de un usuario en el ciclo precedente. Esto permite «precalentar» la habitación a esta temperatura intermedia baja T_1 para mejorar el confort del usuario a su llegada.

15 La unidad de auto-aprendizaje se programa para no reconocer como una discordancia este modo de funcionamiento «de precalentamiento» con el hecho de que ninguna presencia de usuario se ha detectado efectivamente en estos pasos de reloj.

Además, la unidad electrónica elegida es programada para dar prioridad el valor de consigna de la ley de programación en estos pasos de programación de precalentamiento con relación al detector de presencia. Así, la temperatura de consigna efectivamente aplicada es la temperatura T_1 y no la temperatura T_{eco} .

20 Sin embargo, como el ritmo de vida es idéntico en la figura 3 con relación a la figura 2, las mismas discordancias se determinarán en esta segunda etapa como en la primera etapa. Por consiguiente, la ley de programación se modificará en los mismos pasos de reloj. Hay que observar aquí que la unidad de autoaprendizaje no registra como discordancia el hecho de que la ley de programación 30₂ indique una temperatura de consigna igual a la temperatura intermedia baja T_1 entre 11h y 11h30 cuando ningún individuo se ha detectado. En efecto, este valor de consigna trata de anticipar la llegada de un usuario con el fin de que la habitación sea calentada en este instante.

25 Aquí, sin embargo, como una misma discordancia se ha determinado por segunda vez consecutiva, la modificación del valor de consigna será mayor.

30 Más precisamente, en esta segunda etapa, la temperatura de consigna de la ley de programación es aumentada, respectivamente disminuida, en estos pasos de programación, cuatro pasos de ajuste ya que la velocidad de aprendizaje es igual a 2 y el índice de recurrencia es en adelante igual a 2. Se obtiene así la ley de programación 30₃ de la figura 4. Esta ley de programación 30₃ anticipa igualmente la llegada de un usuario a las 11h30 indicando una temperatura de consigna igual a la temperatura intermedia alta T_2 entre 11h y 11h30, de forma que la temperatura en la habitación haya alcanzado la temperatura intermedia alta T_2 a las 11h30, hora prevista de llegada del usuario a la habitación.

35 Se considera, una vez más, que el ritmo de vida es idéntico al ciclo siguiente ilustrado en la figura 4. Las mismas discordancias van a ser por consiguiente determinadas en esta tercera etapa y la ley de programación será modificada en los mismos pasos de programación. Aquí también, la unidad de autoaprendizaje no registra ninguna discordancia en los pasos de programación 11h-11h15 y 11h15-11h30. En efecto, el valor de consigna según la ley de programación en estos pasos de programación trata de anticipar la llega de un usuario. Además, la temperatura de consigna efectivamente aplicada en estos pasos de programación es igual a la temperatura intermedia superior T_2 dándose prioridad, en estos pasos de programación, a la ley de programación con relación al detector de presencia de un usuario.

45 Las mismas discordancias son sin embargo determinadas por tercera vez consecutiva, de forma que la modificación de la ley de programación debería ser más importante. Aquí sin embargo, visto el número de niveles intermediarios definidos, las nuevas modificaciones de la ley de programación conducen a la temperatura de confort T_c en el caso de una presencia de un usuario, y a la temperatura económica T_{eco} en el caso de una ausencia de un usuario. Se llega así a la ley de programación 30₄ de la figura 5, perfectamente adaptada al ritmo de vida de los usuarios. En particular, se observa que debido a que ninguna discordancia se ha determinado en los pasos de programación entre 9h15 y 9h30, no existe temporización del valor de consigna a su valor de confort T_c entre las 9h30 y las 10h como eso ha sido ilustrado en las figuras 2 a 4. Así, ya no se calienta la habitación a partir de las 9h30, hora de partida del usuario, lo cual constituye una economía de energía.

55 Además, se observa que gracias a la anticipación de esta ley de programación 30₄, entre 11h y 11h30, la temperatura 34₄ en la habitación ha alcanzado la temperatura de confort a las 11h30, hora de llegada del usuario. El confort del usuario se mejora así con relación a un control de calefacción únicamente en función de la presencia detectada de un usuario, según el cual la calefacción no habría comenzado a calentar a partir de la llegada efectiva del usuario. Gracias al autoaprendizaje, es por consiguiente posible anticipar la inercia del radiador y de la calefacción de un local mediante la instalación de calefacción eléctrica.

En este caso, la anticipación por la ley de programación de la llegada de un usuario se fija en dos pasos de programación, es decir que la anticipación se realiza en un intervalo de tiempo predeterminado.

5 Según una primera variante, la modificación de la ley de programación anticipa la utilización de la instalación por el usuario por un periodo de tiempo parametrizable por el usuario. En otras palabras, el usuario regula para uso el tiempo de precalentamiento necesario para alcanzar la temperatura de confort en la habitación.

10 Según otra variante, la calefacción eléctrica determina el periodo de anticipación por autoaprendizaje, por medio de la sonda de temperatura ambiente. Por ejemplo, la ley de programación controla una anticipación en un número de pasos de programación y determina por medio de la sonda si la temperatura ambiente ha alcanzado el valor prescrito por la ley de programación a la llegada de un usuario. En el caso en que la temperatura ambiente no haya alcanzado el valor prescrito por la ley de programación, la ley de programación se modifica para anticipar la llegada de un usuario indicando una temperatura de consigna diferente de la temperatura económica en un mayor número de pasos de programación.

15 Por el contrario, si la sonda de temperatura ambiente determina que la temperatura ambiente ha alcanzado el valor prescrito demasiado pronto, es decir al menos un paso de reloj antes de la llegada de un usuario, entonces la ley de programación se modifica para indicar una temperatura de consigna diferente de la temperatura económica en un número de paso de programación más pequeño.

Además, la ley de programación puede igualmente asociarse con una temporización al final de los intervalos de tiempo donde la misma indica una temperatura de consigna diferente de la temperatura económica. Así, si el usuario parte un poco más tarde que de costumbre, no sentirá una bajada de temperatura.

20 Bien entendido, la presente invención no se limita a los ejemplos y al modo de realización descrito y representado, sino que la misma es susceptible de numerosas variantes accesibles al experto en la materia.

Así la invención puede aplicarse en numerosos ámbitos.

25 Por ejemplo, se puede utilizar el procedimiento que acaba de describirse en un sistema de climatización, siendo el funcionamiento de climatizador programado según una ley modificable como acaba de describirse, en función de la presencia de un usuario en el local a climatizar.

Resulta igualmente posible utilizar el procedimiento que acaba de describirse en un sistema calentador de agua.

En el caso en que el calentador de agua utilice una resistencia calentadora para calentar el agua, el funcionamiento de esta última podrá ser programado como acaba de describirse, modificándose la ley de programación en función de la utilización efectiva del calentador de agua.

30 El calentador de agua puede sin embargo ser un calentador de agua llamado termodinámico, es decir un calentador de agua que recupera calorías de un flujo de aire para calentar el agua por medio de un circuito termodinámico de intercambio de calorías. Este circuito termodinámico comprende clásicamente:

- un evaporador donde al aire pierde calorías en beneficio de un fluido frigorígeno o caloportador;
- un compresor que permite entre otros poner en circulación el fluido frigorígeno o caloportador en el circuito termodinámico; y
- un condensador en el cual el fluido frigorígeno o caloportador cede calorías al agua a calentar.

El calentador de agua termodinámico puede comprender un ventilador para dirigir el flujo de aire en dirección al evaporador.

40 En este caso, se puede programar el funcionamiento del ventilador y/o del compresor como se acaba de describir, pudiendo la ley de programación ser modificada en función de la utilización efectiva del calentador de agua.

En el caso de un calentador de agua, se puede igualmente programar una temperatura del agua de consigna o una cantidad de agua caliente de consigna en función de la utilización de la instalación del calentador de agua por el usuario. En particular, se puede detectar la utilización de la instalación del calentador agua detectando o midiendo una cantidad de agua obtenida del calentador de agua.

45 En el caso de un calentador de agua, se puede igualmente controlar el calentamiento de una cantidad de agua en función de la utilización efectiva del calentador de agua. La ley de programación de la cantidad de agua a calentar será entonces modificable como se acaba de describir.

La invención encuentra igualmente su aplicación en el ámbito de la ventilación.

Particularmente, en un sistema de ventilación mecánica controlada (VMC), simple o de doble flujo, se puede

- 5 programar el funcionamiento del moto-ventilador, de un moto-ventilador o de más moto-ventiladores como se ha descrito anteriormente. En este caso, se puede modificar la ley de programación del funcionamiento del moto-ventilador en función de la utilización por un usuario. El valor de consigna trata entonces el caudal, la presión, la potencia, la velocidad de rotación, la intensidad de la corriente de alimentación del moto-ventilador o una combinación de estos parámetros. Esto es particularmente interesante en el caso en que una al menos de las redes de ventilación del sistema de VMC desemboque en un local a ventilar a través de un terminal que modula el caudal en función, por ejemplo de un porcentaje de higrometría del local, de una cantidad de CO₂ o de compuestos orgánicos volátiles (COV) presentes en el local.
- 10 El caudal puede igualmente ser modulado directamente en función de un control accionado por el usuario. Esto es particularmente el caso de una «extractor» de la cual el usuario puede controlar para que un gran caudal sea extraído de la cocina durante las fases de cocción.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de una instalación (10), comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- determinación de una ley de programación (30₁) de un dispositivo (12) de la instalación (10) sobre un ciclo de funcionamiento, estando el dispositivo adaptado para funcionar en el transcurso del ciclo según modos de funcionamiento activo (T_c), adaptado para la utilización de la instalación por un usuario, y de reposo (T_{eco}), adaptado a la ausencia de utilización de la instalación (10) por el usuario;
 - comparación del funcionamiento del dispositivo (12) según la ley de programación con la utilización efectiva de la instalación (10) por el usuario,
 - determinación de una discordancia entre el valor de consigna (30₁) dado por la ley de programación del dispositivo y la utilización efectiva de la instalación por el usuario; y
 - modificación de la ley de programación (30₁) del dispositivo (12) en función de la utilización efectiva de la instalación (10) por el usuario, anticipando la modificación de la ley de programación la utilización de la instalación (10) por el usuario:
 - . por un periodo de tiempo predeterminado;
 - . por un periodo de tiempo parametrable por el usuario; o
 - . por un periodo determinado por la instalación propiamente dicha, por autoaprendizaje.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual la ley de programación controla el dispositivo (12) según modos de funcionamiento intermediarios (T₁; T₂) entre el modo activo y el modo de reposo.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el cual la adaptación realizada en la ley de programación va en función del número de ciclos sucesivos durante los cuales una misma discordancia ha sido determinada.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la ley de programación va en función del día de la semana.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el cual se determina:
- una ley única para todos los días de la semana de lunes a domingo, o
 - una ley de programación única realizada todos los días de la semana de lunes a viernes, y una o dos leyes de programación para el sábado y el domingo;
 - una ley de programación distinta para todos los días de la semana de lunes a viernes; o
 - una ley de programación definida por una semana, un mes o un año;
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual, la modificación de la ley de programación trata de corregir la discordancia para un ciclo futuro, de preferencia para el ciclo siguiente donde ha sido determinada la discordancia.
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la utilización del dispositivo es detectada por medio de un dispositivo de detección de la utilización de la instalación por el usuario, en particular por medio de un detector de presencia (18) del usuario.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el cual se determina un intervalo de tiempo de presencia, respectivamente de ausencia, de un usuario, por:
- i) cálculo del número de señales, emitidas por el detector de presencia, representativas de la presencia de un usuario durante un periodo de tiempo de duración predeterminada;
 - ii) comparación del número de señales calculado en la etapa i) con un valor de umbral predeterminado;
 - iii) unión de periodos de tiempo sucesivos que corresponden a un mismo resultado de la comparación de la etapa ii).
9. Unidad (14) de control para un dispositivo (12) que presenta al menos modos de funcionamiento activo y de reposo, estando la unidad de control adaptada para controlar un valor de consigna de control del dispositivo según el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Instalación (10) que comprende:
- un dispositivo (12) que presenta al menos modos de funcionamiento activo y de reposo;
 - una unidad (14) de control del dispositivo según la reivindicación 9.
11. Instalación (10) según la reivindicación 10 que comprende un dispositivo (12) que presenta al menos modos de

funcionamiento activo y de reposo donde la unidad (14) de control del dispositivo está situada en el exterior del dispositivo (12).

12. Instalación según la reivindicación 10 u 11, seleccionada entre el grupo que comprende:

- una instalación de calefacción (10), siendo el dispositivo un radiador (12);

5 - una instalación de calentador de agua, siendo el dispositivo un radiador o un compresor de circulación de un fluido frigorígeno;

- una instalación de ventilación, siendo el dispositivo un ventilador o una boca de ventilación; y

- una instalación de climatización, siendo el dispositivo un climatizador.

13. Instalación según una de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende un detector de presencia (18).

10 **14.** Instalación según una de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende además una memoria (20) en la cual la ley de programación es registrada.

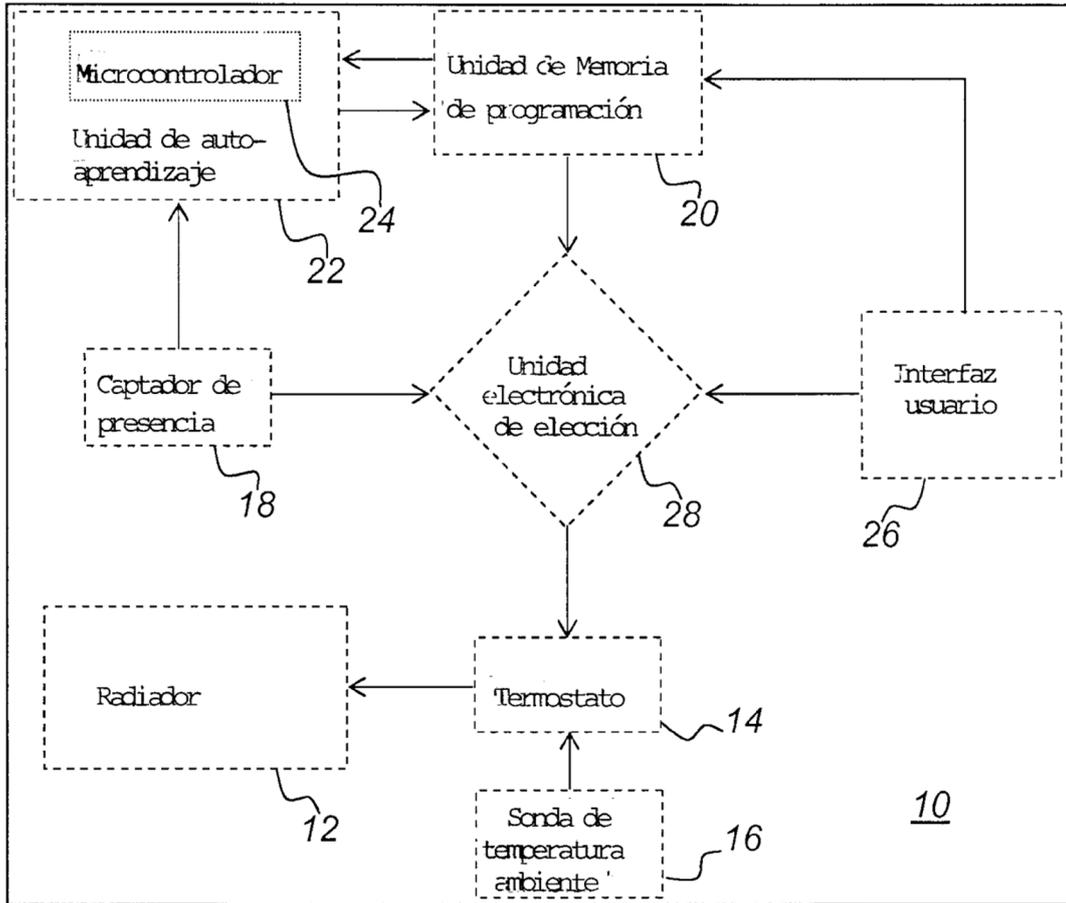


Fig. 1

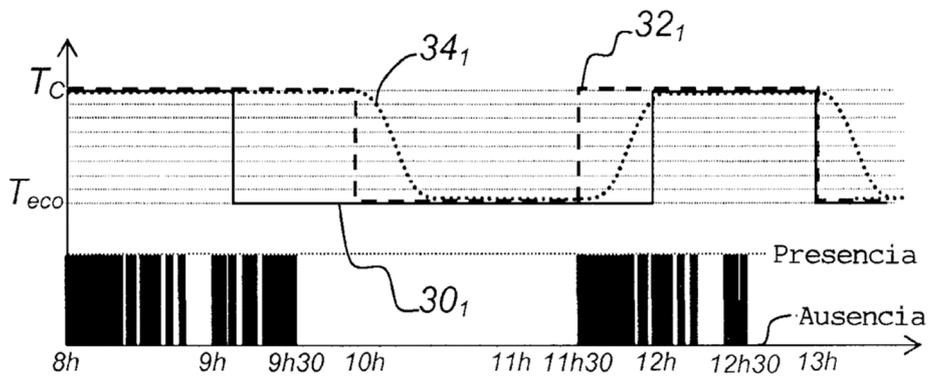


Fig. 2

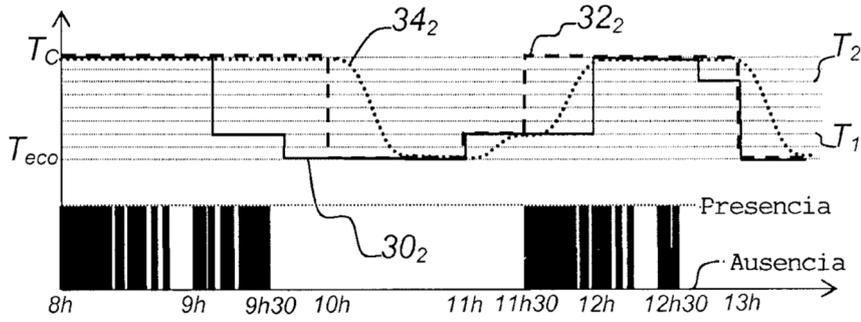


Fig. 3

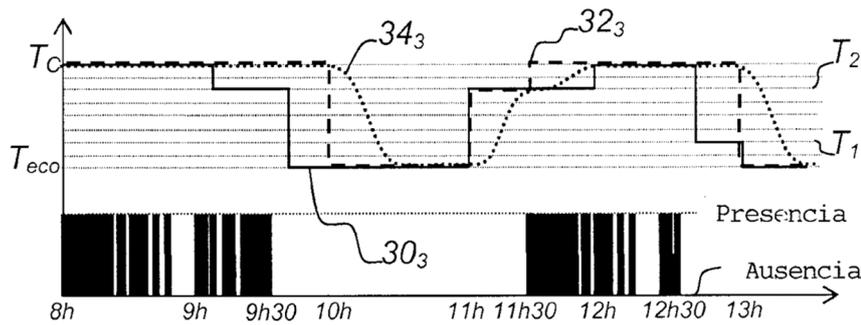


Fig. 4

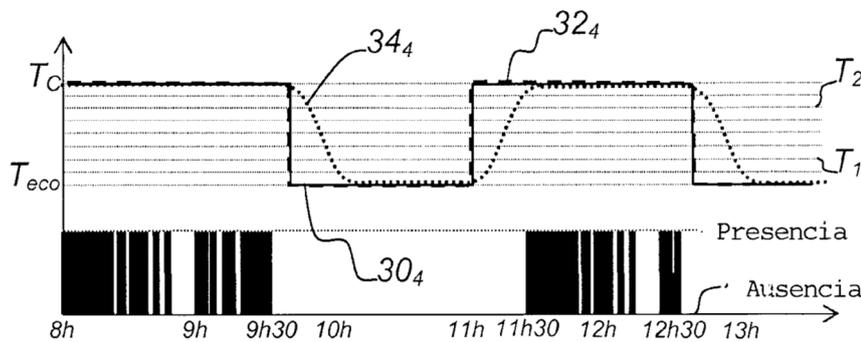


Fig. 5