

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 388**

51 Int. Cl.:

F24D 5/12 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

F24F 3/06 (2006.01)

F24F 12/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2014** **E 14189191 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017** **EP 2863130**

54 Título: **Procedimiento de regulación de una instalación térmica para un edificio**

30 Prioridad:

16.10.2013 FR 1360060

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

21.09.2017

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ MULLER & CIE (100.0%)
107, boulevard Ney
75018 Paris, FR**

72 Inventor/es:

FEVRIER, BRUNO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 388 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 de regulación de una instalación térmica para un edificio

La presente invención se refiere a un procedimiento de regulación de una instalación térmica.

5 Con el fin de minimizar el presupuesto energético de un edificio de oficinas, en habitual recurrir a energía renovables o a redes de distribución urbanas de agua fría o agua caliente para satisfacer las necesidades energéticas de dicho edificio. En función de las posibilidades y/o autorizaciones, es posible también tener que recurrir a aguas subterráneas por medio de pozos, o a una sonda geotérmica.

10 En el caso de una conexión a redes de distribución urbanas, es habitual utilizar éstas para mantener la temperatura de los dos circuitos de agua fría y caliente de una instalación de 4 tubos, estando equipados dichos circuitos con unidades terminales de tipo convector con ventilación.

En el caso de un empalme a un pozo o sonda geotérmica, una bomba de calor de tipo agua/agua está conectada a esta fuente de energía. Esta bomba de calor, reversible, permite mantener la temperatura del agua y el agua fría de los dos circuitos de una instalación de 4 tubos.

15 Los convectores con ventilación y las bombas de calor son conocidos como emisores térmicos ventajosos, tanto por su rendimiento energético como por su flexibilidad.

No obstante, sin la existencia de una fuente de agua caliente, una instalación de tipo convector con ventilación de 4 tubos no puede asegurar una función de calentamiento, Por su parte, las bombas de calor, aunque sean económicas, son no obstante más consumidoras de energías que los convectores con ventilación.

20 El documento DE-103.23.287 describe un procedimiento de recuperación de energía del aire de escape o el aire exterior de una instalación climática para el calentamiento o enfriamiento de un flujo de aire, particularmente mediante la utilización de una instalación constituida por varios intercambiadores térmicos y una bomba de calor conectada a un dispositivo de almacenamiento de energía. Particularmente, esta instalación comprende un circuito de fluoro, por ejemplo, un circuito de agua, dispuesto entre un intercambiador térmico y una bomba de calor.

25 Según este documento, para calentar o enfriar el aire, el agua continua en este circuito se lleva a la temperatura adecuada para hacer funcionar el sistema, siendo obtenida la temperatura ideal por medio de una válvula de mezcla.

30 El inconveniente del dispositivo descrito en el documento DE-103.23.287 es que el enfriamiento o el calentamiento del aire es obtenido por mediación de un bucle de líquido, por ejemplo, un bucle de agua, la temperatura debe ser precisamente regulada a través de una válvula de mezcla. Por ello este dispositivo es complejo, poco fiable y presenta rendimientos degradados debido a la utilización de una bomba de circulación de líquido y a la cascada de intercambiadores de fluido refrigerante/líquido y líquido/aire.

La presente invención se dirige a optimizar los gastos energéticos de una instalación térmica, utilizado dos tipos de intercambiadores térmicos para una única fuente de agua fría.

Un objeto es en efecto una instalación de regulación térmica, o unidad de confort individual para un edificio, comprendiendo dicha instalación:

- 35 - un primer circuito de aire, comprendiendo dicho primer circuito un ventilador, una entrada de aire asociada al interior de un edificio y una salida de aire igualmente asociada al interior de dicho edificio, comprendiendo dicho primer circuito un primer intercambiador térmico de aire/agua y un segundo intercambiador térmico de aire/luido refrigerante, estando dispuesto el segundo intercambiador por debajo del primer intercambiador;
- 40 - un segundo circuito de agua que comprende un tercer intercambiador térmico de agua/fluido refrigerante, comprendiendo el segundo circuito una válvula de tres vías que asocia una entrada de agua de dicho circuito a dos ramificaciones, estando asociadas estas dos ramificaciones a un tercer intercambiador térmico, estando dispuesto el primer intercambiador térmico entre dicha válvula de tres vías y dicho tercer intercambiador térmico sobre una sola de dichas dos ramificaciones;
- 45 - un sistema de bomba de calor que comprende un tercer circuito de fluido refrigerante, asociando sucesivamente este tercer circuito el segundo intercambiador térmico de aire/fluido refrigerante, un compresor, el tercer intercambiador térmico de agua/fluido refrigerante y una válvula de expansión, estando provisto el compresor de una válvula de cuatro vías de inversión de ciclo.

50 La disposición en serie de los dos intercambiadores de agua/aire y aire/fluido refrigerante permite optimizar la regulación térmica del aire a partir de una única fuente de energía primaria, en el caso de la red de agua fría.

Según un modo de realización, la instalación comprende además un sistema de ventilación mecánica controlado de doble flujo, comprendiendo dicho sistema: un cuarto circuito de aire extraído del interior del edificio, comprendiendo

5 dicho cuarto circuito un ventilador, una entrada de aire asociada al interior de dicho edificio y una salida de aire asociada al exterior de dicho edificio; un quinto circuito de aire nuevo exterior al edificio, comprendiendo dicho quinto circuito un ventilador, una entrada de aire asociada al exterior de dicho edificio y una salida de aire asociada al primer circuito de aire, por encima del primer intercambiador térmico; un cuarto intercambiador térmico, situado por debajo de las entradas de los cuarto y quinto circuitos, permitiendo dicho cuarto intercambiador un intercambio térmico entre el aire extraído y el aire nuevo.

Para reducir los gastos energéticos, esta ventilación de doble flujo permite que el aire nuevo que entre en el edificio recupere la caloría del aire extraído del edificio y expulsado al exterior.

10 No obstante, se dan casos en que es más ventajoso no efectuar este intercambio térmico entre el aire que entra y el aire que sale, según las diversas necesidades energéticas en el edificio.

Por tanto, de manera preferente, el sistema de doble flujo comprende una válvula de elusión o válvula de desviación dispuesta en paralelo al cuarto intercambiador sobre una ramificación secundaria del quinto circuito de aire nuevo.

15 La válvula de desviación permite controlar el caudal de aire del quinto circuito que pasa por el cuarto intercambiador, con el fin de modular la temperatura de los diferentes flujos de aire según las necesidades energéticas de la instalación.

Un objeto de la invención es un procedimiento de regulación de una instalación como se describe anteriormente. Este procedimiento comprende las etapas siguientes:

- se mide una temperatura de entrada de aire sobre el primer circuito, por encima del primer intercambiador térmico;
- se mide una temperatura del agua a la entrada del segundo circuito, por debajo de la válvula de tres vías;

20 - si la temperatura de entrada de aire es superior a una temperatura establecida de salida del aire y si la temperatura del agua es inferior a un primer límite dependiente de dicha temperatura de entrada del aire, entonces el agua del segundo circuito circula por el primer intercambiador.

El agua del segundo circuito por tanto puede enfriar el aire del primer circuito antes de que este aire acceda al interior del edificio.

25 Según un modo de realización de la invención, el procedimiento comprende además las etapas siguientes:

- si la temperatura del agua es inferior a un segundo límite dependiente de la temperatura establecida de salida del aire, entonces el compresor es detenido;
- si la temperatura de agua sobrepasa dicho segundo límite, entonces el compresor se pone en marcha y la válvula de cuatro vías está configurada de forma que el segundo intercambiador térmico funcione en modo evaporador.

30 En efecto, la temperatura de la fuente de agua puede ser demasiado elevada para enfriar suficientemente el aire por intercambio térmico directo. Es necesario entonces que intervenga la bomba de calor para alcanzar la temperatura del aire deseada.

Según una variante del modo de realización anterior, el control no se efectúa sobre el circuito de agua sino a la salida del circuito de aire. El procedimiento comprende entonces las etapas siguientes:

- 35 - se mide una temperatura de salida del aire a la salida del primer circuito;
- si dicha temperatura de salida del aire es inferior a la temperatura establecida de salida del aire, entonces el compresor es detenido;
 - si dicha temperatura de salida del aire sobrepasa dicha temperatura establecida, entonces el compresor se pone en marcha y la válvula de cuatro vías está configurada de forma que el segundo intercambiador térmico funcione en modo evaporador.
- 40

Se registra también que la temperatura de la fuente de agua sea demasiado elevada para enfriar el aire por intercambio térmico directo, cualquiera que sea la temperatura establecida a la salida del primer circuito.

45 Por tanto, hay que evitar el intercambio térmico directo y hacer funcionar la bomba de calor para alcanzar la temperatura del aire deseada. El procedimiento comprende, por tanto, preferentemente la etapa siguiente: si la temperatura de entrada del aire es superior a una temperatura establecida de salida del aire y si la temperatura del agua es superior al primer límite dependiente de dicha temperatura de entrada de aire, entonces el agua del segundo circuito no circula por el primer intercambiador térmico, el compresor está en marcha y la válvula de cuatro vías está configurada de forma que el segundo intercambiador térmico funcione en modo evaporador.

50 Es también interesante permitir que la instalación funcione en modo calentamiento más que en modo enfriamiento. El procedimiento comprende así preferentemente la etapa siguiente: si la temperatura de entrada de aire es inferior

a una temperatura establecida de salida de aire, entonces el agua del segundo circuito no circula por el primer intercambiador térmico, el compresor está en marcha y la válvula de cuatro vías está configurada de forma que el segundo intercambiador térmico funcione en modo condensador.

Así está directamente asegurado el calentamiento y únicamente mediante la bomba de calor.

5 En el caso de que la instalación comprenda un sistema de ventilación de doble flujo con válvula de desviación, el procedimiento puede comprender ventajosamente las etapas siguientes:

- se mide una primera temperatura del aire a la entrada del primer circuito;

- se mide una segunda temperatura del aire a la entrada del quinto circuito;

10 - si la primera temperatura es superior a una temperatura establecida de salida del aire y a la segunda temperatura, entonces la válvula de desviación está abierta.

La apertura más o menos considerable de la válvula de desviación permite controlar el caudal de aire del quinto circuito pasando por el cuarto intercambiador, con el fin de no recuperar demasiadas calorías del aire extraído para enfriar eficazmente el edificio.

15 La invención se comprenderá mejor mediante la lectura de la descripción que sigue y mediante el examen de las figuras que le acompañan. Estas se proporcionan con carácter indicativo y en modo alguno limitativo de la invención. Las figuras muestran:

- Figura 1: una vista esquemática de una instalación según un primer modo de realización de la invención;

- Figura 2: una vista esquemática de un dispositivo de regulación de la instalación de la figura 1;

- Figura 3: una vista esquemática de la instalación de la figura 1, en un segundo modo de funcionamiento;

20 - Figura 4: una vista esquemática de la instalación de la figura 1, en un tercer modo de funcionamiento:

- Figura 5: una vista esquemática de la instalación de la figura 1, en un cuarto modo de funcionamiento;

- Figura 6: una vista esquemática de una instalación según un segundo modo de realización de la invención.

La figura 1 representa una vista esquemática de una instalación de regulación térmica, o unidad de confort individual (UCI) según un primero modo de realización de la invención.

25 La instalación 10 comprende un circuito 12 de aire reciclado en el interior de un edificio (no representado). Dicho circuito 12 comprende una entrada de aire 13 situada en el interior de dicho edificio y una salida de aire 14 igualmente situada en el interior de dicho edificio. El aire se desplaza en el circuito 12 por medio de un ventilador 15.

30 Un primer intercambiador térmico 16, de tipo aire/agua, está situado sobre el circuito 12. Preferentemente, se trata de un intercambiador formado por un tubo de cobre para la circulación de agua, sobre el que están fijados aletas de aluminio para el intercambio térmico de aire/agua.

El circuito 12 comprende un segundo intercambiador 17, de tipo aire/fluido refrigerante. El segundo intercambiador 17 está situado por debajo del primer intercambiador 16, es decir, más cercano a la salida de aire 14 que dicho primer intercambiador.

35 La instalación 10 comprende además un circuito 20 de agua, asociado a una red de agua fría que puede ser de origen urbano o geotérmico, también denominada una red externa, independiente de la instalación. El circuito 20 comprende una entrada de agua 21, estando regulada la llegada de agua por una electroválvula 22. Por debajo de la electroválvula se encuentra una válvula 23 de tres vías que asocia la entrada 21 de dos ramificaciones (24, 25) del circuito 20 de agua.

40 Una primera ramificación 24 para por el primer intercambiador térmico 16 situado sobre el circuito 12 de aire, seguido de un tercer intercambiador térmico 26 de tipo agua/fluido refrigerante, para acceder a una salida 27 del circuito 20 de agua.

Una segunda ramificación 25 asocia directamente la válvula 23 al tercer intercambiador 26, sin pasar por el primer intercambiador 16.

45 La instalación 10 comprende además un sistema 30 de bomba de calor reversible de agua/aire. El sistema 30 comprende un circuito 31 de fluido refrigerante.

El circuito 31 asocia el segundo intercambiador 17 y el tercer intercambiador 26. Sobre una primera ramificación situada entre dichos intercambiadores se encuentra una válvula de expansión 32, por ejemplo, en forma de capilar de relajación. Sobre una segunda ramificación situada entre dichos intercambiadores se encuentra una válvula 33 de

cuatro vías con inversión de ciclo, asociada a un compresor 34. El compresor puede ser de velocidad fija o de velocidad variable. La válvula 33 permite definir un sentido de circulación de fluido refrigerante en el circuito 31 según el modo de funcionamiento de la instalación 10. Se explicarán con posterioridad diferentes modos de funcionamiento.

- 5 La instalación 10 es gestionada por un dispositivo 40 electrónico de regulación, del que se muestra una representación esquemática en la figura 2.

Dicho dispositivo 40 comprende particularmente un microprocesador 41, una memoria 42 de datos, una memoria 43 de programa y al menos un dispositivo 44 de comunicación.

- 10 La memoria 42 de datos almacena los valores de temperaturas establecidas, por ejemplo, T_c y T_c' para la temperatura del aire soplado a la salida 14 del circuito 12 de aire. Estos valores pueden ser modificados si es necesario por el usuario.

- 15 Por una superficie interfacial de entrada 45, el dispositivo 40 está asociado en particular a sondas térmicas de la instalación 10, estando representadas algunas de estas sondas en la figura 1. Las sondas (51, 52) están situadas particularmente a la entrada 13 y a la salida 14 del circuito 12 de aire. Una sonda 53 está situada también a la entrada 21 del circuito 20 de agua.

Por mediación de una superficie interfacial de salida 46, el funcionamiento de la instalación 10 está gobernado por un programa 47 que ejecuta las etapas de un procedimiento según un modo de realización de la invención.

El programa 47 gobierna en particular el funcionamiento del ventilador 15, del compresor 34 y de las válvulas (22, 23, 33).

- 20 La figura 1 representa la instalación 10 en un primer modo de enfriamiento del aire interior del edificio. Según este primer modo, las calorías del aire reciclado son tomadas directamente por el circuito 20 de agua y el sistema 30 de bomba de calor no está en funcionamiento.

- 25 Según dicho primer modo, la válvula 23 de tres vías está colocada de forma que el agua del circuito 20 siga la trayectoria representada en trazo grueso en la figura 1, pasando por la ramificación 24 y por el intercambiador térmico 16. De forma más precisa, el aire penetra en el circuito 12 por la entrada 13, a una temperatura T_1 , medida por la sonda 51. El aire atraviesa seguidamente el intercambiador térmico 16 y cede parte de sus calorías al agua del circuito 20. El aire, enfriado a una temperatura T_2 medida por la sonda 52, vuelve seguidamente al interior del edificio por la salida 14.

- 30 Dicho de otro modo, la instalación 10 funciona como un convector de ventilación y el circuito 31 de fluido refrigerante está en parada.

Este modo de funcionamiento, el más económico, está favorecido por el programa 47 si la temperatura T_2 de salida del aire permanece inferior o igual a una temperatura máxima T_c establecida, memorizada en la memoria 42 de datos.

- 35 Si la temperatura T_3 de entrada del agua medida por la sonda 53, por encima de la válvula 23 de tres vías, es demasiado elevada, el agua del circuito 20 no puede soportar mantener la temperatura T_c establecida del aire de salida del circuito 12. Más que controlar la temperatura T_2 de salida del aire, el programa 47 puede considerar que el primer modo de enfriamiento sólo es aplicable si T_3 permanece inferior a $T_c - \Delta T$, siendo ΔT una desviación de la temperatura memoriza en la memoria 42 de datos. Se tiene, por ejemplo, que $\Delta T = 5^\circ\text{C}$.

- 40 Si T_2 sobrepasa T_c o si T_3 sobrepasa $T_c - \Delta T$, el programa 47 hace cambiar la instalación 10 a un segundo modo de enfriamiento, esquematizado en la figura 3.

Según dicho segundo modo, la válvula 23 de tres vías está colocada como en la figura 1. Además, el sistema 30 de bomba de calor está en funcionamiento y la válvula 33 de cuatro vías está colocada de forma que el intercambiador 17 de aire/fluido refrigerante esté en modo evaporador, como se ilustra en trazo grueso en la figura 3. en este caso, el circuito de fluido refrigerante funciona como un climatizador de aire/agua.

- 45 Como en el primer modo de enfriamiento, el aire que entra en el circuito 12 cede una parte de sus calorías al agua del circuito 20 al nivel del intercambiador 16. Seguidamente, el aire atraviesa el segundo intercambiador térmico 17 y cede nuevamente calorías al fluido refrigerante del circuito 31.

- 50 El fluido refrigerante pasa al estado gaseoso recuperando dichas calorías. Seguidamente atraviesa el compresor 34 y suben la presión y la temperatura. Llega seguidamente al tercer intercambiador 26 y cede calorías al agua del circuito 20, pasando al estado líquido. Finalmente atraviesa la válvula de expansión 32 antes de volver al segundo intercambiador térmico 17.

La colocación en serie de los dos intercambiadores de aire/agua 16 y aire/fluido refrigerante 17 permite optimizar el enfriamiento del aire conservando una única fuente de disipación de las calorías, en el caso de la red de agua fría.

- 5 No obstante, para permitir un primer intercambio térmico directo a nivel del intercambiador 16, la temperatura T_3 del agua de entrada 21 del circuito 20 debe ser inferior a una temperatura máxima, determinada por el programa 47 en función de la temperatura T_1 del aire de entrada 13 del circuito 12. Esta temperatura máxima es, por ejemplo, igual a $T_1 - \Delta T$, siendo ΔT una variación de la temperatura memorizada en la memoria 42 de datos. Se tiene, por ejemplo, $\Delta T = 5^\circ\text{C}$.
- Si T_3 sobrepasa esta temperatura máxima, el programa 47 hace cambiar entonces la instalación 10 a un tercer modo de enfriamiento, esquematizado en la figura 4.
- 10 Según dicho tercer modo, la válvula 23 de tres vías está colocada de forma que haga pasar el agua del circuito 20 por la ramificación 25 y rodee el intercambiador 16. Además, el sistema 30 de bomba de calor está en funcionamiento y la válvula 33 de cuatro vías está colocada como en la figura 3, de forma que el intercambiador 17 de aire/fluido refrigerante esté en modo evaporador. Adicionalmente, el circuito de fluido refrigerante funciona como un climatizador aire/agua.
- 15 Por tanto, el intercambio térmico con el aire del circuito 12 se efectúa únicamente a nivel del segundo intercambiador térmico 17. El aire cede calorías al fluido refrigerante del circuito 31, que las cede a su vez al agua del circuito 20 por mediación del intercambiador térmico 26.
- Cuando las condiciones climáticas necesitan calentar el aire interior al edificio más que enfriarlo, la instalación 10 está también en situación de asegurar este funcionamiento de calefacción. El programa 47 tiene por tanto por objeto mantener la temperatura T_2 superior o igual a una temperatura mínima establecida T_c' .
- El programa 47 por tanto hace variar la instalación 10 a un modo de calefacción, esquematizado en la figura 5.
- 20 Según dicho modo, la válvula 23 de tres vías está colocada como en la figura 4. Además, el sistema 30 de bomba de calor está en funcionamiento y la válvula 33 de cuatro vías está colocada de forma que el intercambiador 17 de aire/fluido refrigerante esté en el modo condensador.
- Dicho de otro modo, en el caso de que la instalación 10 funcione como una bomba de calor de tipo agua/aire potente, en el circuito de agua 20, permitiendo las calorías calentar el aire interior del edificio.
- 25 Por tanto, el intercambio térmico con el aire del circuito 12 se efectúa únicamente a nivel del segundo intercambiador térmico 17. El aire recupera las calorías del fluido refrigerante del circuito 31, que a su vez porta las calorías al agua del circuito 20 por mediación del intercambiador térmico 26 en modo evaporador.
- Esta instalación permite, a partir de una única fuente de aire frío, suministrar al aire de un edificio un medio de calefacción, así como varios medios de enfriamiento, más o menos económicos en energía.
- 30 La figura 6 representa una vista esquemática de una instalación de regulación térmica doméstica 110 según un segundo modo de realización de la invención.
- La instalación 110 comprende todos los elementos de la instalación 10 anteriormente descrita. Dichos elementos están indicados en lo que sigue mediante los mismos números de referencia.
- La instalación 110 comprende además un sistema 111 de ventilación mecánica controlada de doble flujo.
- 35 Dicho sistema 111 comprende un circuito 112 de aire extraído del interior del edificio. Dicho circuito 112 de aire extraído comprende una entrada 113, asociada al interior de dicho edificio. La entrada 113 está formada, por ejemplo, por una toma de aire situada sobre el circuito 12, en las proximidades de la entrada 13.
- El circuito 112 de aire extraído comprende además una salida 114 asociada al exterior del edificio. El aire extraído se desplaza en el circuito 112 por medio de un ventilador 115.
- 40 El sistema 111 comprende además un circuito 116 de aire nuevo exterior al edificio. Dicho circuito 116 comprende una entrada 117 asociada al exterior de dicho edificio y una salida 118 asociada al interior de dicho edificio. La salida 118 está asociada, por ejemplo, al circuito 12 de aire reciclado, por debajo de la entrada 113 del circuito de aire extraído y por encima de los intercambiadores térmicos (16, 17). El aire nuevo se desplaza en el circuito 116 por medio de un ventilador 119.
- 45 El circuito 112 de aire extraído y el circuito 116 de aire nuevo se cruzan en un intercambiador 120 térmico de recuperación pasiva. El intercambiador 120 de aire/aire está situado cerca de las entradas (113, 117) del primer y segundo circuito, por debajo de dichas entradas.
- 50 El intercambiador 120 permite un intercambio térmico entre el aire extraído y el aire nuevo. Por tanto, en invierno, el aire que entra por el circuito 116 de aire nuevo recupera una parte de las calorías del aire que sale por el circuito 112 de aire extraídos. Inversamente, en verano, el aire que entra es enfriado por el aire que sale, que disipa calorías al exterior del edificio.

- 5 Una válvula de elusión o válvula de desviación 121, o un dispositivo equivalente, está dispuesto en paralelo al intercambiador 120, sobre el circuito 116 de aire nuevo. Más precisamente, la válvula 121 está situada sobre una ramificación secundaria 122 del circuito 116, estando situada un primer extremo de dicha ramificación entre la entrada 117 de aire nuevo y el intercambiador 120 y estando un segundo extremo de dicha ramificación 122 conectado al circuito 116 por debajo del intercambiador 120.
- La válvula 121 permite modular la cantidad de aire nuevo que pasa en el intercambiador 120 por el circuito 116. Cuando es deseable maximizar el intercambio térmico a nivel del intercambiador 120, la válvula 121 está cerrada y el aire no circula en la ramificación 122.
- 10 La instalación 110 puede comprender además filtros 19 de aire situados sobre los diferentes circuitos (12, 112, 116) de aire, en las proximidades de las entradas (13, 113, 117). Igualmente, un filtro 19 puede equipar la entrada 13 del circuito 12 de la instalación 10 anteriormente descrita.
- El circuito 116 de aire nuevo de la instalación 110 comprende dos sondas (54, 55) de temperatura, estando situada una cerca de la entrada 117 y la otra por debajo del intercambiador 120.
- 15 Las sondas (54, 55) está asociadas a un dispositivo 40 electrónico de regulación de la instalación 110, análoga al dispositivo representado en la figura 2. Dicho dispositivo 40 comprende un programa 47 que gobierna particularmente el funcionamiento de los ventiladores (115, 119) y de la válvula 121.
- En invierno, sucede que la temperatura T_4 del aire que entra, medida por la sonda 54, es demasiado baja. Así, es importante evitar la formación de escarcha en el intercambiador 120. Por tanto, es preferible que una temperatura T_5 del aire que sale de dicho intercambiador, medida por la sonda 55, se mantenga suficientemente superior a 0°C .
- 20 Para estos fines, el programa 47 gobierna la apertura de la válvula de desviación 121, con el fin de controlar el caudal de aire nuevo que pasa por el intercambiador 120. El nivel de apertura de la válvula se calcula particularmente en función de T_4 . De esta forma, la temperatura T_5 del aire que sale del intercambiador 120 puede ser mantenida superior a una temperatura establecida memorizada en la memoria 42.
- También, en verano, puede ocurrir que las temperaturas exteriores sean favorables al enfriamiento del local que va a ser tratado, particularmente en el caso de una insolación importante que genere una acumulación de calor en el edificio. Por ejemplo, se tiene que $T_4 < T_1$. En este caso, es posible abrir completamente la válvula 121 con el fin de transferir lo menos posible de calorías del aire extraído al aire nuevo.
- 25 El sistema 111 de ventilación mecánico controlado de doble flujo permite acercar la temperatura del aire del circuito 12 a la temperatura (T_c , T_c') deseada, antes del paso del aire por los intercambiadores (16, 17).
- 30 Además, los modos de funcionamiento de dichos intercambiadores (16, 17), descritos anteriormente para la instalación 10 e ilustrados en las figuras 1, 3, 4 y 5, se aplican también a la instalación 110. No obstante, la sonda 51 anteriormente descrita y que mide la temperatura T_1 de entrada de aire, se encuentra por debajo de la salida 118 de aire nuevo que se une al circuito 12. La entrada 13 de dicho circuito comprende otra sonda 56 de temperatura, colocada, por ejemplo, por debajo de la toma 113 del circuito 112 de aire extraído sobre el circuito 12 de aire reciclado. La sonda 56 mide una temperatura T_6 que, comparada con T_1 , permite al programa 47 modular la regulación térmica asociada al sistema 111.
- 35 De forma general, para las instalaciones (10, 110) anteriormente descritas, el programa 47 puede llevar a cabo diferentes modos de funcionamiento de la instalación en función de una planificación horaria. Por ejemplo, las temperaturas T_c y T_c' establecida del aire de salida del circuito 12 pueden ser modificadas en función de la hora del día.
- 40 Para la instalación 110 de la figura 6, el programa 47 puede aprovecharse de ciertas franjas horarias para enfriar el local por medio del aire nuevo del circuito 116, sin hacer funcionar la electroválvula 22 ni el compresor 34. Esta franja horaria puede ser, por ejemplo, nocturna, para un local que solo reciba personas durante el día. Los caudales de los ventiladores (15, 115, 119) pueden ser entonces aumentados momentáneamente, con el fin de acelerar el enfriamiento del local.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (47) para la realización de una instalación (10, 110) de regulación térmica de un edificio, en que la instalación comprende:

- 5 - un primer circuito (12) de aire, que comprende una entrada y una salida de aire que están asociadas las dos al interior del edificio, y que comprende un primer intercambiador térmico (16) de aire/agua y un segundo intercambiador térmico (17) de aire/fluido refrigerante, estando dispuesto el segundo intercambiador por debajo del primer intercambiador;
- 10 - un segundo circuito (20) de agua que comprende un tercer intercambiador térmico (26) de agua/fluido refrigerante, comprendiendo el segundo circuito de agua una válvula de tres vías (23) que asocia una entrada de agua (21) de dicho circuito a dos ramificaciones (24, 25), estando estas dos ramificaciones asociadas al tercer intercambiador térmico, estando dispuesto el primer intercambiador térmico entre dicha válvula de tres vías y dicho tercer intercambiador térmico sobre una sola (24) de dichas dos ramificaciones;
- 15 - un sistema (30) de bomba de calor que comprender un tercer circuito (31) de fluido refrigerante, asociando dicho tercer circuito sucesivamente el segundo intercambiador térmico de aire/fluido refrigerante, un compresor (34), el tercer intercambiador térmico de agua/fluido refrigerante y una válvula (32) de expansión, estando provisto el compresor de una válvula (33) de cuatro vías de inversión de ciclo;

en que el procedimiento comprende las etapas que consisten en:

- la medición de una temperatura (T_1) de entrada de aire sobre el primer circuito (12), por debajo del primer intercambiador térmico (16);
- 20 - la medición de una temperatura (T_3) de agua de entrada (21) del segundo circuito (20), por debajo de la válvula (23) de tres vías;

estando caracterizado el procedimiento porque comprende la etapa siguiente:

- 25 - si la temperatura (T_1) de entrada de aire es superior a la temperatura (T_c) establecida de salida de aire y si la temperatura (T_3) del agua es inferior a un primer límite ($T_1 - \Delta T$) dependiente de dicha temperatura de entrada del aire, entonces el agua del segundo circuito (20) circula por el primer intercambiador (16).

2. Procedimiento (47) según la reivindicación 1, que comprende además las etapas siguientes:

- si la temperatura (T_3) del agua es inferior a un segundo límite ($T_c - \Delta T$) dependiente de la temperatura establecida de salida de aire, entonces el compresor (34) es detenido;
- 30 - si la temperatura (T_3) del agua sobrepasa dicho segundo límite ($T_c - \Delta T$), entonces el compresor (34) está en marcha y la válvula (33) de cuatro vías está configurada de forma que el segundo intercambiador térmico (17) funcione en modo evaporador.

3. Procedimiento (47) según la reivindicación 1, que comprende además las etapas siguientes:

- se mide una temperatura (T_2) de salida de aire a la salida (14) del primer circuito (12);
- 35 - si dicha temperatura (T_2) de salida de aire es inferior a la temperatura establecida (T_c) de salida de aire, entonces el compresor (34) es detenido;
- si dicha temperatura (T_2) de salida de aire sobrepasa dicha temperatura establecida (T_c), entonces el compresor (34) está en marcha y la válvula (33) de cuatro vías está configurada de forma que el segundo intercambiador térmico (17) funcione en modo evaporador.

4. Procedimiento (47) según una de las reivindicaciones 2 ó 3, que comprende además la etapa siguiente:

- 40 - si la temperatura (T_1) de entrada de aire es superior a la temperatura (T_c) establecida de salida de aire y si la temperatura (T_3) del agua es superior al primer límite ($T_1 - \Delta T$) dependiente de dicha temperatura de entrada de aire, entonces el agua del segundo circuito (20) no circula por el primer intercambiador térmico (16), el compresor (34) está en marcha y la válvula (33) de cuatro vías está configurada de forma que el segundo intercambiador térmico (17) funcione en modo evaporador.

45 5. Procedimiento (47) según una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además la etapa siguiente:

- si la temperatura (T_1) de entrada de aire es inferior a una temperatura (T_c') establecida de salida de aire, entonces el agua del segundo circuito (20) no circula por el primer intercambiador térmico (16), el compresor (34) está en marcha y la válvula de cuatro vías (33) está configurada de forma que el segundo intercambiador térmico (17) funcione en modo condensador.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5 para la regulación de una instalación, que comprende

- un sistema (111) de ventilación mecánica controlado de doble flujo, comprendiendo dicho sistema:
- un cuarto circuito (112) de aire extraído del interior del edificio, comprendiendo dicho cuarto circuito una entrada (113) asociada al interior de dicho edificio y una salida (114) asociada al exterior de dicho edificio;
- 5 - un quinto circuito (116) de aire nuevo exterior al edificio, comprendiendo dicho quinto circuito una entrada (117) asociada al exterior de dicho edificio y una salida (118) asociada al primer circuito (12) de aire, por debajo del primer intercambiador térmico (16);
- un cuarto intercambiador térmico (120), situado por debajo de las entradas de los cuarto y quinto circuitos, permitiendo dicho cuarto intercambiador un intercambio térmico entre el aire extraído y el aire nuevo, estando dispuesta una válvula (121) de desviación en paralelo al cuarto intercambiador sobre una ramificación (122) secundaria del quinto circuito (116) de aire nuevo;
- 10

en el que son aplicadas las etapas siguientes:

- se mide una primera temperatura (T_6) de aire en la entrada (13) del primer circuito (12);
- se mide una segunda temperatura (T_4) de aire en la entrada (117) del quinto circuito (116),
- 15 - si la primera temperatura (T_6) es superior a la temperatura (T_c) establecida de salida de aire y a la segunda temperatura (T_4), entonces la válvula de desviación (121) está abierta.

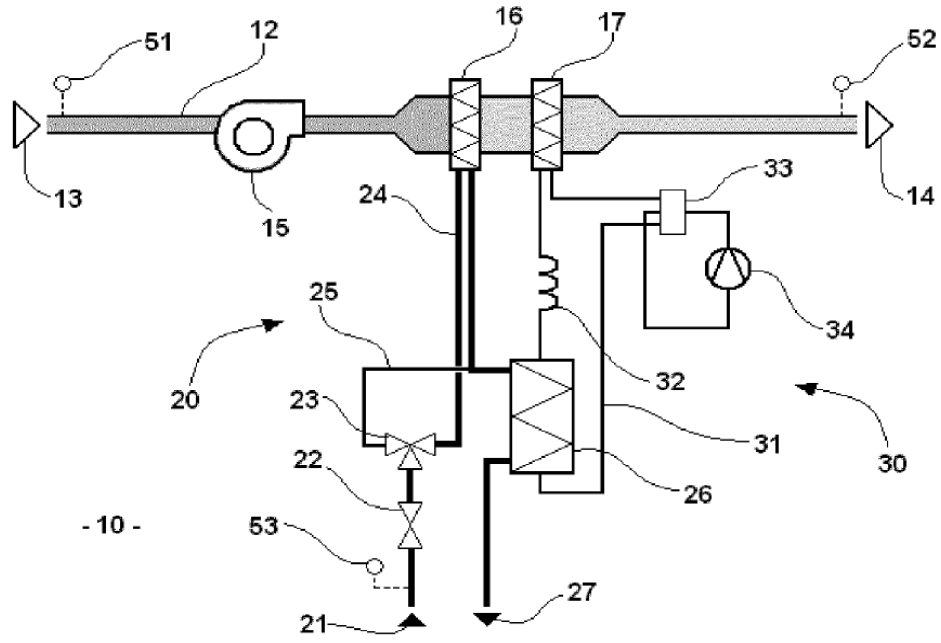


Fig. 1

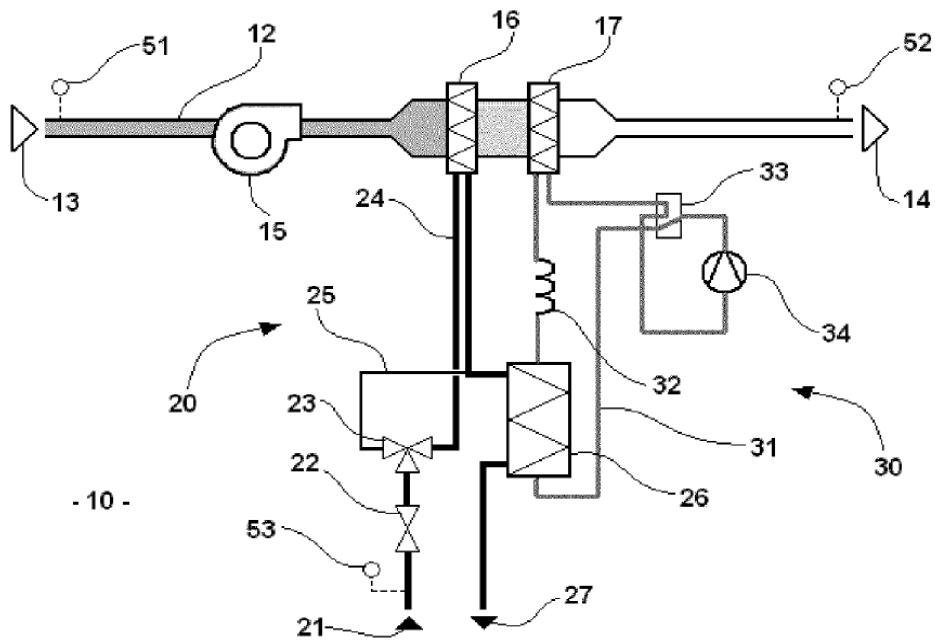


Fig. 3

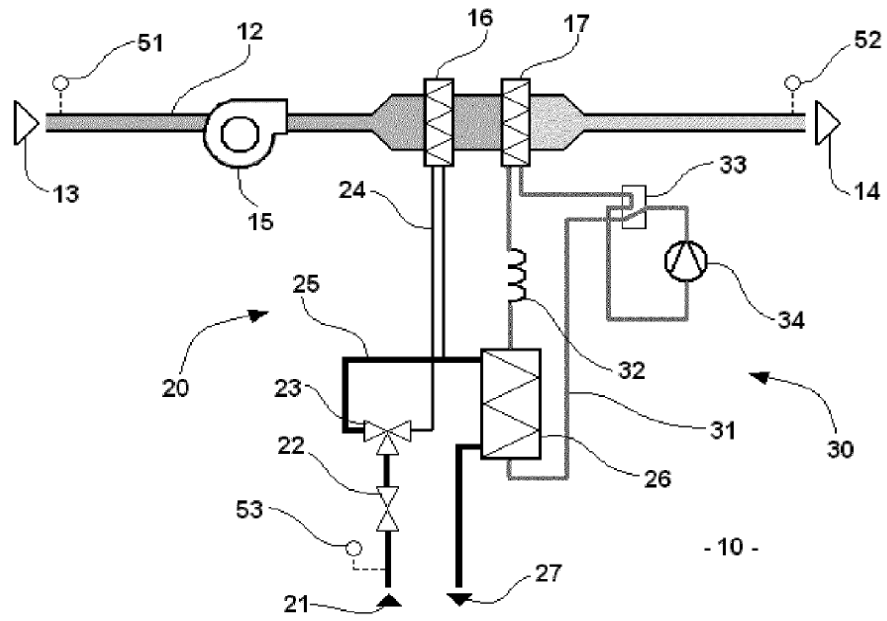


Fig. 4

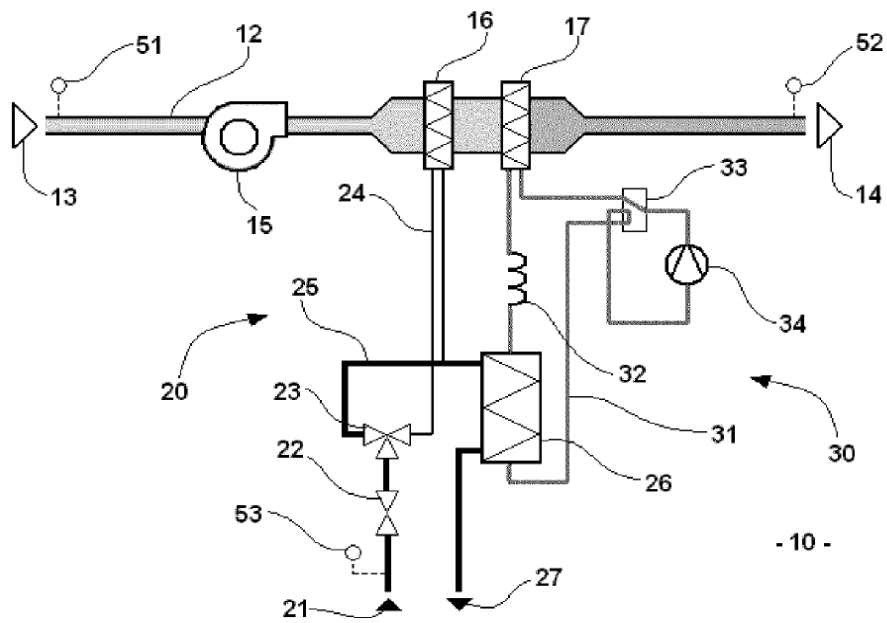


Fig. 5

