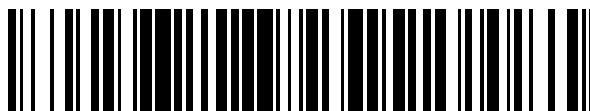


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 450**

51 Int. Cl.:
F25B 45/00 (2006.01)
F25B 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05794031 .4**
96 Fecha de presentación: **07.09.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1802924**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

54 Título: **Gestión de carga para unidades de recuperación de calor al 100%**

30 Prioridad:
30.09.2004 US 957181

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.08.2012

73 Titular/es:
**CARRIER CORPORATION
ONE CARRIER PLACE
FARMINGTON, CONNECTICUT 06034-4015, US**

72 Inventor/es:
**RIGAL, Philippe;
PHAM, Ba-Tung y
DELPECH, Pierre**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 386 450 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

Gestión de carga para unidades de recuperación de calor al 100%.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

(1) Campo de la Invención

La invención se refiere a un aparato, y a un procedimiento para utilizar tal aparato, para gestionar la carga de refrigerante en sistemas de aire acondicionado que funcionan con un modo de recuperación de calor.

10

(2) Descripción del Estado de la Técnica relacionado

En un sistema de aire acondicionado típico, el refrigerante fluye de un compresor a través de serpentines de condensación, y a través de un evaporador antes de volver al compresor o compresores. El circuito así formado se denomina aquí como un circuito de refrigeración. El refrigerante viaja alrededor del circuito de refrigeración cuando la unidad de aire acondicionado está en el modo de refrigeración. Por "modo de refrigeración" se entiende que el refrigerante circula a través de un circuito de refrigeración para refrigerar el aire alrededor de las serpentines del evaporador. A menudo, se proporciona un circuito de recuperación de calor en paralelo con el circuito de refrigeración. El circuito de recuperación de calor hace uso de una unidad de recuperación de calor. La unidad de recuperación de calor está formada por una serie de serpentines rodeados por agua. Cuando el refrigerante calentado viaja a través de los serpentines, se transfiere calor, o se recupera, mediante la transferencia de calor del refrigerante al agua circundante. El refrigerante viaja a través del circuito de recuperación de calor durante el modo de recuperación de calor. Típicamente, una válvula o válvulas se cierran para prohibir que el refrigerante viaje a través del circuito de recuperación de calor durante el modo de refrigeración. A la inversa, una válvula o válvulas se cierran para prohibir el recorrido del refrigerante a través del circuito de refrigeración durante el modo de recuperación de calor.

15

20

25

Debido a las diferentes exigencias impuestas en el sistema de aire acondicionado durante el modo de refrigeración y el modo de calentamiento, existe una necesidad de diferentes cantidades de refrigerante en circulación en el sistema. Específicamente, durante el modo de refrigeración, existe una necesidad de que viaje una mayor cantidad de refrigerante a través del circuito de refrigeración. A la inversa, durante el modo de calentamiento, hay un menor requerimiento de refrigerante viajando a través del circuito de recuperación de calor. Lo que se necesita, por lo tanto, es un procedimiento para controlar las distintas cantidades de refrigerante requeridas en el modo de refrigeración y en el modo de recuperación de calor que no se desvíe del funcionamiento del sistema, sino que antes bien utilice la energía almacenada en el refrigerante superfluo para optimizar el funcionamiento del sistema en cualquier modo.

30

35

Un aparato que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1 se divulga en el documento EP-A-1300637. Un aparato adicional para gestionar una carga de refrigerante se divulga en el documento US-A-5784892.

SUMARIO DE LA INVENCION

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato y un procedimiento para utilizar tal aparato, para gestionar la carga de refrigerante en sistemas de aire acondicionado que funcionan con un modo de recuperación de calor.

40

De acuerdo con la presente invención, un aparato para gestionar la carga de refrigerante en una unidad de aire acondicionado comprende un circuito de refrigeración a través del cual fluye un refrigerante de un compresor, a través de un condensador, y a través de un evaporador, un circuito de recuperación de calor que se extiende de un primer terminal entre el compresor y el condensador hasta un segundo terminal entre el evaporador y el condensador, una unidad de recuperación de calor situada entre los terminales primero y segundo del circuito de recuperación de calor, una primera válvula situada entre el condensador y el primer terminal, una segunda válvula situada entre el primer terminal y la unidad de recuperación de calor, una tercera válvula situada en un circuito de carga de refrigerante que tiene un primer extremo en el circuito de refrigeración entre el condensador y el evaporador y un segundo extremo en el evaporador, una cuarta válvula situada en un circuito de carga de calor que tiene un primer extremo en el circuito de recuperación de calor y un segundo extremo en el evaporador, y una unidad lógica para detectar una temperatura saturada y abrir y cerrar las válvulas en base a la temperatura saturada para gestionar la carga de refrigerante.

45

50

De acuerdo con la presente invención, un procedimiento para gestionar la carga de refrigerante en una unidad de aire acondicionado comprende las etapas de proporcionar un sistema de aire acondicionado que comprende un circuito de refrigeración a través del cual fluye un refrigerante de un compresor, a través de un condensador, y a través de un evaporador, un circuito de recuperación de calor que se extiende de un primer terminal entre el compresor y el condensador a un segundo terminal entre el evaporador y el condensador, una unidad de recuperación de calor situada entre los terminales primero y segundo del circuito de recuperación de calor, una primera válvula situada entre el condensador y el primer terminal, una segunda válvula situada entre el primer terminal y la unidad de recuperación de calor, una tercera válvula situada en un circuito de carga de refrigerante que tiene un primer extremo en el circuito de

55

60

refrigeración entre el condensador y el evaporador y un segundo extremo en el evaporador, una cuarta válvula situada en un circuito de carga de calor que tiene un primer extremo en el circuito de recuperación de calor y un segundo extremo en el evaporador, y una unidad lógica para detectar una temperatura saturada, y utilizar la unidad lógica para abrir y cerrar las válvulas para gestionar la carga de refrigerante.

5 Los detalles de uno o más modos de realización de la invención se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción que sigue. Otras características, objetos, y ventajas de la invención serán aparentes de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es un diagrama del sistema de aire acondicionado de la presente invención.

Números de referencia y designaciones similares en los diversos dibujos indican elementos similares.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Por lo tanto es una enseñanza de la presente invención proporcionar un aparato de aire acondicionado, y un procedimiento para utilizar tal aparato, en el que se añaden una serie de válvulas, el funcionamiento de las cuales sirve para optimizar la carga de refrigerante en el sistema, tanto en el modo de refrigeración como en el modo de recuperación de calor.

20 Con referencia a la fig. 1, se ilustra un diagrama del aparato de la presente invención. La unidad de aire acondicionado 10 está formada por un circuito de refrigeración. El circuito de refrigeración está formado por un compresor o compresores 23 situados en serie con serpentines de condensador 21 y un evaporador 36. Durante el modo de refrigeración, se bombea refrigerante del compresor 23 a través de los serpentines del condensador 21 alrededor y a través del evaporador 36 y de vuelta a los compresores 23. Situado en paralelo con el circuito de refrigeración se encuentra un circuito de recuperación de calor. El circuito de recuperación de calor tiene un primer extremo, o terminal, unido entre el compresor 23 y serpentines del condensador 21 con el otro extremo unido al circuito de refrigeración en un punto entre serpentines del condensador 21 y el evaporador 36. En el modo de realización mostrado, el segundo extremo del circuito de recuperación de calor está unido al circuito de refrigeración en un nudo de sensor 41. Como se describirá en más profundidad a continuación, en el nodo de sensor 41 la unidad de aire acondicionado 10 de la presente invención detecta la presión y temperatura del refrigerante justo antes de que fluya al interior del evaporador 36.

35 En un modo de realización preferido, la presente invención hace uso de la ubicación de al menos cuatro válvulas, cuyas posiciones se seleccionan como se describe más completamente a continuación, para permitir el funcionamiento de la unidad de aire acondicionado de acuerdo con el procedimiento de la presente invención. Aunque se hace referencia a cuatro válvulas, la presente invención no está limitada de este modo. Antes bien, la presente invención abarca cualquier número de válvulas, o de dispositivos de control de flujo de refrigerante, dispuestos y accionados de modo que afecten al flujo de refrigerante como se describe a continuación. Una primera válvula se sitúa entre los serpentines del condensador 21 y el primer terminal del circuito de recuperación de calor. Una segunda válvula se sitúa entre el primer terminal del circuito de recuperación de calor y la unidad de recuperación de calor 25. Como resultado de la ubicación de las válvulas primera y segunda 31, 35 respectivamente, la unidad de aire acondicionado 10 de la presente invención puede ser accionada ya sea en modo de refrigeración o en modo de recuperación de calor. En modo de refrigeración, la segunda válvula 35 esta cerrada mientras que la primera válvula 31 está abierta. Como resultado de esta configuración, el refrigerante fluye y circula libremente alrededor del circuito de refrigeración. A la inversa, en modo de recuperación de calor, la segunda válvula está abierta y la primera válvula está cerrada. En tal configuración, el refrigerante circula del compresor 23 a través de la unidad de recuperación de calor 25 y al evaporador 36 antes de volver al compresor 23.

50 Además de las dos válvulas 31, 35 mencionadas, se proporcionan adicionalmente dos válvulas 33, 37 más. La tercera válvula 33 está situada de modo que forme un circuito de carga de refrigerante que tiene un primer extremo situado en el circuito de refrigeración entre los serpentines del condensador 21 y el nodo de sensor 41, y se extiende hacia abajo hasta un segundo extremo que termina cerca del evaporador 36, de tal modo que refrigerante puede fluir al interior del evaporador 36. De modo similar, una cuarta válvula 37 se sitúa en un circuito de carga de calor que tiene un primer extremo en el circuito de recuperación de calor entre la unidad de recuperación de calor 25 y el nodo de sensor 41 y un segundo extremo que termina en, o cerca de, el evaporador 36 de tal modo que refrigerante puede fluir al interior del evaporador 36.

60 Finalmente, se proporciona una unidad lógica 27 a la que se conecta una línea de sensor 51. La línea de sensor 51 transmite datos de presión y temperatura medidos en el nodo de sensor 41 a la unidad lógica 27. En base a las mediciones de presión y temperatura proporcionadas a la unidad lógica 27 por medio de la línea de sensor 51, la unidad lógica 27 controla la apertura y cierre de las válvulas primera, segunda, tercera y cuarta 31, 35, 33, 37, como

se describe a continuación. Como se apuntó, las mediciones de presión y temperatura se toman en el nodo de sensor 41. De estas mediciones, se calcula la temperatura saturada. Específicamente, la temperatura saturada se calcula como igual a la presión del líquido que abandona el condensador menos la temperatura real del refrigerante que abandona el condensador. La temperatura saturada se compara con un punto de ajuste de subenfriamiento para el sistema de aire acondicionado 10 de la presente invención.

Como se apuntó anteriormente, en el modo de refrigeración, la segunda válvula 35 se cierra y la primera válvula 31 se abre para permitir que el refrigerante circule a través del circuito de refrigeración. Si la unidad lógica determina que la temperatura saturada calculada está por debajo del punto de ajuste de subenfriamiento, se abre la cuarta válvula 37. Como resultado de la apertura de la cuarta válvula 37, la carga de calor almacenada en la unidad de recuperación de calor fluye entonces al interior del circuito de refrigeración a través del punto de entrada del circuito de carga de calor en la proximidad del evaporador 36. Esta infusión de carga de calor adicional actúa para aumentar la temperatura saturada calculada. Se permite que la temperatura saturada calculada se eleve hasta que iguale aproximadamente el punto de ajuste de subenfriamiento deseado, momento en el cual la cuarta válvula 37 se cierra de nuevo. A la inversa, si la temperatura saturada calculada es superior al punto de ajuste de subenfriamiento deseado, se abre la segunda válvula 35. Como resultado, una porción de la carga contenida en el refrigerante que circula a través del circuito de refrigeración se extrae y se introduce en la unidad de recuperación de calor 25. La segunda válvula 35 permanece abierta hasta que se haya recuperado una cantidad de calor suficiente, de tal modo que la temperatura saturada calculada caiga de nuevo a un punto aproximadamente igual al punto de ajuste de subenfriamiento.

Como se apuntó anteriormente, en el modo de recuperación de calor, la segunda válvula 35 se abre mientras que la primera válvula 31 se cierra. De nuevo, la temperatura saturada se calcula mediante la unidad lógica 27 a partir de mediciones de presión y temperatura del nodo de sensor 41. En el caso en que la temperatura saturada calculada esté por debajo del punto de ajuste de subenfriamiento deseado, la tercera válvula 33 se abre para recuperar la carga almacenada en los serpentines del condensador. La tercera válvula 33 permanece abierta hasta que se haya recuperado una cantidad de carga suficiente para elevar la temperatura saturada calculada hasta una temperatura aproximadamente igual a la del punto de ajuste de subenfriamiento. A la inversa, en el caso en el que la unidad lógica 27 calcule que la temperatura saturada es superior al punto de ajuste de subenfriamiento, la primera válvula 31 se abre de modo que se almacene carga en los serpentines del condensador 21 hasta que una temperatura saturada calculada disminuya hasta una temperatura aproximadamente igual al punto de ajuste de subenfriamiento.

La unidad lógica 27 puede ser cualquier dispositivo de cálculo, ya sea analógico o digital, capaz de recibir datos de entrada, tales como datos de presión y temperatura y calcular la temperatura saturada a partir de los mismos. Además, la unidad lógica 27 es de una construcción capaz de emitir señales de salida de modo que dirija la apertura y cierre de las válvulas primera, segunda, tercera y cuarta 31, 35, 33, 37.

Se han descrito uno o más modos de realización de la presente invención. No obstante, se entenderá que se pueden efectuar diversas modificaciones sin apartarse del ámbito de la invención, como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para gestionar la carga de refrigerante en una unidad de aire acondicionado (10), que comprende:

5 un circuito de refrigeración a través del cual fluye un refrigerante de un compresor (23), a través de un condensador (21) y a través de un evaporador (36);
un circuito de recuperación de calor que se extiende desde un primer terminal entre dicho compresor (23) y dicho condensador (21) hasta un segundo terminal entre dicho evaporador (36) y dicho condensador (21), y **caracterizado por**
10 una unidad de recuperación de calor (25) situada entre dichos terminales primero y segundo de dicho circuito de recuperación de calor;
una primera válvula (31) situada entre dicho condensador (21) y dicho primer terminal;
una segunda válvula (35) situada entre dicho primer terminal y dicha unidad de recuperación de calor (25);
una tercera válvula (33) situada en un circuito de carga de refrigerante que tiene un primer extremo en dicho circuito de refrigeración entre dicho condensador (21) y dicho evaporador (36) y un segundo extremo en dicho evaporador (36);
15 una cuarta válvula (37) situada en un circuito de carga de calor que tiene un primer extremo en dicho circuito de recuperación de calor y un segundo extremo en dicho evaporador (36); y
una unidad lógica (27) para detectar una temperatura saturada y abrir y cerrar dichas válvulas (31, 33, 35, 37)
20 en base a dicha temperatura saturada para gestionar dicha carga de refrigerante.

2. Un procedimiento para gestionar la carga de refrigerante en una unidad de aire acondicionado (10), que comprende las etapas de:

25 proporcionar un sistema de aire acondicionado que comprende:

un circuito de refrigeración a través del cual fluye un refrigerante de un compresor (23), a través de un condensador (21) y a través de un evaporador (36);
un circuito de recuperación de calor que se extiende desde un primer terminal entre dicho compresor (23) y dicho condensador (21) hasta un segundo terminal entre dicho evaporador (36) y dicho condensador (21);
30 una unidad de recuperación de calor (25) situada entre dichos terminales primero y segundo de dicho circuito de recuperación de calor;
una primera válvula (31) situada entre dicho condensador (23) y dicho primer terminal;
35 una segunda válvula (35) situada entre dicho primer terminal y dicha unidad de recuperación de calor (25);
una tercera válvula (33) situada en un circuito de carga de refrigerante que tiene un primer extremo en dicho circuito de refrigeración entre dicho condensador (23) y dicho evaporador (36) y un segundo extremo en dicho evaporador (36);
40 una cuarta válvula (37) situada en un circuito de carga de calor que tiene un primer extremo en dicho circuito de recuperación de calor y un segundo extremo en dicho evaporador (36); y
una unidad lógica (27) para detectar una temperatura saturada;
y
45 utilizar dicha unidad lógica (27) para abrir y cerrar dichas válvulas (31, 33, 35, 37) para gestionar dicha carga de refrigerante.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la apertura y cierre de dichas válvulas comprende las etapas adicionales de:

50 habilitar un modo de refrigeración;
abrir dicha cuarta válvula (37) cuando una temperatura saturada está por debajo de un punto de ajuste de subenfriamiento; y
abrir dicha segunda válvula (35) cuando una temperatura saturada está por encima de un punto de ajuste de subenfriamiento.
55

4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que dicha habilitación de dicho modo de refrigeración comprende abrir dicha primera válvula (31) y cerrar dicha segunda válvula (35).

5. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que dicha apertura y cierre comprende las etapas adicionales de:

60 habilitar un modo de recuperación de calor;
abrir dicha tercera válvula (33) cuando una temperatura saturada está por debajo de un punto de ajuste de

subenfriamiento; y
abrir dicha primera válvula (31) cuando una temperatura saturada está por encima de un punto de ajuste de subenfriamiento.

- 5 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que dicha habilitación de dicho modo de recuperación de calor comprende abrir dicha segunda válvula (35) y cerrar dicha primera válvula (31).

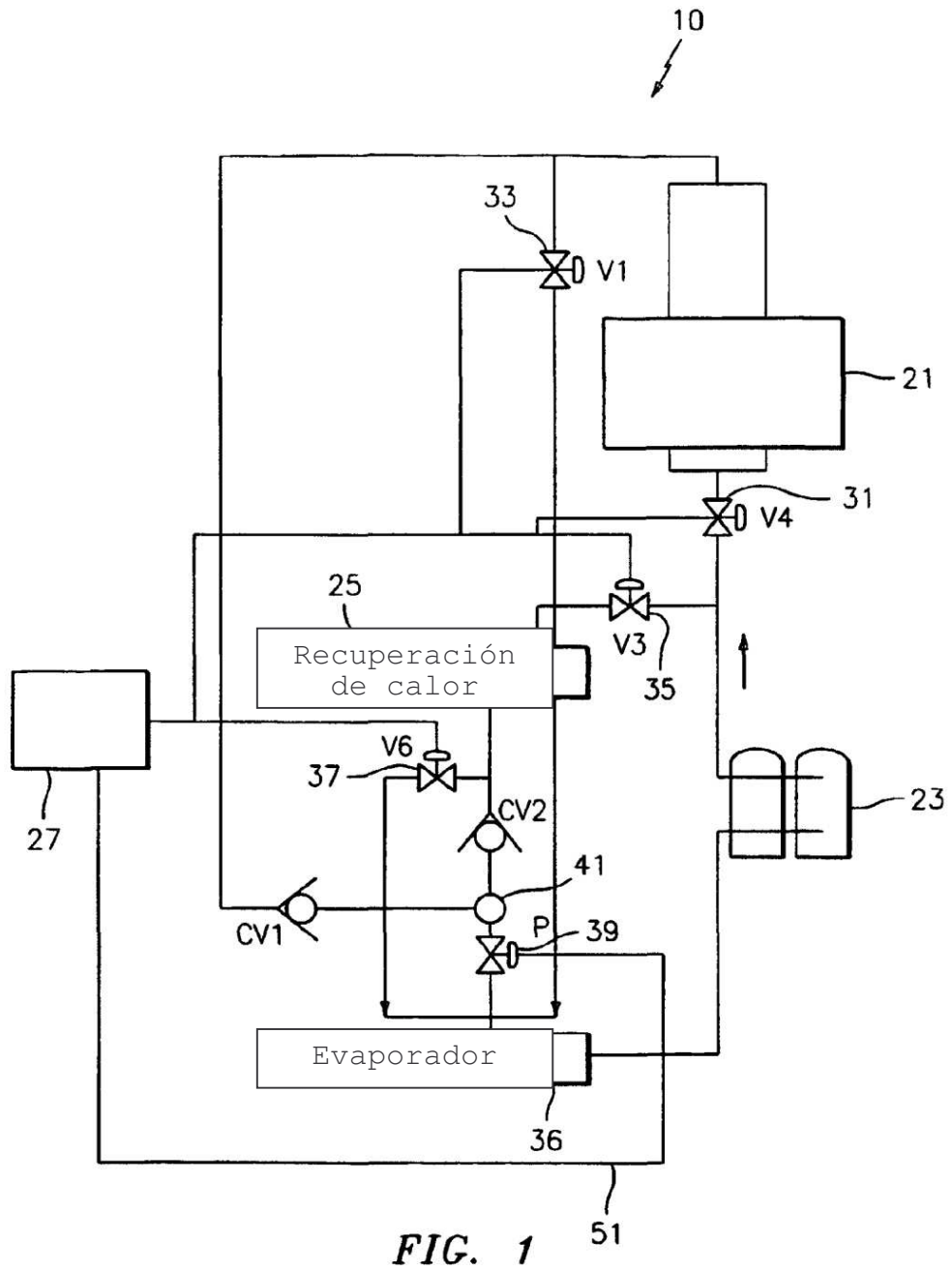


FIG. 1 51