

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 589**

51 Int. Cl.:

F25B 47/02 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

F25B 41/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2007** **E 07802517 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012** **EP 2059733**

54 Título: **Máquina de refrigeración y procedimiento para el funcionamiento de la misma**

30 Prioridad:

29.08.2006 DE 102006040380

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.02.2013

73 Titular/es:

**BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE
GMBH (100.0%)
CARL-WERY-STRASSE 34
81739 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**FOTIADIS, PANAGIOTIS y
IHLE, HANS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 396 589 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

Máquina de refrigeración y procedimiento para el funcionamiento de la misma

La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración y a un procedimiento para el funcionamiento de la misma.

5 La máquina de refrigeración de un aparato de refrigeración doméstico comprende normalmente un compresor, un condensador y un evaporador, que están conectados en un circuito de refrigerante. El refrigerante comprimido en el compresor y calentado de esta manera circula en primer lugar a través de un condensador, en el que cede calor a un depósito caliente y se condensa en este caso, y a continuación a un evaporador, en el que se refrigera a través de expansión hasta el punto de que está en condiciones de recibir calor desde un depósito frío. El refrigerante evaporado de esta manera circula de retorno al compresor.

10 En la mayoría de los aparatos de refrigeración domésticos, el compresor no trabaja de forma continua, sino que se intercambian fases de funcionamiento y fases de reposo del compresor. Mientras que en las fases de funcionamiento el compresor mantiene el refrigerante en el condensador continuamente a una presión alta y en el evaporador a una presión baja, durante la desconexión del compresor entre el condensador y el evaporador tiene lugar una compensación de la presión. La caída de la presión en el condensador conduce allí a una refrigeración adiabática, de manera que la energía térmica obtenida en el refrigerante no se puede ceder ya al depósito caliente. A la inversa, se produce una subida de la presión en el evaporador, de manera que la temperatura del evaporador – y, por lo tanto, también la de un espacio refrigerado por el evaporador – se eleva en una medida no deseada.

15 Se conocen a partir de los documentos JP 2002 364937 A, EP-A-1 435 494, US2005/204757 A1, GB 2 348 947 A y WO 2005/116541 A aparatos de refrigeración de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 El cometido de la invención es posibilitar una descongelación eficiente de energía de un aparato de refrigeración de este tipo.

25 El cometido se soluciona por medio de un aparato de refrigeración con las características de la reivindicación 1. La apertura de la válvula de parada, cuando el compresor está desconectado, es conveniente durante una descongelación del evaporador, puesto que en este caso es deseable un flujo de entrada de refrigerante expandido a través de una presión diferencial reducida y, por consiguiente caliente, en general, en el evaporador, para conseguir una descongelación rápida.

Para acelerar adicionalmente el proceso de descongelación, se puede asociar al evaporador una calefacción eléctrica.

30 Para decidir sobre la necesidad de una descongelación, la unidad de control puede estar conectada, además, con un sensor de congelación dispuesto en el evaporador y/o con un indicador de tiempo.

El cometido se soluciona, además, por medio de un procedimiento para el funcionamiento de un aparato de refrigeración con las características de la reivindicación 5.

35 La descongelación se puede realizar en particular de forma periódica controlada en el tiempo o se puede realizar cuando se detecta una congelación crítica del evaporador.

Otras medidas y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de un ejemplo de realización con referencia a la figura adjunta.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de una máquina de refrigeración de acuerdo con la invención.

40 Un circuito de refrigerante de la máquina de refrigeración se extiende desde un compresor 1 en serie sobre un condensador 2, una válvula de parada 3, un estrangulador 4 y un evaporador 5 de retorno hacia el compresor 1. Se contemplan formas de construcción conocidas discrecionales como por ejemplo evaporadores angulares, evaporadores de tubo de alambre, etc. para el evaporador 5; en la figura se representa de forma esquemática un evaporador de placas con una tubería que se extiende sobre una placa metálica en forma de meandro, en el que el estrangulador 4 está integrado en forma de un conducto capilar sobre la placa.

45 La máquina de refrigeración es parte de un aparato de refrigeración doméstico, cuya estructura se conoce en general y, por lo tanto, no se representa aquí. Una unidad de control electrónica 6 controla el funcionamiento del compresor 1 y el estado – abierto o cerrado – de la válvula de parada 3 con la ayuda de un sensor de temperatura 7, que está colocado en un espacio de alojamiento del aparato de refrigeración, que está refrigerado por el evaporador 5, y con un sensor de congelación 8 que está dispuesto en el propio evaporador 5. Cuando el compresor 1 está desconectado, la unidad de control 6 compara la temperatura indicada por el sensor de temperatura con un valor límite superior regulable, y cuando establece que se ha excedido el valor límite, pone en funcionamiento el compresor 1 y abre la válvula de parada 3. El refrigerante que está a alta presión, que está almacenado todavía en

el condensador 2 desde una fase de funcionamiento previa del compresor 1, circula a través del estrangulador 4 hasta el evaporador 5, siendo expandido y refrigerado. De esta manera, la potencia de refrigeración en el evaporador 5 está disponible prácticamente sin demora después de la conexión del compresor 1.

- 5 De acuerdo con el comportamiento de arranque 1, el instante de arranque del compresor y el instante de la apertura de la válvula de parada 3 pueden estar desplazados entre sí en una medida insignificante, siendo seleccionado el desplazamiento de tiempo de tal manera que se reduce al mínimo una oscilación de la presión en el condensador 2 provocada a través del arranque del compresor y la apertura de la válvula.

- 10 Cuando el compresor 1 está funcionando, la unidad de control 6 compara la temperatura indicada por el sensor de temperatura con un valor límite inferior y, en el caso de que no se alcance este valor límite, desconecta de nuevo el compresor 1. En este instante, verifica si el sensor de congelación 8 indica una congelación crítica del evaporador 5, que hace necesaria una descongelación. Si éste no es el caso, entonces la unidad de control 6 cierra la válvula de parada 3 simultáneamente con la desconexión del compresor 1, para mantener la sobrepresión en el condensador 2 en la fase de reposo siguiente del compresor 1.

- 15 Si se reconoce que la descongelación es necesaria, lo que puede ser el caso típicamente a intervalos de tiempo de algunos días, entonces la válvula de parada 3 permanece abierta y tiene lugar una compensación entre el condensador 2 y el evaporador 5. La subida de la presión implicada con ello en el evaporador 5 provoca, por una parte, un calentamiento adiabático del refrigerante ya contenido en el evaporador 5 y, por otra parte, se debilita cada vez más la refrigeración del refrigerante que circula en el transcurso de la compensación de la presión a través del estrangulador 4 a medida que se reduce la presión diferencial, de maneras que hacia el final del proceso de
20 compensación de la presión lleva refrigerante cada vez más caliente a la zona ascendente de la corriente del evaporador 5 y de esta manera caliente el evaporador 5. El calor adicional necesario para la descongelación del evaporador 5 es suministrado por una calefacción eléctrica 9 controlada de la misma manera por la unidad de control 6.

- 25 Para incrementar al máximo la entrada de calor en el evaporador 5 a través del refrigerante durante la descongelación, puede estar previsto que la válvula de parada 3 se abra de forma intermitente durante el proceso de descongelación. De esta manera, se ralentiza la compensación de la presión y el refrigerante, que se expande durante la compensación de la presión en el condensador 2 y se refrigera e este caso, tiene la oportunidad de calentarse de nuevo en el propio condensador 2, para entrar entonces en una fase posterior de la compensación de la presión tanto más calientes en el evaporador 5.

- 30 Como consecuencia de una configuración alternativa, la supervisión directa de la congelación del evaporador 5 a través del sensor de congelación 8 puede ser sustituida por una estimación indirecta de la congelación, por ejemplo acoplando la unidad de control 6 a un indicador de tiempo (no representado), para activar un proceso de descongelación en cada caso después de la expiración de un periodo de tiempo predeterminado, en el que normalmente se forma una capa de hielo a congelar.

- 35 Estas medidas se pueden tomar para afinar la estimación de la congelación a través de la unidad de control 6. Así, por ejemplo, la unidad de control 6 puede estar acoplada a un conmutador de puerta, que está previsto en la mayoría de los aparatos de refrigeración domésticos para la conexión y desconexión de una iluminación del espacio interior, para estimar con la ayuda del número y/o la duración de las aperturas de la puerta una cantidad de humedad introducida en el aparato a través de la apertura. Para precisar una estimación de este tipo, puede estar
40 previsto también un sensor de temperatura exterior, que posibilita una estimación del contenido de humedad del aire exterior.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Aparato de refrigeración con una máquina de refrigeración, que comprende un compresor (1), un condensador (2) y un evaporador (5), que están conectados en un circuito de refrigerante, una válvula de parada (3), que está dispuesta en una trayectoria del refrigerante desde el condensador (2) hacia el evaporador (5), y una unidad de control (6) para el cierre de la válvula de parada (3) cuando el compresor (1) está desconectado y para la apertura de la válvula de parada (3) cuando el compresor (1) está conectado, caracterizado porque el aparato de refrigeración es un aparato de refrigeración doméstico y porque la unidad de control (6) está instalada para abrir o no abrir de forma opcional la válvula de parada (3) cuando el compresor (1) está desconectado.
- 10 2.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control (6) está conectada con un sensor de congelación (8) dispuesto en el evaporador (5) y/o con un indicador de tiempo.
- 3.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al evaporador (5) está asociada una instalación de calefacción eléctrica (9).
- 15 4.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un estrechamiento (4) está dispuesto en la trayectoria del refrigerante desde la válvula de parada (3) hacia el evaporador (5).
- 20 5.- Procedimiento para el funcionamiento de un aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el compresor (1) es accionado de forma intermitente y en el caso de una desconexión del compresor (1) se cierra la válvula de parada (3) y en el caso de una conexión del compresor (1) se abre la válvula de parada (3), caracterizado porque para la descongelación del evaporador (5) se abre al menos temporalmente la válvula de parada (3) cuando el compresor (1) está desconectado.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la recongelación tiene lugar periódicamente.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque se supervisa la congelación del evaporador (5) y tiene lugar la descongelación cuando se detecta una congelación crítica del evaporador (5).

Fig. 1

