

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 467 670**

51 Int. Cl.:

F25B 5/04 (2006.01)

F25D 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2009** **E 09751920 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014** **EP 2376852**

54 Título: **Aparato de refrigeración con una pluralidad de compartimentos**

30 Prioridad:

02.12.2008 DE 102008044289

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

12.06.2014

73 Titular/es:

**BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE
GMBH (100.0%)
Carl-Wery-Strasse 34
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**NUIDING, WOLFGANG y
SCHECHINGER, SIMON**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 467 670 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

Aparato de refrigeración con una pluralidad de compartimientos

La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración, en particular un aparato de refrigeración doméstico, con al menos dos compartimientos diseñados para diferentes temperaturas de almacenamiento. Tales aparatos designados también como aparatos de refrigeración combinados tienen, en general, un compartimiento de refrigeración normal y un compartimiento de congelación; además, puede estar presente, por ejemplo, un compartimiento de cero grados o un compartimiento de bodega.

El documento EP 1 541 944 A1 publica un aparato de refrigeración de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

En aparatos de este tipo, los evaporadores, que están asociados, respectivamente, a uno de los compartimientos, están conectados en serie en un circuito de refrigerante. La distribución de la potencia de refrigeración sobre los compartimientos está predeterminada fijamente a través del tipo de constitución del aparato y depende, por ejemplo, de la secuencia de los evaporadores en el circuito de refrigerante y sus tamaños relativos. Cuando la distribución de la potencia de refrigeración corresponde a la necesidad de frío de los compartimientos, se ajustan temperaturas útiles en varios compartimientos, aunque la regulación del circuito de refrigerante solamente es posible con la ayuda de la temperatura medida en uno de los compartimientos. No obstante, cuando – por ejemplo en virtud de temperaturas inhabituales del medio ambiente – la relación de la necesidad de frío de los compartimientos se desplaza, entonces esto conduce a una refrigeración insuficiente o excesiva de un compartimiento.

La mayoría de las veces, en un circuito de refrigerante con evaporadores conectados en serie, el evaporador del compartimiento de refrigeración normal está dispuesto curso arriba del compartimiento de congelación. El refrigerante, que se evapora en la fase de parada del circuito en el evaporador del compartimiento de refrigeración normal, desplaza refrigerante más frío en el evaporador del compartimiento de congelación curso abajo, y se produce una entrada de calor no deseada en el compartimiento de congelación.

Para poder regular las temperaturas de dos o más compartimientos de refrigeración en un aparato de refrigeración de manera independiente entre sí, es necesario asociar a cada compartimiento un circuito de refrigerante propio, lo que va unido con costes considerables, o formar un circuito de refrigerante ramificado, en el que los evaporadores de diferentes compartimientos están dispuestos en varias derivaciones paralelas entre sí del circuito de refrigerante y está prevista una válvula para la impulsión selectiva de una u otra derivación con refrigerante.

Este principio es, en efecto, más económico que los circuitos de refrigerante separados, pero se producen interacciones entre las derivaciones, que perjudican el rendimiento del circuito de refrigerante. Cuando, por ejemplo, el evaporador de un compartimiento frío como por ejemplo de un compartimiento de congelación ha sido impulsado durante un tiempo prolongado con refrigerante, y el compartimiento ha alcanzado una temperatura baja, en la que se termina la alimentación de refrigerante, se alimenta refrigerante líquido durante mucho tiempo en el evaporador de este compartimiento, sin circular. Cuando inmediatamente después de la terminación de la alimentación de refrigerante hacia el compartimiento frío debe refrigerarse un compartimiento más caliente, por ejemplo un compartimiento de refrigeración normal, entonces está disponible a tal fin solamente una cantidad reducida de refrigerante. Se alcanzan sólo presiones bajas en el circuito de refrigerante y el rendimiento es reducido. Solamente se mejora cuando una gran parte del refrigerante se evapora de nuevo en el evaporador del compartimiento frío y se retorna al circuito. No obstante, condición previa para ello es un aumento de la temperatura en el compartimiento más frío, es decir, que las presiones de funcionamiento del refrigerante, que posibilitan un funcionamiento eficiente, solamente se alcanzan cuando poco tiempo después no existe de nuevo ninguna necesidad de frío en el compartimiento más frío. El rendimiento del circuito de refrigerante se perjudica, por lo tanto, durante una porción considerable de su tiempo de funcionamiento.

El cometido de la presente invención es crear un aparato de refrigeración con al menos dos compartimientos diseñados para diferentes temperaturas de almacenamiento, en los que se puede alcanzar una refrigeración independientes de los compartimientos con buen rendimiento con un circuito de refrigerante constituido sencillo.

El cometido se soluciona por que en un aparato de refrigeración con al menos dos compartimientos y un circuito de refrigerante ramificado, cuya primera derivación es conducida a través de un evaporador del compartimiento más caliente y cuya segunda derivación es conducida a través de un evaporador del compartimiento más frío, comprende dos conductos de refrigerante, el primero de los cuales está conectado en la primera derivación delante del evaporador del compartimiento más caliente, en cambio el segundo conducto pertenece a la segunda derivación.

Esta estructura posibilita impulsar la segunda derivación con refrigerante solamente cuando una impulsión de la primera derivación conduciría a una ultra refrigeración del compartimiento más caliente. Por una parte, esto reduce la frecuencia, con la que la segunda derivación es impulsada con refrigerante y como consecuencia de lo cual al término de la impulsión puede permanecer refrigerante líquido en el evaporador y, por otra parte, puesto que la segunda derivación solamente debe utilizarse cuando existe el peligro de una ultra refrigeración del compartimiento

más caliente, es pequeña la probabilidad de que poco tiempo después de la impulsión de la segunda derivación exista necesidad de frío en el compartimiento más caliente y esté disponible para la impulsión de la primera derivación solamente una cantidad subóptima de refrigerante.

5 Para mantener reducida la cantidad del refrigerante líquido, que puede permanece en la segunda derivación, se selecciona el volumen de la segunda derivación con preferencia menor que el de la primera.

De acuerdo con una configuración alternativa de la invención está previsto que el volumen de la segunda derivación sea mayor que el de la primera derivación. De esta manera, se refrigera el compartimiento más frío claramente más rápidamente.

10 Especialmente cuando el volumen de la segunda derivación es menor que el de la primera, puede plantearse el problema de que el refrigerante en su camino sobre la segunda derivación no se evapore totalmente. Cuando llega refrigerante líquido hacia el compresor del circuito de refrigerante, este no puede trabajar correctamente y existe el peligro de que se dañe. Por lo tanto, de manera más conveniente en una zona de baja presión del circuito de refrigerante está previsto un depósito de refrigerante para recoger, dado el caso, refrigerante líquido antes de llegar al compresor.

15 Con preferencia, el depósito de refrigerante está dispuesto curso debajo de una confluencia de las dos derivaciones, de manera que el refrigerante líquido, dado el caso, acumulado allí, se evapora también entonces y se puede retornar al circuito, cuando circula refrigerante solamente en la primera, pero no en la segunda derivación.

De manera más conveniente, el depósito de refrigerante es atravesado por la corriente en dirección ascendente, de manera que el refrigerante acumulado allí no se puede escapar en forma líquida.

20 Los dos conductos están distribuidos con preferencia de una manera uniforme sobre la superficie del evaporador del compartimiento más frío para conseguir una acción de refrigeración uniforme, independientemente de si el evaporador está refrigerado a través de refrigerante que circula en la primera o en la segunda derivación.

25 Con preferencia, ambas derivaciones presentan, respectivamente, un lugar de estrangulamiento. Así, por ejemplo, una válvula para la impulsión selectiva de las dos derivaciones con refrigerante puede estar dispuesta en una zona de alta presión del circuito de refrigerante y se puede utilizar una válvula compacta y económica con sección transversal de paso pequeña.

Con preferencia, la longitud del primer conducto de refrigerante en el evaporador del compartimiento más frío está dimensionada más corta que la longitud del segundo conducto de refrigerante o de la misma longitud que el segundo conducto de refrigerante.

30 Otras características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente y de los ejemplos de realización con referencia a la figura adjunta.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un circuito de refrigerante en un aparato de refrigeración combinada.

35 La figura 1 muestra una vista delantera muy esquemática del cuerpo 1 de un aparato de refrigeración con un compartimiento de congelación 2 y con un compartimiento de refrigeración normal 3 colocado encima. En ambos compartimientos 2, 3 están dispuestos unos evaporadores 4, 5, de los cuales el evaporador (5) previsto en el compartimiento de refrigeración normal (3) está configurado como evaporador de placas y está dispuesto en la pared trasera del compartimiento de congelación (2), por ejemplo como evaporador de láminas. Los evaporadores 4, 5 están conectados en un circuito de refrigerante, que comprende, por lo demás, un compresor 6, un condensador 7, 40 una válvula de paso 8, dos capilares 9, 10 y una bóveda de evaporación 11.

45 En la válvula de paso 8 se ramifica el circuito de refrigerante en dos derivaciones. Una primera derivación 15 comprende los capilares 9, un conducto 16 sobre el evaporador 4 del compartimiento de congelación 2 y a continuación curso arriba de éstos un conducto 17 sobre el evaporador 5 del compartimiento de refrigeración normal 3. La segunda derivación 18 comprende los capilares 10 y un conducto 19 sobre el evaporador 4. En un punto 20 curso arriba de la bóveda de evaporación 11 confluyen de nuevo las dos derivaciones.

Los dos conductos 16, 19 del evaporador 4 tienen aproximadamente la misma longitud y se extienden esencialmente adyacentes entre sí sobre toda la superficie del evaporador 4, de manera que éste está refrigerado de manera esencialmente uniforme, independientemente del cuál de las dos derivaciones 15, 16 por las que circule refrigerante.

50 Un circuito de control 12 controla el funcionamiento del compresor 6 y de la válvula de paso 8 con la ayuda de temperaturas detectadas por medio de dos sensores 13, 14 en los compartimientos 2, 3. Para ambos compartimientos 2, 3 está predeterminado un intervalo, en el que deben moverse las temperaturas medidas. Si en uno de los compartimientos la temperatura medida se encuentra por encima del intervalo, se pone en marcha el

compresor 6.

En primer lugar contemplamos el caso de que el compresor 6 sea conectado, porque la temperatura medida en el compartimiento de congelación 2 se eleva por encima del límite superior del intervalo admisible. Cuando al mismo tiempo la temperatura medida en el compartimiento de refrigeración normal está dentro del intervalo admisible, se activa la válvula de paso 8, para alimentar la derivación 15 con refrigerante. Puesto que el volumen de la derivación 18 es pequeño en comparación con el de la derivación 15, en este tiempo puede estar acumulada en todo caso una pequeña cantidad de refrigerante líquido en la derivación 18. La porción del refrigerante en circulación en el contenido total del circuito de refrigerante es, por lo tanto, alta y de manera correspondiente se puede conseguir una presión alta en la salida del compresor 6, que posibilita una operación de refrigeración con buen rendimiento.

5 El refrigerante líquido almacenado eventualmente durante la puesta en funcionamiento del compresor 6 en la bóveda de vapor 11 se calienta a través de refrigerante en forma de gas, calentado durante la circulación desde el evaporador 5, de manera se evapora de la misma manera y está disponible para el circuito poco tiempo después de la conexión del compresor 6.

15 Puesto que el refrigerante circula a través de los dos evaporadores 4, 5 se refrigera también el compartimiento de refrigeración normal 3. Cuando su temperatura alcanza el límite inferior de su intervalo admisible, antes de que esto tenga lugar en el compartimiento de congelación 2, el circuito de control 12 conmuta la válvula de paso 8, de manera que solamente todavía el compresor del compartimiento 4 es impulsado a través de la derivación 18 con refrigerante. Puesto que el caudal del compresor 6 está diseñado para suministrar suficiente refrigerante, para que en el caso de impulsión de la derivación 15 llegue una cantidad suficiente de refrigerante líquido para la refrigeración del compartimiento de refrigeración normal al compresor 5, se puede comprender fácilmente que en el camino sobre la derivación 18 no se evapora todo el refrigerante en el conducto 19. Una porción residual de refrigerante líquido, que sale de nuevo desde el evaporador 4, es recogida en la bóveda de vapor 11, de manera que no llega al compresor 6. La bóveda de evaporación 11 puede estar realizada fácilmente en forma de una sección de tubo ascendente, que es espaciosa que las secciones que se conectan allí del conducto de refrigerante, de manera que refrigerante en forma de gas, que entra desde abajo en la bóveda de vapor 11, puede burbujear a través del refrigerante líquido contenido eventualmente allí y puede salir de nuevo por un extremo superior, sin arrastrar el refrigerante líquido. La bóveda de vapor 11 está dispuesta aislada térmicamente, de manera que el refrigerante que sale desde el evaporador 5 es la fuente principal de calor, que suministra valor de evaporación para el refrigerante líquido almacenado.

20 Naturalmente, también puede aparecer el caso en el que la temperatura en el compartimiento de refrigeración normal 3 se eleva por encima del límite superior del intervalo admisible, mientras que la temperatura en el compartimiento de congelación 2 se encuentra dentro del intervalo admisible. En este caso, no es posible una refrigeración del compartimiento de refrigeración normal 3 sin refrigeración simultánea del compartimiento de congelación con el circuito de refrigerante mostrado en la figura 1. Sin embargo, esto no conduce a ningún inconveniente cuando los evaporadores 4, 5 están dimensionados de tal forma que durante el funcionamiento de la derivación 15, la porción de la potencia de refrigeración que aparece en el compartimiento de refrigeración normal 3 es mayor que la que corresponde a su necesidad media. Cuando el compresor 6 se desconecta siempre de nuevo cuando la temperatura en uno de los dos compartimientos 2, 3 discretos alcanza el límite inferior del intervalo asociado, tanto se garantiza tanto una refrigeración suficiente del compartimiento de refrigeración normal 3 como también se excluye una ultracongelación en los dos compartimientos.

25 Puesto que en la derivación 15, el evaporador 5 del compartimiento de refrigeración normal está conectado a continuación del evaporador del compartimiento de congelación 2, se excluye una entrada de calor no deseada en el compartimiento de congelación a través de refrigerante que se evapora en el evaporador 5 cuando el compresor está desconectado.

45

50

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Aparato de refrigeración, en particular aparato de refrigeración doméstico, con al menos dos compartimientos (2, 3) diseñados para diferentes temperaturas de almacenamiento y con un circuito de refrigerante ramificado, en el que una primera derivación (15) del circuito de refrigerante está conducida a través de un evaporador (5) de la superficie más caliente (3) y una segunda derivación (18) está conducida a través de un evaporador (4) del compartimiento más frío (2), **caracterizado** porque el evaporador (4) del compartimiento más frío (2) comprende dos conductos de refrigerante (16, 19), el primero (16) de los cuales en la primera derivación (15) está conectado delante del evaporador (5) del compartimiento más caliente (3) y el segundo conducto (19) pertenece a la segunda derivación (18).
- 10 2.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la segunda derivación (18) tiene un volumen más pequeño que la primera derivación (15).
- 3.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la segunda derivación (18) tiene un volumen mayor que la primera derivación (15).
- 15 4.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la longitud del primer conducto de refrigerante (16) en el evaporador (4) está dimensionada más corta que la longitud del segundo conducto de refrigerante (19) o de la misma longitud que el segundo conducto de refrigerante.
- 5.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 34, **caracterizado** porque está previsto un depósito de refrigerante (11) en una zona de baja presión del circuito de refrigerante.
- 20 6.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el depósito de refrigerante (11) está dispuesto curso debajo de una confluencia (20) de las dos derivaciones (15, 18).
- 7.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque el depósito de refrigerante (11) es atravesado por la corriente en dirección ascendente.
- 25 8.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los dos conductos de refrigerante (16, 19) están distribuidos de una manera uniforme sobre el evaporador (4) del compartimiento más frío (2).
- 9.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las dos derivaciones (15, 18) presentan, respectivamente, un lugar de estrangulamiento (9, 10).

Fig. 1

