



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 650**

51 Int. Cl.:  
**F25B 41/06** (2006.01)  
**F25B 47/02** (2006.01)  
**F25D 21/00** (2006.01)  
**F25D 21/08** (2006.01)  
**F25D 21/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05736955 .5**  
96 Fecha de presentación : **20.04.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1747413**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.01.2007**

54 Título: **Sistema de control para una instalación de refrigeración o de acondicionamiento de aire.**

30 Prioridad: **18.05.2004 DE 10 2004 024 664**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2009**

73 Titular/es: **EMERSON ELECTRIC GmbH & Co. OHG**  
**Heerstrasse 111**  
**71332 Waiblingen, DE**

72 Inventor/es: **Bersch, Hans-Jürgen**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 314 650 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).

# ES 2 314 650 T3

## DESCRIPCIÓN

Sistema de control para una instalación de refrigeración o de acondicionamiento de aire.

5 La invención se refiere a un sistema de control para activar por lo menos un componente de una instalación de refrigeración o de acondicionamiento de aire, con un evaporador, unos sensores dispuestos antes y/o después del evaporador en el circuito de agente frigorífico y una válvula de expansión electrónica, estando realizado el sistema de control para activar la válvula de expansión en función de las señales suministradas por los sensores.

10 El documento US-B1-6 505 476 da a conocer un sistema de control conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

15 Las instalaciones de refrigeración y de acondicionamiento de aire de la clase antes citada, cuyo circuito de agente frigorífico comprende, además de la válvula de expansión y del evaporador, también un compresor y un condensador, se conocen por el estado de la técnica en las formas de realización más diversas, y se emplean por ejemplo para refrigerar productos alimenticios o para el acondicionamiento de aire de recintos. Para conseguir un funcionamiento continuo eficaz y sin averías de esta clase de instalaciones de refrigeración y de acondicionamiento de aire, es preciso descongelar periódicamente los evaporadores empleados cada vez que se congelan durante el funcionamiento. Para ello es un objetivo realizar el proceso de descongelación lo más rápidamente posible, por ejemplo para que los productos alimenticios refrigerados en una instalación frigorífica no queden expuestos innecesariamente durante largo tiempo a temperaturas elevadas.

20 Durante el proceso de descongelación es preciso que el flujo de agente refrigerante existente en el circuito de agente refrigerante se desvíe durante la descongelación mediante gas caliente o gas frío o se interrumpa, para permitir de este modo que el gas caliente o el gas frío empleado para la descongelación se pueda conducir a través del evaporador y eventualmente a través de la válvula de expansión. Al descongelar por medio del aire ambiente o por medio de una calefacción eléctrica de descongelación no es necesariamente desviar el flujo de agente refrigerante, pero por lo menos hay que interrumpirlo para que el evaporador no sea enfriado durante el proceso de descongelación por el agente refrigerante, lo cual actuaría en contra del proceso de descongelación.

30 La interrupción o desviación del flujo de agente refrigerante durante el proceso de descongelación se realiza generalmente mediante electroválvulas situadas en lugares adecuados en el circuito de agente refrigerante, pudiendo estar el emplazamiento de las ya citadas electroválvulas o bien cerca del evaporador, pero en muchos casos de aplicación también relativamente lejos del evaporador.

35 Cuando se utilizan válvulas de expansión electrónicas es preciso asegurar además durante el proceso de descongelación que éstas se lleven a un estado estático. Y es que si durante la descongelación continúa el proceso de regulación o control como durante el funcionamiento normal, esto podría dar lugar a daños en la válvula de expansión, ya que ésta no está realizada para un funcionamiento en seco durante el proceso de descongelación. Además, si continuase la excitación o regulación de la válvula de expansión durante el proceso de descongelación, esto podría dar lugar a unos ruidos molestos.

45 Por lo tanto, es preciso que el sistema de control correspondiente a la válvula electrónica de expansión esté siempre informado de cuándo comienza y termina un proceso de descongelación, ya que en caso contrario no podría llevar a la válvula de expansión a un estado estático. Si las electroválvulas para la interrupción o desviación del flujo de agente refrigerante durante el proceso de descongelación se encuentran cerca del sistema de control o regulación correspondiente a la válvula de expansión, entonces se puede establecer entre este sistema y las electroválvulas una conexión eléctrica a través de la cual se transmite la información citada. Pero en muchos casos las electroválvulas están físicamente muy alejadas del sistema de control o regulación correspondiente a la válvula de expansión, tal como ya se ha mencionado, de modo que el establecimiento de una conexión eléctrica es difícil o lleva consigo una complejidad desproporcionada. Una aplicación de esta clase existe por ejemplo en un supermercado con una pluralidad de arcones frigoríficos, donde dentro de cada arcón frigorífico hay por lo menos una válvula de expansión electrónica con su sistema de control correspondiente respectivo, mientras que las electroválvulas para interrumpir o desviar el flujo de agente refrigerante se encuentran alojadas centralizadas en una sala de control que se encuentra relativamente lejos de los arcones frigoríficos.

55 Un objetivo de la invención consiste por lo tanto en perfeccionar un sistema de control de la clase citada inicialmente, de tal modo que entre las electroválvulas para la interrupción o desviación del circuito de agente frigorífico y el sistema de control correspondiente a la respectiva válvula de expansión no se necesite conexión eléctrica para llevar a cabo el proceso de descongelación.

65 Este objetivo se resuelve conforme a la invención por las características de la reivindicación 1, y especialmente porque antes de la válvula de expansión y por su lado alejado del evaporador en el circuito de agente refrigerante está dispuesto un sensor de temperatura, estando realizado el sistema de control para la interrupción de su función de control y para inmovilizar la válvula de expansión en un estado estático cuando el sensor de temperatura suministra un valor de temperatura situado por debajo de un valor umbral predeterminado o al menos una variación de temperatura que esté descendiendo de forma predeterminada.

## ES 2 314 650 T3

La invención se aprovecha por lo tanto del hecho de que al interrumpir o desviar el flujo de agente refrigerante, el agente frigorífico existente en la tubería antes de la válvula de expansión, se evapora y por lo tanto despliega un efecto enfriador. Durante el funcionamiento normal del circuito de agente refrigerante, fuera del proceso de descongelación, no se produce en la tubería antes de la válvula de expansión ningún proceso de evaporación, ya que el agente refrigerante se evapora exclusivamente en el evaporador, y en la tubería antes de la válvula de expansión solamente está presente en forma líquida. Por lo tanto, antes y después del proceso de descongelación la tubería tiene antes de la válvula de expansión una temperatura más alta que al comienzo del proceso de descongelación. Esta diferencia de temperatura que diferencia el proceso de descongelación del régimen de funcionamiento normal es detectada por el sensor de temperatura previsto conforme a la invención y se comunica al sistema de control para excitar la válvula de expansión, de modo que el sistema de control correspondiente a la válvula de expansión esté en condiciones de reconocer cuándo comienza un proceso de descongelación.

Este proceso de reconocimiento puede tener lugar sin que las electroválvulas que activan en última instancia el proceso de descongelación tengan que transmitir ninguna clase de información al sistema de control de la válvula de expansión. Por lo tanto si las citadas electroválvulas están situadas por ejemplo en una sala de control alejada de los arcones frigoríficos, los sensores de temperatura previstos conforme a la invención en los arcones frigoríficos podrían detectar el gradiente de temperatura en el punto citado de la tubería del circuito de agente frigorífico, y comunicarlo al sistema de control de las válvulas de expansión que se encuentran también en el respectivo arcón frigorífico, de modo que los sistemas de control entonces únicamente tendrían que ocuparse de que las válvulas de expansión se lleven a un estado estático.

Los sistemas de control realizados conforme a la invención para la excitación de las válvulas de expansión, pueden desplazar las válvulas de expansión por ejemplo a un estado estático cuando el sensor de temperatura previsto conforme a la invención suministre un valor de temperatura situado por debajo de un valor umbral predeterminado. Alternativamente se puede activar el proceso citado sin embargo también cuando el sensor de temperatura conforme a la invención suministre una variación de temperatura que descienda al menos en una forma predeterminada, de modo que en este caso se utiliza como criterio para el comienzo del proceso de descongelación no solamente el descenso por debajo de un valor umbral, sino más bien la variación en el tiempo de la bajada de temperatura en la zona de la tubería antes de la válvula de expansión.

Se prefiere que el sensor de temperatura conforme a la invención esté conectado inmediatamente antes de la válvula de expansión en el circuito de agente refrigerante, por su lado alejado del evaporador, de modo que la distancia física entre el sensor de temperatura y la válvula de expansión sea lo más reducida posible. De este modo se consigue que las conducciones eléctricas entre el sensor de temperatura y el sistema de control correspondiente a la válvula de expansión se puedan tender en gran medida a lo largo de un mismo trayecto, igual que las conducciones eléctricas entre la válvula de expansión y el sistema de control. De este modo desaparece prácticamente todo trabajo adicional para el tendido de conducciones.

Durante el proceso de descongelación, la válvula de expansión se puede llevar por principio a un estado estático cualquiera. Se puede tratar por lo tanto de un estado totalmente abierto, totalmente cerrado o sólo parcialmente abierto o cerrado. Sin embargo se prefiere que durante el proceso de descongelación se lleve la válvula de expansión a un estado en el cual esté totalmente abierta, ya que en este caso puede fluir sin obstrucción a través de la válvula de expansión un fluido tal como gas caliente o gas frío que se utilice eventualmente para la descongelación del evaporador.

Para activar la válvula de expansión durante el funcionamiento normal, es decir antes o después del proceso de descongelación, puede estar previsto un segundo sensor de temperatura entre la válvula de expansión y el evaporador para determinar las condiciones de funcionamiento del evaporador, y detrás del evaporador un tercer sensor de temperatura, comunicándose los valores suministrados por los sensores de temperatura citados al sistema de control para la válvula de expansión. Alternativamente o como complemento al tercer sensor de temperatura detrás del evaporador, se puede utilizar también un sensor de presión.

De acuerdo con la invención, el sistema de control también puede estar realizado de tal modo que no solamente sea adecuado para reconocer el comienzo de un proceso de descongelación, sino también para reconocer la terminación de tal proceso de descongelación. Al reconocer la terminación de un proceso de descongelación, el sistema de control puede anular entonces la situación de bloqueo de la válvula de expansión, asumiendo a continuación entonces de nuevo la función normal de control o regulación de la válvula de expansión que se precisa para el enfriamiento o el acondicionamiento del aire. Al terminar un proceso de descongelación se excitan las electroválvulas para la interrupción o desviación del flujo de agente refrigerante, de tal modo que el flujo de agente refrigerante vuelva a poder fluir sin obstrucciones a través del circuito de agente refrigerante. En consecuencia, el agente refrigerante vuelve a pasar a través del evaporador, lo que da lugar a que en el sensor de temperatura dispuesto entre la válvula de expansión y el evaporador y/o en el sensor de temperatura dispuesto a continuación del evaporador en el circuito de agente refrigerante se produce una variación de temperatura que esté bajando por lo menos de un modo predeterminado. Esta variación de temperatura o el hecho de descender por debajo de un valor umbral lo puede detectar el sistema de control, y en consecuencia se anula el estado de bloqueo de la válvula de expansión y se reanuda nuevamente la función de control normal de la válvula de expansión. Alternativamente o como complemento a la comprobación citada de las temperaturas se puede detectar también el aumento de presión mediante un sensor de presión dispuesto a continuación del evaporador, para pasar del régimen de descongelación al régimen normal.

## ES 2 314 650 T3

Si para la citada conmutación se considera únicamente o también la variación de temperatura en descenso, puede tener lugar la conmutación por ejemplo siempre que en un plazo de pocos segundos se produzca una caída de temperatura de varios grados. Y es que una caída de temperatura de este tipo no aparece por lo general nunca durante un proceso de descongelación, sino únicamente después que éste haya terminado, de modo que representa un criterio significativo para la terminación del proceso de descongelación. Lo típico es, en este caso, una caída de temperatura de 3 a 5° en un plazo de 1 a 30 segundos.

La invención no se limita al sistema de control antes explicado. Más bien se refiere también a instalaciones de refrigeración o de acondicionamiento de aire en las que se emplea por lo menos uno de los sistemas de control citados.

Otras formas de realización preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones subordinadas.

La invención se explica a continuación sirviéndose de un ejemplo de realización y haciendo referencia a la Figura. En la Figura está representado un esquema de bloques de aquella parte de circuito de agente refrigerante que representa componentes importantes para la función de la invención.

En el circuito de agente refrigerante están dispuestos sucesivamente en el sentido de flujo del agente refrigerante, una electroválvula 1, una válvula electrónica de expansión 2, así como un evaporador 3. Dentro del marco del circuito normal de agente refrigerante que existe durante el efecto refrigerador o climatizador del evaporador 3, el agente refrigerante fluye por lo tanto en forma líquida primero a través de la electroválvula 1 y a continuación a través de la válvula electrónica de expansión 2, evaporándose después en el evaporador 3.

La válvula electrónica de expansión 2 se encuentra situada físicamente próxima al evaporador 3, de modo que los dos componentes 2, 3 se pueden disponer por ejemplo en el interior de un arcón frigorífico. En cambio la electroválvula 1 está situada físicamente comparativamente lejos de la válvula electrónica de expansión 2, de modo que puede estar prevista por ejemplo en una sala de control situada separada de un arcón frigorífico.

Entre la electroválvula 1 y la válvula electrónica de expansión 2 no hay ninguna clase de conducciones eléctricas ni comunicaciones informáticas, sino únicamente un tubo a través del cual fluye el agente refrigerante.

En el sentido de flujo, hay un sensor de temperatura 4 dispuesto antes del evaporador, y otro sensor de temperatura 5, después. Después del sensor de temperatura 5 está dispuesto además un sensor de presión 6. Todos los sensores 4, 5, 6 pueden estar situados por ejemplo en el interior de un arcón frigorífico, igual que el evaporador 3 y la válvula electrónica de expansión 2. Los sensores 4, 5, 6 suministran datos de temperatura y de presión a un sistema de control conforme a la invención 8, que durante el funcionamiento normal del conjunto representado regula el respectivo grado de apertura de la válvula electrónica de expansión 2. Normalmente se regula para ello la válvula electrónica de expansión 2 de tal modo que en el evaporador 3 tenga lugar una evaporación lo más completa posible del agente refrigerante conducido al evaporador 3.

De acuerdo con la invención hay otro sensor de temperatura 7 dispuesto inmediatamente antes de la válvula electrónica de expansión 2, por su lado alejado del evaporador 3, que también puede estar situado dentro de un arcón frigorífico. Este sensor de temperatura 7 mide la temperatura de la conducción de agente frigorífico o del mismo agente frigorífico inmediatamente antes de la válvula electrónica de expansión, y por lo tanto está en condiciones de comunicar al sistema de control 8 en la forma descrita el enfriamiento de la tubería inmediatamente antes de la válvula electrónica de expansión 2.

Cuando durante el funcionamiento del dispositivo representado en la Figura 1 se cierra la electroválvula 1, para iniciar de este modo un proceso de descongelación, esto da lugar a una evaporación de agente refrigerante en la zona del sensor de temperatura 7 dispuesto antes de la válvula electrónica de expansión 2. Una vez que el sistema de control 8 ha detectado este enfriamiento, la válvula electrónica de expansión 2 se mueve pasando a un estado estático de apertura total, de modo que durante el proceso de descongelación la válvula electrónica de expansión 2 está protegida, permitiendo eventualmente el paso de flujo de un medio descongelante a través del evaporador 3.

Cuando después del proceso de descongelación se vuelve a abrir la electroválvula 1, se produce en los sensores de temperatura 4, 5 una caída de temperatura, y en el sensor de presión 6, un aumento de presión. Estas variaciones de temperatura o presión pueden ser detectadas nuevamente por el sistema de control 8, lo que en última instancia da lugar a que el sistema de control 8 vuelva a adoptar nuevamente el régimen de regulación normal con respecto a la válvula electrónica de expansión 2.

### 60 Lista de referencias

- 1     Electroválvula
- 2     Válvula electrónica de expansión
- 65 3     Evaporador

## ES 2 314 650 T3

4 Sensor de temperatura  
5 Sensor de temperatura  
5 6 Sensor de presión  
7 Sensor de temperatura  
8 Sistema de control  
10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 314 650 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de control (8) para activar por lo menos un componente de una instalación de refrigeración o acondi-  
cionamiento de aire, con un evaporador (3), sensores (4, 5, 6) dispuestos antes y/o después del evaporador (3) en el  
circuito de agente refrigerante, y una válvula electrónica de expansión (2), estando el sistema de control (8) realizado  
para activar la válvula de expansión (2) en función de las señales suministradas por los sensores (4, 5, 6), y

10 estando conectado un sensor de temperatura (7) antes de la válvula de expansión (2), en su lado alejado del evapo-  
rador (3) dentro del circuito de agente refrigerante, **caracterizado** porque el sistema de control (8) está realizado para  
la inmovilización de la válvula de expansión (2) en un estado estático cuando el sensor de temperatura (7) comunica  
un valor de temperatura situado por debajo de un valor umbral predeterminado, o una variación de temperatura que  
por lo menos baje de una forma predeterminada.

15 2. Sistema de control según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el sensor de temperatura (7) está dispuesto  
inmediatamente antes de la válvula de expansión (2), por su lado alejado del evaporador (3) dentro del circuito de  
agente refrigerante.

20 3. Sistema de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el estado estático de la  
válvula de expansión (2) corresponde a su estado de apertura.

4. Sistema de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en el circuito de agente  
refrigerante está previsto un sensor de presión (6) después del evaporador (3).

25 5. Sistema de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque entre la válvula de ex-  
pansión (2) y el evaporador (3) y/o en el circuito de agente refrigerante después del evaporador (3) está previsto un  
sensor de temperatura (4, 5).

30 6. Sistema de control según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el sistema de control (8) está realizado para  
anular el estado de inmovilización de la válvula de expansión (2) y para reanudar su función de control relativa a la  
válvula de expansión (2) cuando el sensor de temperatura (4) situado entre la válvula de expansión (2) y el evaporador  
(3) y/o el sensor de temperatura (5) dispuesto a continuación del evaporador dentro del circuito de agente refrigerante  
comunican una variación de temperatura en descenso por lo menos en una forma predeterminada.

35 7. Sistema de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dentro del circuito de  
agente refrigerante está dispuesta antes de la válvula de expansión (2) una electroválvula (1) para interrumpir o desviar  
el circuito de agente refrigerante, y que está situada en particular a varios metros antes de la válvula de expansión (2).

40 8. Instalación de refrigeración o de acondicionamiento de aire con un sistema de control según una de las reivindi-  
caciones anteriores.

45 9. Instalación de refrigeración o de acondicionamiento de aire según la reivindicación 8, **caracterizada** por estar  
realizada para descongelar el evaporador (3) mediante gas caliente, gas frío, aire ambiente o mediante una calefacción  
eléctrica de descongelación.

45

50

55

60

65

