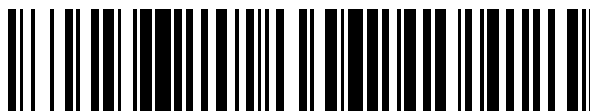


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 493**

51 Int. Cl.:

**F25B 41/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2000 PCT/JP2000/03042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2000 WO00070276**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2000 E 00927748 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 1178270**

54 Título: **Válvula de aguja con motor para circuito de refrigeración y dispositivo refrigerante con la válvula de aguja con motor**

30 Prioridad:

**12.05.1999 JP 13069999**

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

**13.04.2018**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-  
NISHI 2-CHOME, KITA-KU  
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**YAJIMA, RYUZABURO;  
DOMYO, NOBUO;  
ESUMI, HAJIME y  
TAIRA, SHIGEHARU**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 663 493 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

Válvula de aguja con motor para circuito de refrigeración y dispositivo refrigerante con la válvula de aguja con motor

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una válvula de aguja accionada eléctricamente utilizada para controlar la cantidad de flujo de un refrigerante en un circuito de refrigeración y a un sistema de refrigeración provisto de una válvula de aguja de este tipo accionada eléctricamente.

Antecedentes de la técnica

10 Con referencia a la figura 2, se muestra una construcción de una válvula de expansión  $Z_0$  accionada eléctricamente que se usa para controlar la cantidad de flujo de un refrigerante en un circuito de refrigeración. A continuación, se realizará una descripción concreta de la construcción de la válvula de expansión  $Z_0$  operada eléctricamente de la técnica anterior para proporcionar una descripción de la presente invención que se expondrá más adelante.

15 En la figura 2, la válvula de expansión  $Z_0$  accionada eléctricamente tiene un cuerpo 1 principal de la válvula, una aguja 2 y una carcasa 3. El cuerpo 1 principal de la válvula está conformado en un cuerpo de diámetro diferente que incluye una porción 1a de formación de trayectoria de flujo de mayor diámetro que está posicionado en el lado de un extremo axial del cuerpo 1 principal de la válvula, una porción 1c de formación de rosca de menor diámetro que está posicionada en el lado del otro extremo axial del cuerpo 1 principal de la válvula, y una porción 1b de ajuste de diámetro medio que está posicionada entre la porción 1a de formación de trayectoria de flujo y la porción 1c de formación de rosca. La porción 1b de ajuste y la porción 1c de formación de rosca se insertan en un espacio 30 interno de la carcasa 3 a través de una abertura 33 formada en una cara extrema de la carcasa 3. Y, el cuerpo 1 principal de la válvula se hace integral con la carcasa 3 con la porción 1b de ajuste y la porción 1c de formación de rosca insertada en la carcasa 3.

25 La porción 1a de formación de trayectoria de flujo del cuerpo 1 principal de la válvula está provista de una trayectoria 9 de flujo de refrigerante. La trayectoria 9 de flujo de refrigerante está compuesta de una porción 11 de introducción de refrigerante y una porción 12 de extracción de refrigerante, estas porciones 11 y 12 son aproximadamente ortogonales entre sí. Formada en un borde de apertura de la porción 11 de introducción de refrigerante está una porción 15 de asiento de la válvula. Un tubo 13 de introducción de refrigerante está conectado a la porción 11 de introducción de refrigerante, mientras que un tubo 14 de extracción de refrigerante está conectado a la porción 12 de extracción de refrigerante.

30 En el cuerpo 1 principal de la válvula se forma un ajuste de aguja/abertura 16 de inserción que tiene un diámetro dado. El ajuste de aguja/abertura 16 de inserción está formada de manera que se extiende desde la trayectoria 9 de flujo de refrigerante de la parte 1a de formación de la trayectoria de flujo hasta un extremo de la porción 1c de formación de rosca. Y un extremo del ajuste de aguja/abertura 16 de inserción se abre en la trayectoria 9 de flujo de refrigerante, mientras que el otro extremo del ajuste de aguja/abertura 16 de inserción se abre a una cara extrema de la porción 1c de formación de rosca.

35 La aguja 2 se inserta de forma deslizable en el ajuste de aguja/abertura 16 de inserción. Formada en un extremo de la aguja 2 está una porción 20 de cabeza de la válvula. La aguja 2 se mueve hacia adelante y hacia atrás a lo largo de su dirección axial, aumentando y disminuyendo el área de paso entre la porción de cabeza de la válvula 20 y la porción 15 de asiento de la válvula. Debido a dicho aumento y disminución en el área de trayectoria, se controla la cantidad de flujo de un refrigerante que fluye desde el tubo 13 de introducción de refrigerante al tubo 14 de extracción de refrigerante. Además, cuando la porción 20 de cabeza de la válvula se sienta contra la porción 15 de asiento de la válvula, la trayectoria 9 de flujo de refrigerante se coloca en el estado completamente cerrado. Como resultado, la circulación del refrigerante se detiene.

45 La aguja 2 está compuesta de un cuerpo de eje escalonado que incluye una porción 2a de eje deslizable de mayor diámetro que está posicionado en el lado de la porción 20 de cabeza de la válvula y una porción 2b del eje de soporte de diámetro más pequeño. Y, la porción 2a de eje deslizable es soportada de forma deslizable por el cuerpo principal de la válvula 1 y la posición central axial de la aguja 2 se mantiene. Se define un ajuste de aguja/espacio libre 17 de inserción extremadamente estrecha entre la superficie periférica interna del ajuste de aguja/abertura 16 de inserción y la porción 2a del eje deslizable de la aguja 2. Además, definido entre la superficie periférica interior de ajuste de aguja/abertura 16 de inserción y la porción 2b del eje de soporte hay un espacio libre 22 periférico interior  
50 que es de mayor tamaño de espacio libre que la del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción.

Por otra parte, se forma una abertura 18 de equalización de presión que tiene un diámetro dado en la porción 1b de ajuste del cuerpo principal de la válvula 1 de manera que el ajuste de aguja/abertura 16 de inserción atraviese la porción central axial de la porción 1b de ajuste y el extremo inferior del espacio 30 interno de la carcasa 3 se comunica entre sí. Es decir, en virtud de la formación de la abertura 18 de igualación de presión de diámetro dado, el

ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción y una primera porción 31 de espacio (que se describirá más adelante) se comunican entre sí.

5 Además, formado en la superficie periférica exterior de la porción 1c de formación de rosca del cuerpo principal de la válvula 1, hay una rosca externa. Una porción 10 de rotor que constituye una parte de un medio X accionado eléctricamente está dispuesta en el diámetro exterior de la porción 1c de formación de rosca de tornillo. Los medios X operados eléctricamente accionan axialmente la aguja 2 y se componen de un denominado motor paso a paso. Los medios X accionados eléctricamente tienen la porción 10 de rotor y un electroimán 5 dispuesto en el lado periférico exterior de la carcasa 3.

10 La porción 10 de rotor tiene un miembro 7 de formación de rosca y un espaciador 6. El miembro 7 de formación de rosca está conformado en una forma similar a un tubo. Formado en la superficie periférica interior de una porción 7a de pared periférica del miembro 7 de formación de rosca hay una rosca interna que engrana con la rosca externa de la porción 1c de formación de rosca del cuerpo 1 principal de la válvula. El espaciador 6 está conformado en una forma tubular teniendo collares en ambos extremos del mismo. Un imán 4 permanente está posicionado en el lado periférico exterior del espaciador 6. Por otro lado, la porción 7a de pared periférica del miembro 7 de formación de rosca se ajusta a la fuerza en el lado periférico interno del espaciador 6 y se fija allí rigidamente.

15 La porción 10 de rotor se inserta desde arriba de la porción 1c de formación de rosca del cuerpo principal de la válvula 1 con el miembro 7 de formación de rosca acoplado con la porción 1c de formación de rosca de manera que la porción 10 de rotor se une al cuerpo principal de la válvula 1. En consecuencia, la porción 10 de rotor gira en correspondencia con la cantidad de energización (valor de pulso) del electroimán 5 y realiza un movimiento relativo en la dirección axial de la porción 1c de formación de rosca de tornillo con respecto a la porción 1c de formación de rosca del cuerpo 1 principal de la válvula.

20 La aguja 2 está conectada a la porción 10 de rotor de manera que la aguja 2 se coloca en el estado abierto o cerrado por el movimiento axial del rotor 10. Es decir, el extremo superior de la aguja 2 pasa a través de una porción 7b de cara de extremo del miembro 7 de formación de rosca y se proyecta desde arriba hacia arriba. El extremo que sobresale de la aguja 2 está provisto de un miembro 34 de retención. El miembro 34 de retención evita que la aguja 2 se deslice hacia abajo desde el miembro 7 de formación de rosca. Además, un resorte 35 de compresión está posicionado entre una porción de escalón entre la porción 2a del eje deslizante y la porción 2b del eje de soporte de la aguja 2 y la superficie inferior de la porción 7b de cara de extremo del miembro 7 de formación de rosca. El resorte 35 aplica constantemente fuerza de presión a la aguja 2 y al miembro 7 de formación de rosca en la dirección en la que el miembro 34 de retención hace tope contra la porción 7b de cara extrema del miembro 7 de formación de rosca.

25 Por consiguiente, en el intervalo hasta el momento en que la porción 20 de cabeza de la válvula se asienta contra la porción 15 de asiento de la válvula, la aguja 2 se desplaza con el movimiento axial de la porción 10 de rotor para aumentar o disminuir el área de paso. Por otra parte, cuando la porción 20 de cabeza de la válvula se asienta contra la porción 15 de asiento de la válvula, se regula el movimiento hacia abajo adicional de la aguja 2. En este estado, la porción 10 de rotor, mientras comprime el resorte 35, se desplaza hacia abajo una distancia dada. Y, la aguja 2 se mantiene en el estado de la válvula cerrada mediante la fuerza de activación del resorte 35. En este caso, se define un espacio libre dado entre el miembro 34 de retención y la porción de cara de extremo 7b del miembro 7 de formación de rosca (por ejemplo, véanse las figuras 9 y 10 sobre realizaciones de la presente invención).

30 Con el fin de mantener adecuadamente un efecto de imán entre el imán 4 permanente y el electroimán 5, el espacio entre el imán 4 permanente y la superficie periférica interior de la carcasa 3 debe ser extremadamente pequeño por la porción 10 del rotor. Tal espacio es, por ejemplo, de aproximadamente 0.2 mm. Por lo tanto, el espacio 30 interno de la carcasa 3 se divide en zonas por la porción 10 de rotor en una primera porción 31 de espacio definida debajo de la porción 10 de rotor y una segunda porción 32 de espacio definida encima de la porción 10 de rotor. La primera y la segunda porción 31 y 32 de espacio se comunican entre sí a través de un espacio libre 21 periférico exterior definido entre la superficie periférica exterior del imán 4 permanente y la superficie periférica interior de la carcasa 3.

La válvula de expansión  $Z_0$  accionada eléctricamente de la técnica anterior tiene generalmente la estructura descrita anteriormente.

35 Cuando hay un aumento en la presión de refrigerante en el lado aguas arriba de la válvula de expansión  $Z_0$  operada eléctricamente por el accionamiento del compresor, la válvula de expansión  $Z_0$  accionada eléctricamente recibe tal aumento de presión de refrigerante. Como resultado, se produce un diferencial de presión en el interior de la válvula de expansión  $Z_0$  accionada eléctricamente. Por consiguiente, una parte del refrigerante fluye hacia el espacio 30 interno de la carcasa 3 desde la trayectoria 9 de flujo de refrigerante a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción.

55 Es decir, una parte del refrigerante que fluye hacia el ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, después de pasar a través de la abertura 18 de equalización de presión en comunicación con el ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, fluye directamente a la primera porción 31 de espacio.

5 Por otro lado, el refrigerante restante fluye hacia arriba a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción. Además, el refrigerante restante fluye hacia arriba a través del espacio libre 22 periférico interior definido entre una parte de la aguja 2 situada más cerca del otro extremo de la misma y el ajuste de aguja/abertura 16 de inserción del cuerpo 1 principal de la válvula desde el ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción. Posteriormente, el refrigerante se invierte y fluye hacia abajo a través de un espacio libre 23 de porción de enganche definido entre la porción 1c de formación de rosca del cuerpo 1 principal de la válvula y el miembro 7 de formación de rosca. Luego, el refrigerante alcanza finalmente la primera porción 31 de espacio.

10 Estos refrigerantes, que han fluido a la primera porción 31 de espacio desde las dos rutas diferentes anteriores y se han unido allí, fluyen adicionalmente hacia arriba a través del espacio libre 21 periférico exterior y fluyen hacia la segunda porción 32 de espacio.

Tal flujo de refrigerante en la primera y la segunda porciones de espacio 31 y 32 de la carcasa 3 cancela una diferencia de presión entre ambos lados axiales de la porción 10 de rotor. Esto asegura un movimiento suave de la porción 10 de rotor. En este estado, la aguja 2 se mueve con el movimiento de la porción 10 de rotor, por lo que se controla la cantidad de flujo de refrigerante.

15 Por otro lado, cuando el compresor deja de funcionar y disminuye la presión de refrigerante en el lado aguas arriba de la válvula de expansión  $Z_0$  accionada eléctricamente, un refrigerante en el espacio 30 interno de la carcasa 3 sigue una ruta opuesta a la anterior y se devuelve a la trayectoria 9 de flujo de refrigerante.

Problemas que la invención pretende resolver

20 Incidentalmente, la temperatura de una porción deslizante del compresor usada en un sistema de refrigeración llega a ser alta en condiciones de operación severas debido al contacto del metal. Como resultado, el aceite de la máquina de refrigeración y el aceite de procesamiento que permanecen en el circuito sufrirán degradación, dando lugar a la generación de lodo de alta viscosidad. Además, el lodo tiene la propiedad de ser insoluble en refrigerante o ser difícil de disolver en un refrigerante, dando como resultado la generación de lodo que no se ha disuelto en un refrigerante y se ha mantenido separado de los mismos. Dicho lodo así generado circula a través del circuito de refrigeración, junto con el refrigerante.

25 En este caso, con el funcionamiento y parada del funcionamiento del compresor, en la válvula de expansión  $Z_0$  operada eléctricamente fluye refrigerante entre la trayectoria 9 de flujo de refrigerante y el espacio 30 interno. Además, el refrigerante fluye a través de espacios libres estrechos, es decir, ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, el espacio libre 23 de la parte de acoplamiento, y el espacio libre periférico 21 exterior. En consecuencia, es probable que los lodos se adhieran a cada uno de estos espacios libres 17, 23 y 21

30 Si los lodos se adhieren al ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción y se acumulan allí, esto obstruye el movimiento de la aguja 2, es decir, la acción de controlar la cantidad de flujo de refrigerante. Por otra parte, si los lodos se adhieren al espacio 23 de la parte de acoplamiento y el espacio 21 periférico exterior y se acumulan sobre ella, esto obstruye el funcionamiento de la porción 10 de rotor. Cualquiera de estos casos da como resultado incidentes indeseables tales como compresión anormal del compresor y sobrecalentamiento del compresor.

35 El documento EP-A-0 645 563 da a conocer una válvula de aguja accionada eléctricamente para un circuito de refrigeración de acuerdo con la parte de preámbulo de la reivindicación 1.

El documento JP02 048766 U divulga una construcción similar.

40 Teniendo en cuenta estos problemas, se realizó la presente invención. Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proponer una válvula de aguja accionada eléctricamente para un circuito de refrigeración capaz de evitar, en la medida de lo posible, la adhesión de lodo y un sistema de refrigeración que está equipado con una válvula de aguja de este tipo accionada eléctricamente.

Divulgación de la invención

45 La invención se refiere a una válvula de aguja accionada eléctricamente para un circuito de refrigeración con las características de la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes.

50 La presente invención proporciona, en una realización principal, una válvula de aguja operada eléctricamente para un circuito de refrigeración de acuerdo con una primera invención de la presente solicitud está compuesta de un cuerpo 1 principal de la válvula que incluye un ajuste de aguja/abertura 16 de inserción a través de la cual una aguja 2 está dispuesta de forma deslizante y una trayectoria 9 de flujo de refrigerante que se forma cara a cara con un lado de extremo del ajuste de aguja/abertura 16 de inserción y cuya área de trayectoria de flujo se ajusta mediante la aguja 2, y una carcasa 3 que está unida al cuerpo 1 principal de la válvula con el otro lado del extremo del ajuste de aguja/abertura 16 de inserción colocada dentro de un espacio 30 interno de la misma y que aloja en el espacio 30

5 interno al menos una parte de un medio accionado eléctricamente X para accionar la aguja 2. Y, la válvula de aguja accionada eléctricamente de circuito de refrigeración de la primera invención se caracteriza porque el cuerpo 1 principal de la válvula está provisto de un medio reductor de la cantidad de flujo de refrigerante P para disminuir la cantidad de flujo de un refrigerante que fluye al espacio 30 interno desde la trayectoria 9 de flujo de refrigerante a través de un ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción formado entre ajuste de aguja/abertura 16 de inserción y la aguja 2 insertada en el ajuste de aguja/abertura 16 de inserción.

10 El medio de P descenso de la cantidad de flujo de refrigerante es una pluralidad de trayectorias 41 de flujo de refrigerante, cada uno de los cuales está formado en el cuerpo principal de la válvula 1 para establecer, no a través de ajuste de aguja/abertura 16 de inserción, una comunicación entre la trayectoria 9 de flujo de refrigerante y el espacio 30 interno.

En una primera realización preferida, dichas trayectorias (41) de flujo de refrigerante están previstos para ser paralelos a una dirección axial de dicho ajuste de aguja/abertura (16) de inserción.

15 En una segunda realización preferida, que puede combinarse con la primera realización preferida, se proporcionan respectivamente al menos dos trayectorias (41) de flujo de refrigerante en lados opuestos en dicho cuerpo (1) principal de la válvula con respecto al centro axial de dicho ajuste de aguja/abertura (16) de inserción.

Una tercera realización preferida se caracteriza porque en el circuito de refrigeración de una válvula de aguja accionada eléctricamente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, la distancia del espacio libre de la aguja/espacio libre 17 de inserción se establece de modo que sea no menor de 0.2 mm.

20 Una cuarta realización preferida se caracteriza porque una válvula de aguja accionada eléctricamente y de circuito de refrigeración de cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente se emplea como una válvula de expansión.

#### Efectos de la invención

Las invenciones de la presente aplicación proporcionan los siguientes efectos.

25 La válvula de aguja accionada eléctricamente de circuito de refrigeración de acuerdo con la realización principal incluye un cuerpo (1) principal de la válvula que tiene un ajuste de aguja/abertura (16) de inserción y una trayectoria (9) de flujo de refrigerante al cual se abre un extremo de la abertura de inserción/inserción de la aguja (16), una carcasa (3) unida al cuerpo (1) principal de la válvula, una aguja (2), insertada en el ajuste de aguja/abertura (16) de inserción de la aguja, ajustar el área de la trayectoria de flujo de la trayectoria (9) de flujo de refrigerante, y medios (X) accionados eléctricamente para accionar la aguja (2). Además, el cuerpo (1) principal de la válvula en el otro lado del ajuste de aguja/abertura (16) de inserción de la aguja se coloca en un espacio interno (30) de la carcasa (3), mientras que al menos una parte de los medios accionados eléctricamente (X) está alojada en el espacio (30) interno de la carcasa (3). Adicionalmente, el cuerpo principal de la válvula (1) está provisto de medios (P) de reducción de la cantidad de flujo de refrigerante para reducir la cantidad de flujo de un refrigerante que fluye al espacio (30) interno desde la trayectoria (9) de flujo de refrigerante a través de un ajuste de la aguja/espacio libre (17) de inserción formado entre el ajuste de aguja/abertura (16) de inserción y la aguja (2).

40 Por consiguiente, cuando, con el aumento o la disminución de la presión de refrigerante en el lado corriente arriba de la válvula de aguja operada eléctricamente, fluye un refrigerante a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, la cantidad de flujo de refrigerante en ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción se reduce mediante el medio P de descenso de la cantidad de flujo de refrigerante. Mediante tal caída en la cantidad de flujo de refrigerante, se reduce la cantidad de adhesión de lodo incluida en el refrigerante a la superficie de la pared de ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, evitando así, en la medida de lo posible, mal funcionamiento de la aguja 2 debido a la adherencia del lodo. Esto asegura que la aguja 2 funciona correctamente y se previene la compresión anormal del líquido o el sobrecalentamiento en el compresor del circuito de refrigeración, por lo que se logra una fiabilidad mejorada.

45 Además, los medios (P) de descenso de la cantidad de flujo de refrigerante son una pluralidad de trayectorias (41) de flujo de refrigerante cada una de las cuales está formada en el cuerpo (1) principal de la válvula de manera que para establecer otra comunicación entre la trayectoria (9) de flujo de refrigerante y el espacio (30) interno independientemente del ajuste de aguja/abertura (16) de inserción.

50 Por consiguiente, el refrigerante fluye principalmente a través de la trayectoria 41 de flujo de refrigerante de menor resistencia de trayectoria, y la cantidad de flujo de refrigerante del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción se reduce relativamente, por lo que, mediante dicha reducción, se puede suprimir la adherencia del lodo a la superficie de la pared del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción. Es decir, el efecto de la primera invención se puede lograr sin falta mediante una disposición simple y económica, es decir, formando la trayectoria 41 de flujo de refrigerante.

5 En la válvula de aguja accionada eléctricamente de circuito de refrigeración de la tercera realización preferida, la distancia del espacio libre del ajuste de la aguja/espacio libre (17) de inserción se establece de modo que sea no menor de 0.2 mm. Tal disposición, mientras mantiene la acción de sujetar el centro axial de la aguja 2 por el ajuste de aguja/abertura 16 de inserción, permite reducir de manera efectiva la adherencia del lodo a la superficie de la pared del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción. Esto introduce un efecto sinérgico mediante el cual la aguja 2 puede mantenerse funcionando adecuadamente durante un largo período de tiempo.

El sistema de refrigeración de la cuarta realización preferida emplea, como válvula de expansión, una válvula de aguja de circuito eléctrico de circuito de refrigeración de acuerdo con una cualquiera de las invenciones primera a sexta y duodécima a dieciocho.

10 De acuerdo con esto, la válvula de aguja accionada eléctricamente tiene una estructura capaz de no fallar fácilmente en la operación debido a la adherencia del lodo. Incluso cuando la válvula de expansión se utiliza en una condición tal que es relativamente probable que se produzcan sedimentos, su funcionamiento se mantiene en condiciones adecuadas sin mal funcionamiento debido a la adherencia de los lodos. Como resultado, el sistema de refrigeración se mejora en la confiabilidad de la operación.

15 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal de la parte principal que muestra la estructura de una válvula de expansión accionada eléctricamente como una realización de la válvula de aguja de funcionamiento eléctrico del circuito de refrigeración de la presente invención.

20 La figura 2 es una vista en sección transversal de la parte principal que muestra la estructura de una válvula de expansión operada eléctricamente de un circuito de refrigeración típico convencional.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

De aquí en adelante, la presente invención se describirá más específicamente con base en las realizaciones preferidas de la misma.

25 Las válvulas  $Z_1$  de expansión operadas eléctricamente como una realización de la presente invención son idénticas en estructura básica a la válvula de expansión  $Z_0$  operada eléctricamente de la técnica anterior mostrada en la figura 2. Por consiguiente, a los componentes de las válvulas  $Z_1$  de expansión operadas eléctricamente que corresponden a los descritos con referencia a la figura 2 que muestran la válvula  $Z_0$  de expansión accionada eléctricamente se les han asignado los mismos números de referencia. En cada una de las realizaciones de la presente invención, se omite la descripción de las correspondientes a los componentes de la válvula  $Z_0$  de expansión accionada eléctricamente de la figura 2 y solo se describirán en detalle los componentes propios de cada realización.

30 Con referencia a la figura 1, se muestra una válvula  $Z_1$  de expansión operada eléctricamente de una realización de la presente invención. La figura 1 muestra un cuerpo 1 principal de la válvula, una aguja 2, una carcasa 3, un imán 4 permanente, un electroimán 5, un espaciador 6, un miembro 7 de formación de rosca, y una porción 10 de rotor compuesta por el imán 4 permanente, el espaciador 6 y el miembro 7 de formación de rosca. La porción 10 de rotor y el electroimán 5 constituyen conjuntamente un medio X accionado eléctricamente.

35 La válvula  $Z_1$  de expansión operada eléctricamente de la presente realización está destinada a evitar, en la medida de lo posible, adherencia de lodo en la superficie de la pared de ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción formado entre un ajuste de aguja/abertura 16 de inserción formada en el cuerpo 1 principal de la válvula y la aguja 2 que se inserta ajustada en el ajuste de aguja/abertura 16 de inserción. La válvula  $Z_1$  de expansión accionada eléctricamente de la presente realización está diseñada para controlar, en la medida de lo posible, la adhesión de lodo a la superficie de la pared del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción reduciendo la cantidad de refrigerante que fluye a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, cuando aumenta o disminuye la presión de refrigerante en el lado de la trayectoria 9 de flujo de refrigerante acompañado con el inicio y parada de funcionamiento de un compresor (no mostrado), el refrigerante fluye entre la trayectoria 9 de flujo de refrigerante y el espacio interno 30 de la carcasa 3.

40 Como un medio concreto para lo anterior, la presente invención se aplica a la válvula  $Z_1$  de expansión accionada eléctricamente de la presente realización, en donde un número adecuado de trayectorias 41 de flujo de refrigerante (medios P de descenso de la cantidad de flujo de refrigerante), a través del cual la trayectoria 9 de flujo de refrigerante y la primera porción 31 de espacio en el lado de la carcasa 3 directamente (no a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción) se comunican entre sí, está formado en áreas de la porción 1a de formación de la trayectoria de flujo del cuerpo 1 principal de la válvula.

45 Como resultado de tal disposición, cuando el refrigerante fluye entre la trayectoria 9 de flujo de refrigerante y el espacio 30 interno mediante una diferencia de presión entre el lado de la trayectoria 9 de flujo de refrigerante y el lado del espacio 30 interno, la cantidad de refrigerante que fluye a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de

- inserción es relativamente reducida. Es decir, en el momento en que el compresor comienza a funcionar, el refrigerante fluye desde el lado de la trayectoria 9 de flujo de refrigerante hacia el espacio 30 interno, mientras que en el momento en que el compresor deja de funcionar, el refrigerante fluye desde el lado del espacio interno 30 hacia la trayectoria 9 de flujo de refrigerante. La resistencia de la trayectoria entre el ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción y cada trayectoria de flujo de refrigerante 41, 41, ... es mucho más pequeño en el lado de cada trayectoria de flujo de refrigerante 41, 41, ... que en el lado del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción. Por lo tanto, la mayor parte del refrigerante fluye a través de las trayectorias de flujo de refrigerante 41, 41, ..., de modo que la cantidad de refrigerante que fluye a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción es relativamente reducida.
- 5
- 10 Como resultado, debido a tal descenso relativo en la cantidad de refrigerante que fluye a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, la cantidad de adherencia de lodo a la superficie de la pared del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción se reduce proporcionalmente a la caída en la cantidad de refrigerante que fluye a través del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, incluso cuando se emplea un refrigerante o máquina de refrigeración aceite de alto rendimiento de lodo.
- 15 Por consiguiente, se evita en la medida de lo posible el problema de que la operación de la aguja 2 se compruebe debido a la adherencia del lodo de alta viscosidad a la superficie de la pared del ajuste de la aguja/espacio libre 17 de inserción, asegurando así que la aguja 2 funcione correctamente. Como resultado, se previene, por ejemplo, la compresión anormal del líquido o el sobrecalentamiento en el compresor, y se mejora la fiabilidad de funcionamiento de un sistema de refrigeración que tiene la válvula Z<sub>1</sub> de expansión accionada eléctricamente.
- 20 Adicionalmente, dado que la trayectoria 41 de flujo de refrigerante tiene un área de trayectoria grande, se produce una pequeña adhesión de lodo a la misma. Además, en la presente realización, cada trayectoria 41, 41, de flujo de refrigerante puede funcionar también como la abertura de equalización de presión 18 en la válvula Z<sub>0</sub> de expansión accionada eléctricamente de construcción convencional, y no se proporciona una abertura de equalización de presión 18.
- 25 Aplicabilidad industrial
- Como se describió anteriormente, la presente invención proporciona una válvula de expansión accionada eléctricamente para un circuito de refrigeración y un sistema de refrigeración que incluye una válvula de expansión de funcionamiento eléctrico de este tipo útil para controlar la cantidad de flujo de un refrigerante. La presente invención es particularmente adecuada para casos en los que se usa refrigerante HFC o similar.
- 30

**REIVINDICACIONES**

1. Una válvula de aguja accionada eléctricamente para un circuito de refrigeración, que comprende un cuerpo (1) principal de la válvula que tiene un ajuste de aguja/abertura (16) de inserción y una trayectoria (9) de flujo de refrigerante al cual se abre un extremo de ajuste de aguja/abertura (16) de inserción, una carcasa (3) fijada a dicho cuerpo (1) principal de la válvula, una aguja (2), insertada en dicha ajuste de aguja/abertura (16) de inserción, para ajustar el área de la trayectoria de flujo de dicha trayectoria (9) de flujo de refrigerante, y medios (X) accionados eléctricamente para accionar dicha aguja (2),
- 5
- en donde dicho cuerpo (1) principal de la válvula en el otro lado de dicho ajuste de aguja/abertura (16) de inserción se coloca en un espacio (30) interno de dicha carcasa (3), mientras que al menos una parte de dichos medios (X) accionados eléctricamente está alojada en dicho espacio (30) interno de dicha carcasa (3);
- 10
- y donde dicho cuerpo (1) principal de la válvula está provisto de medios (P) de reducción de la cantidad de flujo de refrigerante para reducir la cantidad de flujo de un refrigerante que fluye hacia dicho espacio (30) interno desde dicha trayectoria (9) de flujo de refrigerante a través de un ajuste de la aguja/espacio libre (17) de inserción formado entre dicho ajuste de aguja/abertura (16) de inserción y dicha aguja (2),
- 15
- caracterizado porque
- dichos medios (P) de disminución de la cantidad de flujo de refrigerante son una pluralidad de trayectorias (41) de flujo de refrigerante cada uno de los cuales está formado en dicho cuerpo (1) principal de la válvula para establecer otra comunicación entre dicha trayectoria (9) de flujo de refrigerante y dicho espacio (30) interno independientemente de dicho ajuste de aguja/abertura (16) de inserción.
- 20
2. La válvula de aguja accionada eléctricamente de circuito de refrigeración de la reivindicación 1, en donde dichas trayectorias (41) de flujo de refrigerante están previstos para ser paralelos a una dirección axial de dicho ajuste de aguja/abertura (16) de inserción.
3. La válvula de aguja accionada eléctricamente de circuito de refrigeración de la reivindicación 1 o 2, en donde al menos dos trayectorias (41) de flujo de refrigerante están provistos respectivamente en lados opuestos en dicho cuerpo (1) principal de la válvula con respecto al centro axial de dicho ajuste de aguja/abertura (16) de inserción.
- 25
4. La válvula de aguja accionada eléctricamente y de circuito de refrigeración de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3,
- en donde la distancia del espacio libre de dicho ajuste de la aguja/espacio libre (17) de inserción está ajustada de manera que no sea menor de 0.2 mm.
- 30
5. Un sistema de refrigeración que emplea una válvula de aguja de circuito eléctrico de circuito de refrigeración de cualquiera de las reivindicaciones 1-4 como válvula de expansión.



Fig. 1

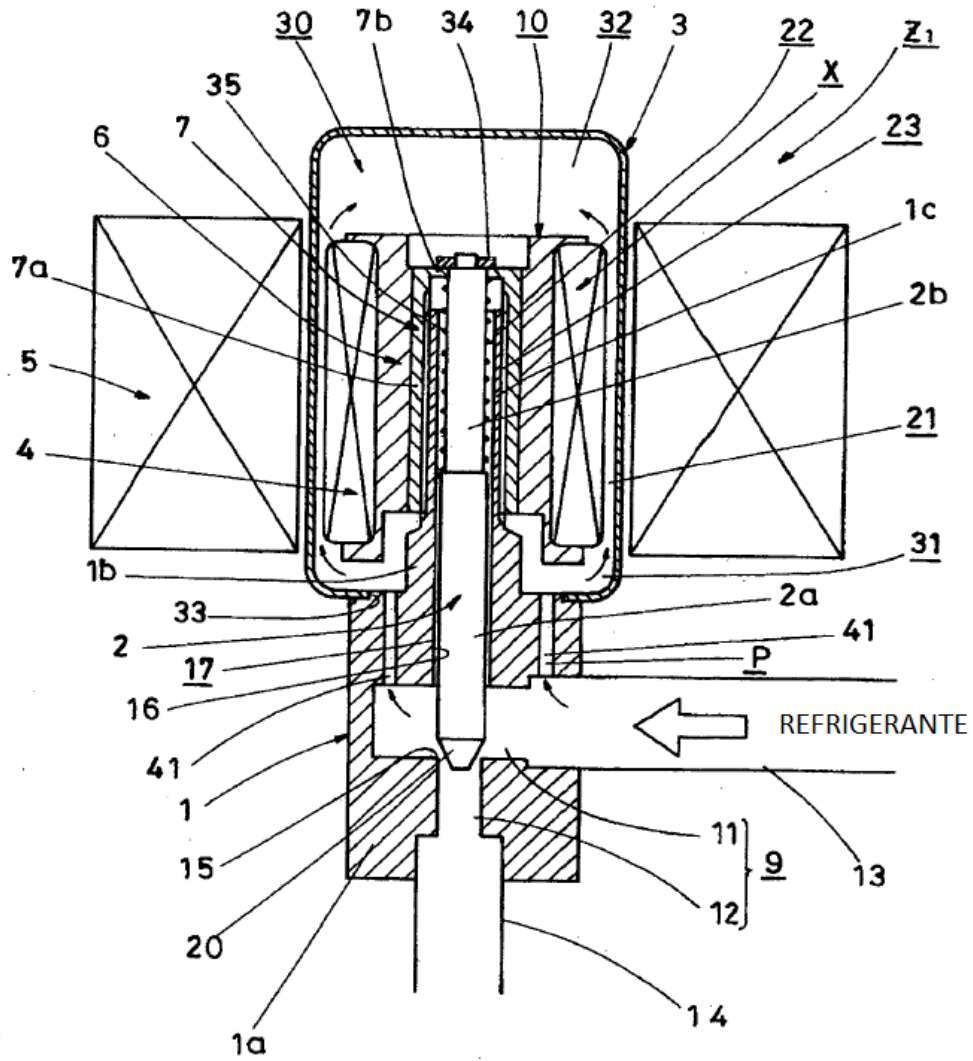


Fig. 2

