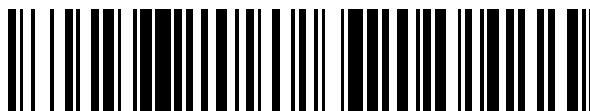


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 762**

51 Int. Cl.:

F25B 41/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2000 PCT/JP2000/04735**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2001 WO01006186**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2000 E 00946326 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 1139040**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración**

30 Prioridad:

15.07.1999 JP 20182399

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

24.10.2017

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, R.;
DOMYO, N.;
TAIRA, S.;
ESUMI, HAJIME y
NISHIKAWA, KAZUYUKI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 638 762 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

Dispositivo de refrigeración

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de refrigeración, en particular, a un dispositivo de refrigeración provisto con una válvula de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

Antecedentes del estado de la técnica

- 10 Convencionalmente, varios dispositivos de refrigeración que incluyen un acondicionador de aire han sido provistos con un circuito refrigerante que incluye un compresor, una válvula de conmutación de cuatro vías, un intercambiador de calor externo, una válvula de expansión, y un intercambiador interno que están conectados secuencialmente en este orden, tal y como se da a conocer en la publicación de patente japonesa abierta a la inspección pública No. 8-189735. Como válvula de expansión, se utiliza una válvula de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

- 15 Como válvula de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo en el dispositivo de refrigeración, se ha seleccionado empíricamente una válvula de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo que tiene un par de rotación nominal correspondiente a la habilidad de funcionamiento, es decir la potencia. Por otro lado, no se ha considerado el fenómeno de los residuos generados por un refrigerante que no contiene cloro es conectado a la porción de accionamiento de una válvula de expansión accionada de forma eléctrica y evita el accionamiento, y se determina un par de rotación necesario sin considerar el residuo, y se conecta simplemente una válvula de expansión accionada de forma eléctrica que tiene ese par de rotación.

- 20 Sin embargo, esto puede provocar un problema de que la válvula de expansión no puede ser abierta o cerrada de forma fiable bajo la condición de que genere un residuo.

Además, cuando se establece que un par de rotación predeterminado es demasiado grande para la seguridad por otro lado, aunque no hay un problema en abrir y cerrar la válvula de expansión accionada de forma eléctrica, la válvula de expansión tiene una capacidad mayor que la necesaria, lo que conduce a un despilfarro.

- 25 A la vista de los problemas anteriores, un objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo método para seleccionar una válvula de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

- 30 El documento US 5 364 066 A se refiere generalmente a válvulas de expansión para sistemas de refrigeración y en particular a una válvula de expansión que tiene un puerto dual y un conjunto de válvula de pasador para controlar el flujo de refrigerante a través de la válvula y de forma preferible utiliza un actuador de motor de avance por pasos para accionar el conjunto de válvula. El documento EP 0 645 563 A2 se refiere a una estructura de conjunto de válvula única y más particularmente a una estructura de conjunto de válvula para accionar de forma eléctrica válvulas de expansión para sistemas de refrigeración en los cuales hay un incremento constante del control de la velocidad de flujo. El documento JP H11 82796 A se refiere a una válvula accionada por motor eléctrico provista de un soplador adecuado para manejar un refrigerante a alta presión. El documento JP H07 310844 A se refiere a una válvula accionada por motor de alto rendimiento que es utilizada como una válvula de expansión de control electrónico utilizada en el ciclo de congelación de un aire acondicionado de sala y un aire acondicionado de coche o una válvula de control proporcional utilizado en combinación con un microordenador en el campo industrial en general. .

Divulgación de la invención

- 40 En la presente invención, se establece una válvula de expansión accionada directamente del tipo de accionamiento directo utilizando el factor de fricción como parámetro. En otras palabras, los inventores de la presente invención examinaron las condiciones para accionar la válvula de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo en detalle, y descubrieron que la fricción en una porción roscada es variada significativamente dependiendo de las condiciones de accionamiento. Después, realizaron investigaciones y encontraron que la fijación de residuo varía con la temperatura de refrigerante, y varía el factor de fricción. Por tanto, se establece la válvula de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo basándose en el factor de fricción de la superficie roscada en un par de rotación nominal (el par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción en la presente invención).

- 50 De forma más específica, un primer ejemplo de un dispositivo de refrigeración, un compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par

de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,31 o más y menos de 0,62.

5 Un segundo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, donde se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que R22 c mayor y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,34 o más y menos de 0,68.

10 Un tercer ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende
15 una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,37 o más y menos de 0,74.

20 Un cuarto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante de mezcla rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de aproximadamente 10°C más alta que la del R22 y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo
25 se establece a 0,37 o más y menos de 0,74.

Un quinto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,37 o más y menos de 0,74.
30

Un sexto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,62 o más y menos de 0,93.
35

Un séptimo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o mayor, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,68 o más y menos de 1,02.
40
45

Un octavo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,74 o más y menos de 1,11.
50
55

Un noveno ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador

(123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante de mezcla rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de aproximadamente 10°C más alta que la del R22 y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,74 o más y menos de 1,11.

Un décimo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,74 o más y menos de 1,11.

Un undécimo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,93 o más.

Un duodécimo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o mayor, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,02 o más.

Un decimotercero ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,11 o más.

Un decimocuarto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante de mezcla rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de aproximadamente 10°C más alta que la del R22 y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,11 o más.

Un decimoquinto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,11 o más.

Un decimosexto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,33 o más y menos de 0,66.

Un decimoséptimo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un

- intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o mayor, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,40 o más y menos de 0,80.
- Un decimooctavo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de los que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,47 o más y menos de 0,94.
- Un decimonoveno ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante de mezcla rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de aproximadamente 10°C más alta que la del R22 y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,47 o más y menos de 0,94.
- Un vigésimo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,47 o más y menos de 0,94.
- Un vigésimo primero ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de los cuales están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,66 o más y menos de 0,99.
- Un vigésimo segundo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o mayor y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,80 o más y menos de 1,20.
- Un vigésimo tercero ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,94 o más y menos de 1,41.
- Un vigésimo cuarto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante de mezcla rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de aproximadamente 10°C más alta que la del R22 y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de

la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,94 o más y menos de 1,41.

5 Un vigésimo quinto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,94 o más y menos de 1,41.

10 Un vigésimo sexto ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,99 o más.

15 Un vigésimo séptimo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o mayor, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,20 o más.

20 Un vigésimo octavo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,41 o más.

25 Un vigésimo noveno ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante de mezcla rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de aproximadamente 10°C más alta que la del R22 y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,41 o más.

30 Un trigésimo ejemplo de dispositivo de refrigeración incluye un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de la aplicación de calor que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante basado en HFC, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,41 o más.

35 Un trigésimo primer ejemplo de un dispositivo de refrigeración que realiza un ciclo de refrigeración de compresión de vapor, en donde se establece una válvula (Z) es mansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece basándose en un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción.

40 Un trigésimo segundo ejemplo de un dispositivo de refrigeración que incluye un compresor (121), un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor, una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, en donde un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,31 o más.

- Un trigésimo tercer dispositivo de refrigeración es cualquiera del primer, el segundo, el sexto, el séptimo, el undécimo, el duodécimo, el decimosexto, el decimoséptimo, el vigésimo primero, el vigésimo segundo, el vigésimo sexto, el vigésimo séptimo, el trigésimo primero, el trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, donde el refrigerante es R134a.
- 5 Un trigésimo cuarto dispositivo de refrigeración es cualquiera del primer, el segundo, el sexto, el séptimo, el undécimo, el duodécimo, el decimosexto, el decimoséptimo, el vigésimo primero, el vigésimo segundo, el vigésimo sexto, el vigésimo séptimo, el trigésimo primero, el trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, donde el refrigerante es R407C.
- 10 Un trigésimo quinto dispositivo de refrigeración es cualquiera del primer, el segundo, el sexto, el séptimo, el undécimo, el duodécimo, el decimosexto, el decimoséptimo, el vigésimo primero, el vigésimo segundo, el vigésimo sexto, el vigésimo séptimo, el trigésimo primero, el trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, donde el refrigerante es R410A.
- 15 Un trigésimo sexto dispositivo de refrigeración es cualquiera del primer, el segundo, el sexto, el séptimo, el undécimo, el duodécimo, el decimosexto, el decimoséptimo, el vigésimo primero, el vigésimo segundo, el vigésimo sexto, el vigésimo séptimo, el trigésimo primero, el trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, donde el refrigerante es R404A o R507A.
- 20 Un trigésimo séptimo dispositivo de refrigeración es cualquiera del cuarto, el noveno, el decimocuarto, el decimonoveno, el vigésimo cuarto, el vigésimo quinto, el trigésimo primero, y el trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde el refrigerante cualquiera de R32/125 (R32 es al menos 70%), R32/134a (R32 es al menos 50%), R32/propano (R32 es al menos 80%), R32/butano (R32 es al menos 80%) y R32/isobutano (R32 es al menos 80%).
- Un trigésimo octavo dispositivo de refrigeración es cualquiera del undécimo al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, y utiliza una tubería de salida.
- 25 Un trigésimo noveno dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración e incluye un aceite de máquina de refrigeración basado en éter de polivinilo.
- Un cuadragésimo dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, que incluye un aceite de máquina de refrigeración basado en éster de poliol.
- Un cuadragésimo primer dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, que incluye un aceite de máquina de refrigeración basado en éster de ácido carbónico.
- 30 Un cuadragésimo segundo dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, que incluye un aceite de máquina de refrigeración basado en alquilbenceno.
- Un cuadragésimo tercero dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, que incluye un aceite de máquina de refrigeración basado en aceite mineral.
- 35 Un cuadragésimo cuarto dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, que incluye un aceite de máquina de refrigeración basado en éter de polivinilo, éster de poliol, éster de ácido carbónico y mezclado con alquilbenceno o aceite mineral.
- Un cuadragésimo quinto dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde una concentración de aditivo de presión extrema en el aceite de máquina de refrigeración es de 0,3 o más de un 1% en peso o menor (relación de peso del aceite de máquina de refrigeración).
- 40 Un cuadragésimo sexto dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde el compresor (121) es un compresor de tipo oscilante.
- 45 Un cuadragésimo séptimo dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo incluye un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso es ajustada mediante la aguja (2), una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos una parte de los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno, y medios (P) de descenso de la velocidad de flujo para descender una velocidad de flujo de un refrigerante que fluye desde el pasaje (9) de refrigerante hasta el espacio (30) interno a través de un hueco (17) de inserción formado entre el orificio (16) de inserción y la aguja (2).
- 50

- Un cuadragésimo octavo dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo incluye un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso se ajustada mediante la aguja (2), una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos una parte de medios (X) de accionamiento de forma eléctrica para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno, los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica que tienen una porción roscada que está roscada fuera del orificio (16) de inserción y se extiende en una dirección de eje del orificio (16) de inserción, un hueco (23) de roscado en comunicación con el orificio (16) de inserción en el otro lado del orificio (16) de inserción, y medios (Q) de descenso de la velocidad de flujo para descender una velocidad de flujo de un refrigerante que fluye desde el pasaje (9) de refrigerante al hueco (23) de roscado a través del orificio (16) de inserción.
- Un cuadragésimo noveno dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo incluye un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso es ajustada mediante la aguja (2), una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos una parte de medios (X) de accionamiento de forma eléctrica para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno, un hueco (21) circunferencial exterior formado entre una superficie circunferencial exterior de los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica y una superficie circunferencial interior de la carcasa (3), y medios (R) para descender una velocidad de flujo de un refrigerante que fluye entre el primer espacio (31) situado en un lado de los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica y el espacio (30) interno y el segundo espacio (32) situado en el otro lado del mismo, a través del hueco (21) circunferencial exterior.
- Un quincuagésimo dispositivo de refrigeración es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde se utiliza un refrigerante mezclado de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de ferrita.
- Un quincuagésimo primer dispositivo es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de tierras raras.
- Un quincuagésimo segundo dispositivo es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de tierras raras que tiene una temperatura de desmagnetización de 130°C o más.
- Un quincuagésimo tercer dispositivo es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde utiliza un refrigerante mezclado de R32 solo una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de tierras raras que tiene una temperatura de desmagnetización de 130°C o más.
- Un quincuagésimo cuarto dispositivo es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo está formado de un material magnético anisotrópico.
- Un quincuagésimo quinto dispositivo es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde una superficie roscada de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo está recubierta de una resina de flúor.
- Un quincuagésimo sexto dispositivo es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración, en donde se aplica un lubricante sólido en la superficie roscada de la de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.
- Un quincuagésimo séptimo dispositivo es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración e incluye un circuito (110) de refrigerante que incluye dos válvulas (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo dispuestas en serie.
- Un quincuagésimo octavo dispositivo es cualquiera del primero al trigésimo segundo dispositivos de refrigeración e incluye un circuito (110) de refrigerante que incluye una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

5

10

15

25

30

40

45

50

55

- intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor del lado de fuente de calor y el intercambiador (131) que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburos, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,66 o más y menos de 0,99.
- Un sexagésimo octavo ejemplo de dispositivo de refrigeración que incluye compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor del lado de fuente de calor y el intercambiador (131) que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburos, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,80 o más y menos de 1,20.
- Un sexagésimo noveno ejemplo de dispositivo de refrigeración que incluye compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor del lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor correspondientes entre sí uno a uno, en donde se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburos, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,99 o más.
- Un septuagésimo ejemplo de dispositivo de refrigeración que incluye compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calor del lado de fuente de calor y el intercambiador (131) que están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor, en donde se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburos, y un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,20 o más.
- Un septuagésimo primer ejemplo de dispositivo de refrigeración es uno del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, y utiliza una tubería de salida
- Un septuagésimo segundo ejemplo de dispositivo de refrigeración es uno del quincuagésimo noveno al vigesimoséptimo dispositivo de refrigeración e incluye un aceite de máquina de refrigeración basado en alquilbenceno.
- Un septuagésimo tercer ejemplo de dispositivo de refrigeración es uno del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración e incluye un aceite de máquina de refrigeración basado en aceite mineral.
- Un septuagésimo cuarto ejemplo de dispositivo de refrigeración es uno del quincuagésimo noveno al vigesimoséptimo dispositivos de refrigeración, en donde una concentración de aditivo de presión extrema en el aceite de la máquina de refrigeración es un 0,3 o más y un 1% en peso o menos (relación de peso del aceite de máquina de refrigeración).
- Un septuagésimo quinto ejemplo de dispositivo de refrigeración es uno del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, donde el compresor (121) es un compresor de tipo oscilante.
- Un septuagésimo sexto ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo incluye un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso es ajustada mediante la aguja (2), una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos una parte de los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno, y medios (P) de descenso de la velocidad de flujo para descender una velocidad de flujo de un refrigerante que fluye desde el pasaje (9) de refrigerante hasta el espacio (30) interno a través de un hueco (17) de inserción formado entre el orificio (16) de inserción y la aguja (2).
- Un septuagésimo séptimo ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo incluye un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso es ajustada mediante la aguja (2), una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos una parte de los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno, los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica que tienen una porción roscada que está roscada fuera del orificio (16) de inserción y se extiende en una dirección de eje del orificio (16) de inserción, un hueco (23) de roscado en comunicación

con un orificio (16) de inserción en el otro lado del orificio (16) de inserción y medios (Q) de descenso de la velocidad de flujo para descender una velocidad de flujo de un refrigerante que fluye desde el pasaje (9) de refrigerante al hueco (23) de roscado a través del orificio (16) de inserción.

5 Un septuagésimo octavo ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, en donde en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo incluye un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso es ajustada mediante la aguja (2), una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos
10 una parte de medios (X) de accionamiento de forma eléctrica para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno, un hueco (21) circunferencial exterior formado entre una superficie circunferencial exterior de los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica y una superficie circunferencial interior de la carcasa (3), y medios (R) para descender una velocidad de flujo de un refrigerante que fluye entre el primer espacio (31) situado en un lado de los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica y el espacio (30) interno y el segundo espacio (32) situado en el otro
15 lado del mismo, a través del hueco (21) circunferencial exterior.

Un septuagésimo noveno ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de ferrita.

20 Un octogésimo ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de tierras raras.

Uno octogésimo primer ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un material magnético
25 anisotrópico.

Un octogésimo segundo ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, en donde una superficie roscada de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo está recubierta de una resina de flúor

30 Un octogésimo tercero ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, en donde se aplica un lubricante sólido en la superficie roscada de la de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

Un octogésimo cuarto ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, e incluye un circuito (110) de refrigerante que incluye dos válvulas (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo dispuestas en serie.

35 Un octogésimo quinto ejemplo de un dispositivo de refrigeración es cualquiera del quincuagésimo noveno al septuagésimo dispositivos de refrigeración, e incluye un circuito (110) de refrigerante que incluye una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

40 Por tanto la presente invención puede resolver fácilmente la obstrucción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, independientemente, por ejemplo, del tipo de refrigerantes.

En otras palabras, la presente invención proporciona un enfoque de diseño totalmente nuevo para un motor (X) de accionamiento y la porción roscada de una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, de manera que la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede realizar un accionamiento fiable sin que se produzca un despilfarro.

45 En particular, en el caso en el que se utilice un refrigerante HFC, la obstrucción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede evitarse en cada modo de realización del tipo de refrigerante, el uso de temperatura, la capacidad de acondicionamiento del aire, y el tipo doble o múltiple.

50 En el caso en el que se utilice un refrigerante utilizado actualmente, como R407C, R410A y R134a, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se puede diseñar fácilmente. En particular, cuando se utilizan otros refrigerantes tales como R32, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede diseñarse muy fácilmente.

Además, se entiende cuantitativamente que a medida que la temperatura del aceite de la máquina de refrigeración es más alta, la sustancia de obstrucción es generada en una cantidad más grande, y el grado de obstrucción se hace

- más grande. Como resultado, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede diseñarse de acuerdo con la temperatura. Por lo tanto, la presente invención nunca falla resolver el problema de obstrucción de la válvula de expansión provocado por la utilización de un único refrigerante R32 sólo o un refrigerante mezclado que contenga una gran cantidad de R32 que aumenta la temperatura de descarga y la temperatura del aceite de la máquina de refrigeración. Además, en un dispositivo de refrigeración para baja temperatura en el cual la temperatura de descarga es alta, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser diseñada fácilmente.
- En un refrigerante mezclado que contiene una gran cantidad de R32, cuando el R32 excede un 50% en peso, la temperatura de la descarga se hace alta. Por ejemplo, para R32/125 (R32 es al menos 70%), R32/134a (R32 es al menos 50%), R32/propano (R32 es al menos 80%), R32/butano (R32 es al menos 80%), y R32/isobutano (R32 es al menos 80%), la descarga es al menos 10°C más alta que la del R22. Para dichos refrigerantes, se puede lograr un diseño óptimo de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo muy fácilmente.
- Además, en el caso en el que se utilice un refrigerante con una temperatura baja, por otro lado, es posible diseñar una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, de manera que se pueda evitar el exceso de diseño que puede ocurrir debido al énfasis en la fiabilidad de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo
- Además, cuando se utilice una tubería existente, es necesario convencionalmente limpiar la tubería con el fin de retirar el aceite mineral o las impurezas que permanecen en la tubería. Sin embargo, dado que la presente invención permite un diseño adecuado de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, de manera que la tubería existente pueda ser utilizada sin limpiar la tubería. Como resultado, el coste de trabajo de instalación se puede reducir si se puede acortar el plazo de trabajo.
- Breve descripción de los dibujos
- La figura 1 es un diagrama del circuito de refrigerante de un modo de realización de la presente invención.
- La figura 2 es una vista en sección transversal que muestra la versión principal de una válvula de expansión accionada de forma eléctrica de la presente invención.
- La figura 3 es una gráfica característica del factor de fricción con respecto a la temperatura del aceite.
- La figura 4 es otra gráfica característica del factor de fricción con respecto a la temperatura del aceite.
- La figura 5 es una vista esquemática de un dispositivo para medir el par de rotación.
- La figura 6 es una vista en sección transversal que muestra la porción principal de otra válvula de expansión accionada de forma eléctrica.
- La figura 7 es una vista en sección transversal que muestra la porción principal de otra válvula más de expansión accionada de forma eléctrica.
- Mejor modo de llevar a cabo la invención
- De aquí en adelante la presente invención será descrita con referencia los dibujos que acompañan en detalle.
- Tal y como se muestra en la figura 1, un dispositivo (100) de refrigeración de este modo de realización tiene una configuración de un tipo denominado separado. El dispositivo (100) de refrigeración incluye un circuito (110) de refrigerante que conecta una unidad (120) externa que es una unidad en el lado de la fuente de calor a una unidad (130) interna que es una unidad en el lado de aplicación del calor.
- La unidad (120) externa incluye un compresor (121) de tipo oscilante cuya frecuencia de funcionamiento es regulada mediante un inversor, una válvula (122) de conmutación de cuatro vías que cambia tal y como se muestra en línea sólida en la figura 1 en ciclos de funcionamiento de funcionamiento de enfriamiento y cambia tal y como se muestra por la línea discontinua en la figura 1 en ciclos de funcionamiento de calentamiento, un intercambiador (123) de calor externo como un intercambiador de calor en el lado de fuente de calor, que funciona como un condensador en el funcionamiento de enfriamiento y como un evaporador en el funcionamiento de calentamiento, una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo que constituye un mecanismo de expansión para reducir la presión de un refrigerante.

Por otro lado, la unidad (130) incluye un intercambiador (131) de calor es terno como un intercambiador de calor en el lado de aplicación de calor que funciona como un evaporador en el funcionamiento de enfriamiento y como un condensador en el funcionamiento de calentamiento.

5 En otras palabras, el intercambiador (123) de calor externo y el intercambiador (131) de calor interno están configurados para corresponderse entre sí uno a uno.

El intercambiador (123) de calor externo está provisto de un ventilador (120F) externo y el intercambiador (131) interno está provisto de un ventilador (130F) interno.

10 El compresor (121), la válvula (122) de conmutación de cuatro vías, el intercambiador (123) de calor externo, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (131) interno están conectados en este orden a través de una tubería (140) de refrigerante y el circuito (111) de circulación de refrigerante está configurado como un circuito cerrado que puede funcionar de forma reversible cambiando la válvula (122) de conmutación de cuatro vías en ciclos de funcionamiento de enfriamiento y en ciclos de funcionamiento de calentamiento para generar una transferencia de calor mediante la circulación del refrigerante.

15 A continuación, se describe la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

20 Tal y como se muestra en la figura 2, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo está provista de un cuerpo (1) de válvula, una aguja (2) y una carcasa (3). El cuerpo (1) de válvula está configurado como un miembro de diámetro diferente que incluye una porción (1a) de formación de pasaje que tiene un diámetro grande situado en un lado de su dirección del eje, una porción (1c) de formación de roscado que tiene un diámetro pequeño situado en el otro lado, y una porción (1b) de reborde entre ellas. La porción (1b) de reborde y la porción (1c) de formación de roscado están insertadas en un espacio (30) interno de la carcasa (3) a través de una abertura (33) formada en una cara extrema de la carcasa (3). En este estado, el cuerpo (1) de válvulas está integrado con la carcasa (3).

25 La porción (1a) de formación de pasaje del cuerpo (1) de válvula está prevista de un pasaje (9) de refrigerante. El pasaje (9) de refrigerante incluye una porción (11) de entrada de refrigerante y una porción (12) de salida de refrigerante que es sustancialmente ortogonal, y una porción (15) de asiento de válvula está formada en la orilla de la porción (11) de entrada de refrigeración. Una tubería (13) de entrada de refrigerante está conectada a la porción (11) de entrada de refrigerante y una tubería (14) de salida de refrigerante está conectada a la porción (12) de salida de refrigerante.

30 Además, un orificio (16) de inserción de agujas que tiene un diámetro predeterminado es formado en una porción de este pasaje (9) de refrigerante de la porción (1a) de formación de pasaje del cuerpo (1) de válvula al extremo de la porción (1c) de formación roscada. Un extremo del orificio (16) de inserción de la aguja está abierto al pasaje (9) de refrigerante, y el otro extremo está abierto a la cara extrema de la porción (1c) de formación de roscado.

35 La aguja (2) que tiene una porción (20) de cabezal de válvula en un extremo es insertada de forma deslizante en el orificio (16) de inserción de la aguja. La aguja (2) se mueve en la dirección del eje para aumentar y disminuir el área de paso entre la porción (20) de cabezal de válvula y la porción (15) de asiento de válvula. Este aumento y disminución controla la velocidad de flujo del refrigerante que fluye desde la tubería (13) de entrada de refrigerante a la tubería (14) de salida de refrigerante. Además, la porción (20) de cabezal de válvula está asentada en la porción (15) de asiento de válvula para estar totalmente cerrada, de manera que se evita que el refrigerante fluya.

40 La aguja (2) está configurada como un miembro de eje con un escalón que incluye una porción (2a) deje deslizante que tiene un diámetro grande situado en el lado de la porción (20) de cabezal de válvula y una porción (2b) deje de soporte que tiene un diámetro pequeño. La porción (2a) deje deslizante está soportada de forma deslizante por el orificio (16) de inserción de la aguja de manera que se mantiene la posición del centro del eje de la porción (2a) deje deslizante. En este caso, un hueco (17) de inserción de aguja pequeño es formado entre la superficie circunferencial interior del orificio (16) de inserción de la aguja y la porción (2a) deje deslizante. Un hueco (22) circunferencial interior que tiene un tamaño de hueco más grande que el hueco (17) de inserción de la aguja es formado entre la superficie circunferencial interior del orificio (16) de la aguja y la porción (2b) de eje de soporte.

50 Un roscado macho es formado en la superficie circunferencial exterior de la porción (1c) de formación de roscado del cuerpo (1) de válvula. Una porción (10) del rotor que constituye una parte del motor (X) de accionamiento para accionar la aguja (2) en la dirección del eje está previsto en la dirección del diámetro de la porción (1c) de formación de roscado. El motor (X) de cerramiento está configurado como un denominado "motor de avance de paso", y está provisto de la porción (10) y un electroimán (5) dispuesto en el lado de la circunferencia exterior de la carcasa (3).

55 La porción (10) de rotor está provista de un miembro (7) de formación de roscado y un separador (6). El miembro (7) de formación de roscado está formado como un cilindro que tiene una parte inferior. Un roscado hembra acoplado en el roscado macho formado en la porción (1c) de formación de roscado del cuerpo (1) de válvula es formado en la

superficie (7a) circunferencial interior del miembro (7) de formación de roscado. El separador (6) está formado como un cilindro que tiene un ala. Un imán (4) permanente se mantiene en el lado de la circunferencia exterior del separador (6) y una porción (7a) de pared circunferencial de la porción (7) de formación de roscado es acoplado de forma forzosa y fijado al lado de la circunferencia interior del separador (6).

5 El rotor (10) está fijado al cuerpo (una) de válvula mediante el roscado del miembro (7) de formación de resultado a la porción (1c) de formación de roscado del cuerpo (1) de válvula desde el lado superior (lado de porción extrema). Por tanto, la porción (10) de rotor es girada integralmente correspondiendo con la cantidad (valor del pulso) de electricidad de conducción del electroimán (5), y se mueve de forma relativa a la porción (1c) de formación de roscado del cuerpo (1) de válvula en la dirección del eje.

10 La porción (10) de rotor está acoplada a la aguja (2) de manera que la aguja (2) se mueve en la dirección de apertura y de cierre (es decir, en la dirección del eje) utilizando el movimiento de la porción (10) de rotor en la dirección del eje. De forma más específica, el lado del extremo superior de la aguja (2) penetra en una porción (7b) de cara extrema del miembro (7) de formación de roscado y sobresale hacia arriba, y un miembro (34) de tope está previsto en el borde del saliente de manera que la aguja (2) evita que caiga hacia abajo. Adicionalmente, un muelle (35) está previsto entre la superficie inferior de la porción (7b) de cara extrema del miembro (7) de formación de roscado y la porción de escalón formada por la porción (2a) deje de deslizamiento y la porción (2b) deje de soporte de la aguja (2). El rotor (10) es energizado por el muelle (35) de forma constante la dirección en la cual el miembro (34) de tope es contactado con la porción (7b) de cara extrema del miembro (7) de formación del roscado.

20 Por lo tanto, la aguja (2) aumenta y disminuye el área de paso moviéndose integralmente con la porción (10) que se mueve en la dirección del eje en el rango hacia arriba del asiento de la porción (20) de cabezal de válvula sobre el asiento (15) de válvula. Sin embargo, después de que la porción (20) de cabezal de válvula es asentada en la porción (15) de asiento de válvula, es decir, en el estado en el que la aguja (2) se evita que se mueva hacia abajo adicionalmente, el rotor (10) se mueve hacia abajo mediante un lado predeterminado mientras que se contrae el muelle (35), y la fuerza del muelle (35) mantiene el estado de cierre de la válvula de la aguja (2). En este caso, un hueco predeterminado generado entre el miembro (34) de tope y la porción (7b) de cara extrema del miembro (7) de formación de roscado.

Además, en la porción (10) de rotor, el hueco entre el imán (4) permanente y la superficie circunferencial interior de la carcasa (3) situada en el exterior del imán (4) permanente se establece para ser pequeña (por ejemplo, aproximadamente 0,2 mm) para mantener un efecto de magnetismo adecuado entre el imán (4) permanente y el electroimán (5). Por tanto, el espacio (30) interno de la carcasa (3) está segmentado en un primer espacio (31) situado en el lado inferior y un segundo espacio (32) situado en el lado superior mediante el rotor (10). Los espacios (31, 32) están en comunicación entre sí a través de un hueco (21) circunferencial exterior formado entre la superficie circunferencial exterior del imán (4) permanente y la superficie circunferencial interior de la carcasa (3).

35 En la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, cuando la presión de refrigerante en el lado aguas arriba de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se aumenta por el accionamiento del compresor (121), es generada una presión diferencial en la porción interior de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo en respuesta al aumento de la presión de refrigerante. Como resultado, una parte de refrigerante fluye desde el pasaje (9) de refrigerante al lado del espacio (30) interno de la carcasa (3) a través del hueco (17) de inserción de la aguja. De forma más específica, el refrigerante que fluye en el hueco (17) de inserción de la aguja asciende a través del hueco (17) de inserción de la aguja y después asciende desde el hueco (17) de inserción de la aguja a través del hueco (22) circunferencial interior formado entre la porción del otro lado de la aguja (2) y el orificio (16) de inserción de la aguja del cuerpo (1) de válvula. De aquí en adelante, el refrigerante cambia su dirección y fluye hacia abajo a través del hueco (23) de roscado entre la porción (1c) de formación de roscado del cuerpo (1) de válvula y el miembro (7) de formación de roscado a la misma, y alcanza el primer espacio (31). El refrigerante que fluye dentro del primer espacio (31) asciende a través del hueco (21) circunferencial y fluye en el segundo espacio (32).

Por tanto, la velocidad de flujo del refrigerante en el primer espacio (31) y en el segundo espacio (32) cancela el Estado diferencial a ambos lados de la dirección de eje de la porción (10) de rotor, de manera que se asegura un movimiento suave de la porción (10) de rotor. En este estado, la aguja (2) se mueve integralmente y en cooperación con el movimiento de la porción (10) de rotor, de manera que es controlada la velocidad de flujo de refrigerante.

Por otro lado, cuando el compresor (121) se detiene y se reduce la presión de refrigerante aguas arriba de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el refrigerante que tiene una presión reducida en el lado de la carcasa (3) se circula de vuelta al lado del pasaje (9) de refrigerante a través de una trayectoria en el sentido contrario del caso anteriormente descrito.

55 Sin embargo, la porción de deslizamiento del compresor (121), se genera residuo que tiene una alta viscosidad, por ejemplo, a partir del aceite de la máquina de refrigeración a causa de las altas temperaturas debidas al contacto mecánico. Este residuo es circulado en el circuito (110) de refrigerante de manera que el residuo se fija al hueco (17) de inserción de la aguja.

En la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo de este ejemplo, la fijación de los residuos sobre la superficie de pared del hueco (17) de inserción de la aguja estrecho formado entre el orificio (16) de inserción de la aguja previsto en el cuerpo (1) de válvula y la aguja (2) se evita tanto como sea posible. En otras palabras, el refrigerante fluye entre el pasaje (9) de refrigerante y el espacio (30) interno del lado de la carcasa (3), correspondiendo al aumento y la disminución de la presión de refrigerante en el lado del pasaje (9) de refrigerante en respuesta al accionamiento y a la parada del accionamiento del compresor (121). En este caso, la fijación del residuo sobre la superficie de pared del cuerpo (17) de inserción de la aguja es suprimida tanto como sea posible reduciendo la cantidad de refrigerante que fluye a través del hueco (17) de inserción de la aguja.

De forma más específica, un número adecuado de pasajes (41) de refrigerante los cuales son medios (P) para descender la velocidad de flujo de refrigerante que comunica directamente entre el pasaje (9) de refrigerante y el primer espacio (31) del lado de la carcasa (3) sin pasar por el hueco (17) de inserción de la aguja, se forman en la porción (1a) de formación de pasaje del cuerpo (1) de válvula.

De acuerdo con este ejemplo, en el caso en el que el refrigerante fluye entre el lado del pasaje (9) de refrigerante y el lado del espacio (30) interno por la presión diferencial, es decir, en el caso en el que el refrigerante fluye desde el lado del pasaje (9) de refrigerante al lado del espacio (30) interno al comienzo del funcionamiento del compresor (121) y el refrigerante fluye desde el lado del espacio (30) interno al lado del pasaje (9) de refrigerante en la parada del funcionamiento del compresor (121), la resistencia de paso en el pasaje (41) de refrigerante es significativamente más pequeña que en el hueco (17) de inserción de la aguja. Por lo tanto, la mayoría del refrigerante fluye a través del pasaje (41) de refrigerante, y por lo tanto la cantidad de refrigerante que fluye a través del hueco (17) de inserción de la aguja es relativamente reducido.

Como resultado, incluso si se utiliza el refrigerante o el aceite de máquina de refrigeración que genera una gran cantidad de residuo, la disminución de la cantidad de refrigerante que fluye a través del hueco (17) de inserción de la aguja reduce la cantidad de residuo adherida a la superficie de pared del hueco (17) de inserción de la aguja mediante una cantidad reducida de refrigerante que fluye por la aguja se fija al hueco (17).

Por lo tanto, la interferencia con el funcionamiento de la aguja (2) debido a la fijación del residuo que tiene una viscosidad alta sobre la superficie de pared del hueco (17) de inserción de la aguja puede evitarse tanto como sea posible. Como resultado, dado que se asegura un funcionamiento adecuado de la aguja (2), por ejemplo, se puede evitar una compresión de líquido anormal o sobrecalentamiento del compresor (121) y se puede mejorar la fiabilidad del dispositivo (100) de refrigeración en términos de su funcionamiento.

Dado que el pasaje (41) de refrigerante tiene una gran área de paso, la fijación de residuo difícilmente ocurre en el pasaje (41) de refrigerante. En este modo de realización, el pasaje (41) de refrigerante funciona como un orificio de ecualización también, de manera que no se proporciona orificio de ecualización.

Configuración de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo

La válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se configura basándose en el par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción, que es una característica de la presente invención. De forma más específica, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,31 o más.

Las razones básicas principales por las que la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es seleccionada basándose en el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción se describirán en detalle.

Primero, en la porción de deslizamiento del compresor (121), sucede el contacto metálico bajo condiciones severas. En este caso, los refrigerantes de HFC no contienen cloro, por tanto los refrigerantes no tienen propiedades autolubricantes. En el caso de refrigerantes de HCFC o refrigerantes de CFC, incluso cuando sucede el contacto metálico, la temperatura no aumenta de forma significativa, debido a sus propiedades autolubricantes. En el caso de refrigerantes de HFC que no contienen cloro, la temperatura de la porción de contacto metálica es tan alta o más de 200°C, de manera que el aceite de la máquina de refrigeración o el aceite procesado restante en el interior del circuito (110) de refrigerante se deteriora, y se genera un residuo que tiene una alta viscosidad. Además, los refrigerantes de HFC no se disuelven con el residuo por tanto generado. El residuo separado del refrigerante de HFC líquido se fija, por ejemplo, al interior de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

Tal y como se describió anteriormente, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo incluye un motor (X) de accionamiento y la porción roscada, adicionalmente a la aguja (2). Cuando el residuo que tiene una alta viscosidad se fija a la aguja (2) o a la porción roscada, la aguja (2) se evita que se accione, de manera que la velocidad de flujo de refrigerante se puede controlar por la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo. Por tanto, se producen mal funcionamientos tales como un quemado debido a un incremento en la temperatura del compresor (121) y un quemado de los cojinetes

debido a que se produce un líquido invertido. Por lo tanto, en este modo de realización, los medios (P) para disminuir la velocidad de flujo del refrigerante se proporcionan en la aguja (2).

Los inventores de la presente invención llevaron a cabo un ensayo de durabilidad de larga duración de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo. Las figuras 3 y 4 muestran los resultados. En las figuras 3 y 4, el refrigerante utilizado para el ensayo fue R407C.

La figura 3 muestra el resultado en el caso en el que es utilizado un acondicionador de aire múltiple provisto de una pluralidad de unidades (130) internas, que no es el mostrado en la figura 1, y el refrigerante contiene previamente impurezas tal como aceite procesado o aire y agua.

La figura 2 muestra los resultados en el caso de utilizar un denominado acondicionador de aire doble provisto de una unidad (120) externa y una unidad (130) interna.

En el caso de acondicionadores de aire múltiples, una tubería en el sitio es larga, y la cantidad de impurezas mezcladas, agua y aire en la tubería es más grande que en el caso de acondicionadores de aire dobles. En cada caso, la cantidad de impurezas, etc., mezcladas en el proceso de producción o cuando se produce la instalación en el sitio se midió experimentalmente. Basándose en estos resultados, se predijo la cantidad máxima de impurezas o similares cuando un acondicionador de aire múltiple o un acondicionador de aire doble fue instalado, y la cantidad correspondiente fue mezclada en el ciclo de refrigeración del circuito (110) de refrigerante antes del comienzo del ensayo.

El periodo de funcionamiento es predeterminado para corresponder con el término de uso de aproximadamente 13 años. Dado que la generación de residuo en el interior del compresor (121) es debida a un cambio químico, cuando la temperatura del aceite de máquina de refrigeración es alta, la velocidad de generación es alta. La temperatura del aceite de máquina de refrigeración es más alta cuando el compresor (121), es del tipo de bóveda de alta presión que en el caso del tipo de bóveda de baja presión. Este caso es mostrado mediante la bóveda 1 de alta presión en las figuras 3 y 4.

En el caso en el que el refrigerante es R407 y R410A, la temperatura del aceite es aproximadamente del mismo nivel que la del R22. En comparación con esos casos, en el caso de refrigerantes R32, la temperatura de descarga del compresor (121) es aproximadamente 20°C más alta. En el caso de refrigerantes R32 y de un compresor (121) de bóveda de alta presión, la temperatura del aceite es aproximadamente 20°C más alta. Este caso es mostrado por la bóveda 1 de alta presión en las figuras 3 y 4.

Por lo tanto, la temperatura de aceite durante el funcionamiento se mantiene constante para evaluar el efecto de la temperatura del aceite en la generación de residuos.

Además, la magnitud de la presión diferencial que afecta a la entrada y a la salida de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo durante el funcionamiento es variada con lo refrigerantes. La presión diferencial es variada con el uso del dispositivo (100) de refrigeración tal como una para aire acondicionado o para una temperatura baja. La tabla 1 muestra las presiones diferenciales para cada refrigerante y cada uso del dispositivo (100) de refrigeración.

Tabla 1

	Para enfriamiento de aire por acondicionamiento de aire	Para enfriamiento de agua por acondicionamiento de aire	Para enfriamiento de agua a baja temperatura	Para enfriamiento de aire a baja temperatura
R134a	1,65	1,25	1,81	1,41
R407C	2,59	1,99	2,89	2,29
R410A	3,59	2,75	4	3,16
R404A	2,69	2,06	3	2,38
R507A	2,75	2,11	3,07	2,43
R32	3,69	2,83	4,11	3,25
Condición de cálculo	Te/Tc=-5/65°C	Te/Tc=-5/55°C	Te/Tc=-30/65°C	Te/Tc=-30/55°C

Tal y como se muestra en la tabla 1, en el dispositivo (100) de refrigeración que utiliza el refrigerante de R407C, cuando un diferencial de presión de $\Delta p = 2,59 (10^7 \text{ dyn/cm}^2) = 2,59 \text{ (MPa)}$ se suministró antes y después de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, se midió el par T de rotación mínimo (dyn/cm) que permite un funcionamiento normal del cuerpo de la válvula que es la aguja.

El par de rotación mínimo es un valor mínimo del par de rotación que permite a la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo funcionar sin un desplazamiento de pulso en el rango de presión utilizado.

- 5 En el presente documento, el par de rotación de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo desmedido de forma ideal desde el rotor, debido a que una válvula ordinaria tiene una estructura en la que el rotor (rotador) está encerrado en la misma. Sin embargo, es difícil proporcionar una herramienta de medida dentro de la estructura encerrada. Adicionalmente, puede haber un escape de la presión aplicada.

Por lo tanto, el par de rotación de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es medido de la siguiente manera.

- 10 1. El voltaje de funcionamiento y las características del par de rotación con respecto a un rotor sólo, son medidas previamente almacenadas como un gráfico.
2. A continuación, después de que la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo funciona un período predeterminado, se determina si los errores en la velocidad de flujo provocan o no una dislocación de pulso.
- 15 3. El voltaje de funcionamiento más bajo inmediatamente antes de la dislocación de pulso es grabado, y el par de rotación de funcionamiento es obtenido a partir del gráfico del punto 1 anterior.

Por otro lado, el par T de rotación mínimo de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede mostrarse como sigue. La siguiente ecuación puede ser derivada a partir del equilibrio del roscado para accionar la aguja.

- 20 Ecuación 1

$$T = (\pi \cdot d^2 / 4) \cdot \Delta p \cdot D / 2 \cdot \tan(P+B) \quad (1)$$

T: Par de rotación mínimo que permite el funcionamiento normal del cuerpo de válvula (dyn·cm)

d: Diámetro de la válvula de expansión (cm)

Δp : Presión diferencial (dyn/cm²)

- 25 D: Diámetro efectivo de husillo (cm)

$$\tan P = \mu / \cos A', \tan A' = \tan A \cdot \cos B$$

μ : Factor de fricción de una superficie roscada

A: Angulo de calado de un roscado (rad)

B: Angulo de ataque (rad)

- 30 El diámetro d de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo utilizado en este ensayo es 0,18 (cm), y la presión Δp es 2,59 (10⁷ dyn/cm²) = 2,59 (MPa), el diámetro D efectivo de roscado es 0,56 (cm). El ángulo A de calado del roscado = 15° y el ángulo B de ataque = 1,5°.

Los valores de A y B son sustituidos en la ecuación 1, y la ecuación se pone en orden, resultando en una ecuación como sigue.

- 35 Ecuación 2

$$T = (\pi \cdot d^2 / 4) \cdot \Delta p \cdot (D / 2) \cdot (\mu / 0.966) \quad (2)$$

Además, esto lleva la siguiente ecuación.

Ecuación 3

$$\mu = 2 \cdot 0.966 \cdot 4 \cdot T / (\pi \cdot d^2 \cdot \Delta p \cdot D)$$

$$= 2.461 \cdot T / (d^2 \cdot \Delta p \cdot D) \quad (3)$$

El par T de rotación mínimo, el diámetro d de aguja, la presión Δp diferencial, el diámetro D efectivo de roscado que es medido mediante el dispositivo de medida mencionado anteriormente son sustituidos en la ecuación 3. Se puede obtener el factor μ de fricción de la porción de roscado de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo después de un ensayo de larga durabilidad.

El eje μ vertical en las figuras 3 y 4 es obtenido por la ecuación 3. El valor de μ antes del ensayo es de aproximadamente 0,2 a 0,3. Los gráficos indican que a medida que la temperatura del aceite se hace más alta, el valor de μ se hace más alto.

A partir de las figuras 3 y 4, cuando la temperatura del aceite se hace más alta, la temperatura de la porción de deslizamiento del compresor (121) se hace más alta, de manera que la cantidad de residuo generado en la porción se hace más grande. Se ha de indicar que cuando la cantidad de impurezas mezcladas es más grande, por ejemplo, en el caso de acondicionadores de aire múltiples, el factor μ de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo después de un funcionamiento durante un largo periodo se hace más grande. Esto significa que cuando la cantidad de impurezas se hace más grande, la cantidad de residuo generado se hace más grande.

Las características mostradas en las figuras 3 y 4 son las características más distinguidas de la presente invención. El factor μ de fricción se hace más grande en el siguiente orden: cuando se utiliza un compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión (la bóveda de baja presión de las figuras 3 y 4); cuando se utiliza un primer compresor (121) del tipo de bóveda de alta presión (la bóveda 1 de alta presión de las figuras 3 y 4); y se utiliza un segundo compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión (la bóveda 2 de alta presión de las figuras 3 y 4).

Los inventores de la presente invención notaron que el hecho de que el factor μ de fricción se haga más grande en orden de forma convencional no se había considerado de ninguna manera, y nuevamente encontraron que la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede seleccionarse basándose en el factor μ de fricción. Este es el punto más importante.

Con el fin de mantener el funcionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo normal durante la vida de un acondicionador de aire, es necesario proporcionar previamente un motor (X) de accionamiento que pueda generar un par T_0 de rotación que supere la fuerza de fricción de la porción roscada representada por el factor μ de fricción.

El par T_0 de rotación es obtenido a partir de la ecuación 3 como sigue.

Ecuación 4

$$T_0 = E \cdot d^2 \cdot \Delta p \cdot D / (2.461) \quad (4)$$

T_0 : par de rotación nominal (par de rotación que es generado por el motor (X) de accionamiento a un voltaje nominal)

E: factor de fricción equivalente en la superficie roscada (factor de fricción equivalente del par de rotación nominal)

E en la ecuación 4 es el factor de fricción equivalente del par de rotación nominal en la presente invención, y el factor E de fricción equivalente del par de rotación nominal es representado como sigue.

Ecuación 5

$$E = 2.461 \cdot T_0 / (d^2 \cdot \Delta p \cdot D) \quad (5)$$

En este caso, el ángulo A de calado y el ángulo B de ataque del roscados son los mismos que los utilizados en este ensayo, pero cuando son diferentes, el factor de la ecuación 5 puede cambiarse basándose en la ecuación 1.

Por lo tanto, las condiciones bajo las cuales puede ser accionada la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo son como sigue:

Ecuación 6

$$E \geq \mu$$

(6)

En la ecuación 6, cómo es de grande el factor E de fricción equivalente del par de rotación nominal con respecto al factor μ de fricción debería depender de cómo debería ser de grande la relación de seguridad.

De aquí en adelante, un método para la medida del par T_0 de rotación nominal se ha descrito basándose en la figura 5. La figura 5 muestra el contorno de un dispositivo de medida para medir el par de rotación.

Una carcasa a de un dispositivo de medida se proporciona con un eje b que penetran la carcasa a y un rotor c fijado en el eje b está prevista en la carcasa a. Una bobina d está prevista fuera de la carcasa a. Una polea e está fijada a un extremo del eje b, y una primera celda g de carga y una segunda celda h de carga están fijadas a ambos extremos de una cuerda f enrollada alrededor de la polea e

Como el método de medida por el dispositivo de medida, ahí una medida del par de rotación de tracción y una medida del par de rotación de compresión. La medida del par de rotación de compresión es como sigue. La tensión de la cuerda f enrollada alrededor de la polea e aumenta mientras gira el rotor c a una velocidad constante. Entonces la tensión de la cuerda es medida mediante la primera celda g de carga y la segunda celda h de carga cuando la polea e para de girar. Estos valores son indicados mediante N_1 y N_2 , y el par T_1 de rotación de tracciones calculado basándose en la siguiente ecuación.

$$T_1 = |N_1 - N_2| \cdot (D + d) / 2$$

D: diámetro exterior de la polea e

d: diámetro exterior de la cuerda f

La medida del par de rotación de tracción es como sigue. Después de que se haya realizado el funcionamiento de la medida del par de rotación de tracción, disminuye la tensión de la cuerda f enrollada alrededor de la polea e. Entonces la tensión es medida mediante la primera celda g de carga y la segunda celda h de carga, cuando la polea e que se detiene empieza a girar. Estos valores son indicados por N_1' y N_2' y el par T_2 es calculado basándose la siguiente ecuación.

$$T_2 = |N_1' - N_2'| \cdot (D + d) / 2$$

El valor promedio del par T_1 de rotación de tracción y del par T_2 de rotación de contracciones definido como el par T_0 de rotación nominal. En realidad. El par T_1 de rotación de tracción y el par T_2 de rotación de compresión están al mismo nivel. En dicho caso, el par de rotación más pequeño puede ser definido como el par T_0 de rotación nominal por seguridad. En general $T_1 > T_2$.

Por otro lado, la tabla 2 muestra el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción que asegura la fiabilidad de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

Tabla 2

	Doble			Multiple		
	Umbral	Deseable	Más deseable	Umbral	Deseable	Más deseable
Bóveda de baja presión	0,31	0,62	0,93	0,33	0,66	0,99
Bóveda 1 de alta presión	0,34	0,68	1,02	0,40	0,80	1,20
Bóveda 2 de alta presión (temperatura de aceite alta)	0,37	0,74	1,11	0,47	0,94	1,41

Primero, el dispositivo (100) de refrigeración que realiza varios tipos de ciclo de refrigeración por compresión incluye el dispositivo (100) de refrigeración mostrado en la figura 1, como este modo de realización de la presente invención, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se configura basándose en el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción.

- En este caso, para diferentes dispositivos de refrigeración que incluyen el dispositivo (100) de refrigeración mostrado en la figura 1, el cual incluye el compresor (121), el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor tal como un intercambiador de calor externo, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor tal como un intercambiador de calor interno, el par de torsión equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser establecido a 0,31 o más.
- Además, en el trabajo de instalación de los acondicionadores de aire o similares, las gotas de lluvia son mezcladas en la tubería de manera que el contenido de agua aumenta de forma anormal, la bomba de vacío es vieja de manera que el grado de vacío es insuficiente, y por tanto la humedad del aire se mezcla con el sistema de refrigerante. Adicionalmente, se realizó una soldadura fuerte sin purgado con nitrógeno, y se hizo circular polvo de óxido de cobre en el sistema de refrigerante y fijado al interior de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.
- Hay algunos factores que facilitan la obstrucción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo. Por ejemplo, se disminuye un voltaje que actúa en el motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo o la propia válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo no es uniforme.
- Como resultado de los ensayos que fueron conducidos con respecto a estos factores, parece que cuando el factor de seguridad es 2 o más, se mantiene el funcionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo. Por lo tanto, es deseable establecer el valor de seguridad a 2 o más para mantener la fiabilidad con respecto a los diversos factores de irregularidad.
- Además, para actualizar un dispositivo que emplea un refrigerante R22 a un dispositivo que emplea un refrigerante HFC, es imposible utilizar una tubería de refrigerante existente que ya ha sido instaladas sin ningún proceso. Esto es debido a que cuando el aceite mineral o impurezas en la tubería existente se mezclan con el refrigerante HFC, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se obstruye. En dicho caso, de acuerdo con los resultados de evaluación de la obstrucción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un factor de seguridad de 2 puede mantener el funcionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.
- Además, por ejemplo, en el caso en el que la vida del compresor (121) del dispositivo (100) de refrigeración que es un acondicionador de aire existente finalice por daños de sobrecalentamiento, el aceite de máquina de refrigeración carbonatado en el compresor (121) dañado por sobrecalentamiento o una abrasión permanece en las tuberías existentes. Por lo tanto, el par de rotación de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se requiere que aumente. Por lo tanto, es deseable establecer un factor de seguridad a 3 o más para mantener la fiabilidad cuando se utiliza la tubería existente.
- Cuando se utiliza el tipo de refrigerante basado en HFC, el diámetro de válvula, la presión diferencial, el diámetro efectivo de roscado, o la temperatura se cambia, lleva mucho tiempo y es costoso confirmar la fiabilidad de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo llevando a cabo ensayos de durabilidad a largo plazo para cada cambio, y de hecho, es imposible.
- Sin embargo, el par T_0 de rotación nominal necesario para accionar es obtenido basándose en el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la tabla 2 a partir de la ecuación 4. Si la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo o el motor (X) de accionamiento están diseñados de tal manera que este par T_0 de rotación nominal es generado, se puede establecer fácilmente una válvula de expansión de tensión fiable de acuerdo con varias capacidades con varios refrigerantes.
- En los ensayos mostrados en las figuras 3 y 4, un 1% de un aditivo de presión extrema se añade al aceite de máquina de refrigeración. El aditivo de presión extrema se añade con el propósito de evitar que la porción de deslizamiento del compresor (121) se sobrecaliente cuando sucede un contacto metálico. Sin embargo, es conocido que cuando la cantidad de aditivo añadido es grande, el propio aditivo forma residuo, y provoca la obstrucción de la válvula de expansión. Cuando la cantidad añadida es de un 0,3% o más, el residuo causado por el aditivo de presión extrema contribuye a la obstrucción. Cuando la cantidad añadida es más de un 1% la mayoría del aditivo de presión extrema provoca residuo.
- Es deseable utilizar la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo de la presente invención junto con un aceite de máquina de refrigeración que contenga una cantidad de no más de un 1% de aditivo de presión extrema. Además, cuando la cantidad añadida excede un 0,3%, el efecto de la misma es más grande que el proporcionado por cantidades más pequeñas que esa.
- En el dispositivo (100) de refrigeración para una temperatura baja, la temperatura del vapor es más baja que la de un aparato de acondicionamiento de aire, y por lo tanto, la temperatura de descarga es alta. En el caso en el que se proporcione un compresor (121) de tipo bóveda de alta presión, cuando la temperatura de descarga es alta, la

temperatura del aceite de máquina de refrigeración es alta también. Como resultado, se genera una gran cantidad de residuo. Por lo tanto, en dicho aparato (100) de refrigeración es necesario seleccionar el par de rotación equivalente al factor E de fricción para el caso en el que la temperatura del aceite del compresor (121) del tipo de bóveda de alta presión es alta.

5 Además, el imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento puede ser formado de ferrita o una tierra rara. Las tierras raras pierden magnetismo (desmagnetización) cuando alcanzan una temperatura predeterminada o mayor. Por lo tanto, cuando se utiliza un refrigerante que tiene una alta temperatura de descarga tal como R32, es preferible utilizar ferrita.

10 Además, el magnetismo de las tierras raras es mayor que el de la ferrita, y se caracteriza por ser capaz de generar un gran par de rotación. Por lo tanto, en el caso en el que se utiliza la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo a una temperatura que no se aumenta a una temperatura alta, haciendo el par de rotación grande utilizando un imán de tierras raras lleva a un aumento de la fiabilidad. En el caso en el que se utilice un refrigerante que tiene una alta temperatura tal como R32, es preferible utilizar un imán de tierras raras que tenga una temperatura de desmagnetización de 130°C o más para mejorar la resistencia térmica.

15 Efectos

Tal y como se describió anteriormente, este ejemplo puede resolver fácilmente la obstrucción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo independientemente del tipo de refrigerante.

20 En otras palabras, la presente invención está dirigida a un enfoque de diseño totalmente nuevo del motor (X) de accionamiento y de la porción roscada de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, y se puede proporcionar la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo que pueda realizar un accionamiento fiable sin despilfarro.

25 En particular, cuando se utiliza un refrigerante HFC, la obstrucción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se puede prevenir fácilmente en cada modo de realización del tipo de refrigerante, la temperatura de uso, la capacidad del acondicionador de aire, y el tipo doble o múltiple.

En el caso en el que se usen refrigerantes utilizados actualmente tales como R407C, R410A y R134a, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se puede diseñar muy fácilmente. En particular, cuando se utilizan otros refrigerantes tales como R32, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo también se puede diseñar muy fácilmente.

30 Además, se entiende cuantitativamente que a medida que la temperatura del aceite de máquina de refrigeración es más alta, se genera la sustancia de obstrucción en una cantidad mayor, y el grado de obstrucción se hace más grande. Como resultado, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se puede diseñar de acuerdo con la temperatura. Por lo tanto, la presente invención puede resolver el problema de obstrucción de la válvula de expansión causado por la utilización de un refrigerante R32 sólo o un refrigerante
35 mezclado que contenga una gran cantidad de R32 que aumente la temperatura de descarga y la temperatura del aceite de la máquina de refrigeración. Además, en un dispositivo de refrigeración para baja temperatura en el cual la temperatura de descarga es alta, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede diseñarse muy fácilmente.

40 En un refrigerante mezclado que contenga una gran cantidad de R32, cuando el R32 Este de un 50% en peso, la temperatura de descarga se hace alta. Por ejemplo para R32/125 (R32 es al menos 70%), R32/134a (R32 es al menos 50%), R32/propano (R32 es al menos 80%), R32/butano (R32 es al menos 80%) y R32/isobutano (R32 es al menos 80%), la descarga es más de 10°C mayor que la de R22. Para dichos refrigerantes, un diseño óptimo de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se puede lograr muy fácilmente.

45 Además, en el caso en el que se utilice un refrigerante con una baja temperatura, por otro lado, es posible diseñar una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, de manera que se evite el exceso de diseño que podría suceder debido a un énfasis en la fiabilidad de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

Además, cuando se utiliza una tubería existente es convencionalmente necesario limpiar la tubería con el fin de retirar el aceite mineral o impureza que permanecen en la tubería. Sin embargo, dado que la presente invención permite un
50 diseño adecuado de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, por tanto se puede utilizar una tubería existente sin limpiar la tubería. Como resultado, se puede reducir el coste de trabajo de instalación y se puede acortar el plazo del trabajo.

Ejemplos

A continuación, se describirán ejemplos específicos de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo basándose en el principio anteriormente descrito del establecimiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo. Las referencias numéricas en los ejemplos corresponden a las de la figura 1.

5 Ejemplo 1

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,31 o más y menos de 0,62.

Ejemplo 2

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que R22 o más alta, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,34 o más y menos de 0,68.

Ejemplo 3

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,37 o más y menos de 0,74.

Ejemplo 4.

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza una mezcla de refrigerante rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de un 10°C más alta que la del R22, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,37 o más y menos de 0,74.

40 Ejemplo 5

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,37 o más y menos de 0,74.

Ejemplo 6

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de

rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,62 o más y menos de 0,93.

Ejemplo 7

5 Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o más alta, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,68 o más y menos de 1,02.

Ejemplo 8

15 Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,74 o más y menos de 1,11.

Ejemplo 9

25 Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante mezclado rico en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de un 10°C más alta que la del R22, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,74 o más y menos de 1,11.

Ejemplo 10

30 Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,74 o más y menos de 1,11.

Ejemplo 11

40 Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,93 o más.

Ejemplo 12

50 Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o más alta, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,02 o más.

Ejemplo 13

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,11 o más.

Ejemplo 14

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza una mezcla de refrigerante rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de un 10°C más alta que la del R22, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,11 o más.

Ejemplo 15

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,11 o más.

Ejemplo 16

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,33 o más y menos de 0,66.

Ejemplo 17

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o más alta, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,40 o más y menos de 0,80.

Ejemplo 18

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,47 o más y menos de 0,94.

Ejemplo 19

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza una mezcla de refrigerante rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de un 10°C más alta que la del R22, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,47 o más y menos de 0,94.

Ejemplo 20

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,47 o más y menos de 0,94.

Ejemplo 21

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,66 o más y menos de 0,99.

Ejemplo 22

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o más alta, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,80 o más y menos de 1,20.

Ejemplo 23

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,94 o más y menos de 1,41.

Ejemplo 24

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza una mezcla de refrigerante rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de un 10°C más alta que la del R22, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,94 o más y menos de 1,41.

Ejemplo 25

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,94 o más y menos de 1,41.

Ejemplo 26

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,99 o más.

Ejemplo 27

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante que tiene una temperatura de descarga en el mismo nivel que la del R22 o más alta, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,20 o más.

Ejemplo 28

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,41 o más.

Ejemplo 29

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza una mezcla de refrigerante rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de un 10°C más alta que la del R22, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,41 o más.

Ejemplo 30

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza el refrigerante basado en HFC, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,41 o más.

Ejemplo 31

En los ejemplos anteriores, el refrigerante puede ser R134a, R407C, R410A, R404A o R507A

Además, el refrigerante de mezcla rica en R32 que tiene una temperatura de descarga de más de aproximadamente 10°C o más alta que la del R22 puede ser R32/125 (R32 es al menos 70%), R32/134a (R32 es al menos 50%), R32/propano (R32 es al menos 80%), R32/butano (R32 es al menos 80%), y R32/isobutano (R32 es al menos 80%).

Ejemplo 32

- 5 El dispositivo (100) de refrigeración en los ejemplos anteriores puede utilizar una tubería existente.

Ejemplo 33

- 10 El aceite de máquina de refrigeración en los ejemplos anteriores puede ser aceite basado en éter de polivinilo, éster de poliol, éster de ácido carbónico, alquilbenceno o aceite mineral o puede estar basado en éter de polivinilo, éster de poliol, éster de ácido carbónico y mezclado con alquilbenceno o aceite mineral. La concentración de aditivo de presión extrema en el aceite de máquina de refrigeración puede ser 0,3 o más y menos que un 1% en peso (relación de peso del aceite de máquina de refrigeración).

Ejemplo 34

- 15 Cuando se utiliza el refrigerante mezclado de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, el imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser un imán de ferrita.

Además, el imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser un imán de tierras raras.

- 20 Además, el imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser un imán de tierras raras que tiene una temperatura de desmagnetización de 130°C o más.

Además, cuando se utiliza el refrigerante mezclado de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, el imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser un imán de tierras raras que tiene una temperatura de desmagnetización de 130°C o más.

- 25 Además, el imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser un material magnético anisotrópico.

- 30 Además, la superficie del roscado de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede estar recubierta de una resina de flúor. Además, se aplica un lubricante sólido en la superficie roscada de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

Ejemplo 35

- 35 Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,31 o más y menos de 0,62.

- 40 En otras palabras, esto se establece basándose en la siguiente razón. Dado que un refrigerante basado en hidrocarburo tal como propano, butano, isobutano no contiene cloro, no tiene en sí mismo propiedades autolubrificantes, de manera que el residuo puede generarse fácilmente en un estado de lubricación severo. Los siguientes ejemplos están basados en la misma razón.

Ejemplo 36

- 45 Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,34 o más y menos de 0,68.
- 50

Ejemplo 37

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,62 o más y menos de 0,93.

Ejemplo 38

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,68 o más y menos de 1,02.

Ejemplo 39

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,93 o más.

Ejemplo 40

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 1,02 o más

Ejemplo 41

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,33 o más y menos de 0,66.

Ejemplo 42

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,40 o más y menos de 0,80.

Ejemplo 43

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador

(123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,66 o más y menos de 0,99.

Ejemplo 44

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,80 o más y menos de 1,20.

Ejemplo 45

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece a 0,99 o más.

Ejemplo 46

Este ejemplo es un dispositivo (100) de refrigeración que incluye el compresor (121) de tipo de bóveda de baja presión, la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, el intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor, uno o ambos de, el intercambiador (123) de calentamiento en el lado de fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor están constituidos por una pluralidad de intercambiadores de calor. Cuando se utiliza un refrigerante basado en hidrocarburo, el par de rotación nominal equivalente al factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece 1,20 o más.

Ejemplo 47

El dispositivo (100) de refrigeración utilizando el refrigerante basado en hidrocarburos puede utilizar una tubería existente.

Ejemplo 48

Cuando se utiliza el refrigerante basado en hidrocarburo, el aceite de máquina de refrigeración en los ejemplos anteriores puede ser aceite basado en alquilbenceno o aceite mineral y la concentración de aditivo de presión extrema en el aceite de máquina de refrigeración puede ser 0,3 o más y menos que un 1% en peso (relación de peso del aceite de máquina de refrigeración).

Ejemplo 49

En el caso en el que se utilice el refrigerante basado en hidrocarburo, el imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser un imán de ferrita. Además, el imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede ser un imán de tierras raras. El imán (4) permanente del motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede estar formado de un material magnético anisotrópico. La superficie roscada de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo puede estar recubierta con una resina de flúor. Se puede aplicar un lubricante sólido sobre la superficie roscada de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

Otros ejemplos de la presente invención

La figura 6 muestra otra válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica. La válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica está dirigida para evitar que se fije residuo al hueco (23) de roscado, en lugar de utilizar medios (P) para descender la velocidad de flujo refrigerante de la figura 2.

De forma más específica, en la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica, cuando la aguja (2) está en el estado de cierre total, la porción (10) de rotor se mueve hacia abajo contra la fuerza del muelle (35) con el fin de aplicar una fuerza predeterminada a la aguja (2) en la dirección de cierre, y se desplaza de forma relativa hacia la aguja (2). Como resultado, se genera un hueco predeterminado entre el miembro (34) de tope previsto en la porción extrema de la porción (2b) de eje de soporte de la aguja (2) y la porción (7b) de cara extrema de la porción (7) de formación de roscado, y la porción extrema de la porción (2b) de eje de soporte sobresale en el segundo espacio (32). Utilizando este saliente, un pasaje (49) de refrigerante, es decir, medios (Q) para reducir la velocidad de flujo del refrigerante constituidos por una pluralidad de ranuras verticales se forma en la superficie circunferencial exterior de la aguja (2) en el lado del extremo de la porción (2b) de eje de soporte.

Un orificio (18) de ecualización que tiene un diámetro predeterminado que comunica el hueco (17) de inserción de la aguja de pasa a través del centro del eje del cuerpo (1) de válvula con el primer espacio (31) de la carcasa (3) se forma en la porción (1b) de reborde del cuerpo (1) de la válvula. Por consiguiente, en el estado de cierre total de la aguja (2), el hueco (17) de inserción de la aguja está en comunicación con el segundo espacio (32) a través de los pasajes (49, 50) de refrigerante en el lado superior de los mismos, es decir, en el lado de comunicación con el hueco (23) de roscado. Por tanto, la mayoría del refrigerante que fluye a través del hueco (17) de inserción de la aguja, fluye directamente en el segundo espacio (32) a través del pasaje (49) de refrigerante que tiene una resistencia de pasaje más pequeña, de manera que la velocidad de flujo del refrigerante en el lado del hueco (23) de roscado disminuye de forma relativa.

Como resultado, incluso si una válvula permite la generación de residuo en una gran cantidad, la fijación de residuo se puede evitar en el hueco (23) de roscado estrecho tanto como sea posible, de manera que se asegure un funcionamiento adecuado (movimiento de giro y movimiento de dirección del eje) de la porción (10) derrotó, y por lo tanto un funcionamiento adecuado de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo. Por esta razón, en el dispositivo (100) de refrigeración provisto con la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica, se puede evitar una compresión de líquido anormal y una generación de sobrecalentamiento en el compresor (121), y se puede tener una alta fiabilidad en términos del funcionamiento. La configuración distinta de esa, las funciones y efectos son los mismos que los de la válvula de expansión de accionamiento de forma eléctrica (Z) de la figura 2.

Además, la figura 7 muestra otra válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica. La válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica está dirigida a evitar que el residuo se fije al hueco (21) circunferencial exterior estrecho formado entre la pared circunferencial exterior de la carcasa (3) y la superficie circunferencial exterior del imán (4) permanente situado en la circunferencia más externa del rotor (10) y opuesto de forma próxima a la pared circunferencial exterior, en lugar de utilizar los medios (Q) para descender la velocidad de flujo del refrigerante de la figura 6. Para este propósito, se proporciona un pasaje (46) de refrigerante, es decir, medios (R) para descender la velocidad de flujo del refrigerante en el hueco (21) circunferencial exterior.

De forma más específica, el pasaje (46) que penetra en el imán (4) permanente en la dirección del eje en la porción de pared circunferencial del mismo, se forma de manera que el pasaje (46) de refrigerante comunica entre el primer espacio (31) y el segundo espacio (32). Por consiguiente, cuando el refrigerante fluye desde el primer espacio (31) al segundo espacio (32) por la presión diferencial entre el lado del pasaje (9) de refrigerante y el lado del espacio (30) interno, la resistencia de paso del pasaje (46) de refrigerante es más pequeña que la del hueco (21) circunferencial exterior, de manera que la mayoría de refrigerante fluye a través del pasaje (46) de refrigerante y el refrigerante que fluye a través del hueco (21) circunferencial exterior disminuye de forma relativa.

Como resultado, incluso si se utiliza un refrigerante o un aceite de máquina de refrigeración que permite la generación de residuo en una gran cantidad, una disminución relativa de la velocidad de flujo de refrigerante que fluye a través del hueco (21) circunferencial exterior reduce la cantidad de residuo fijado a la superficie de pared del hueco (21) circunferencial, es decir, la superficie circunferencial interior de la carcasa (3) y la superficie circunferencial exterior del imán (4) permanente mediante la disminución de la velocidad de flujo del refrigerante. Por lo tanto, una interferencia del funcionamiento del rotor (10) debida a la fijación de residuo al hueco (21) circunferencial exterior se puede evitar tanto como sea posible, se puede asegurar un funcionamiento adecuado de la aguja (2). Como resultado, por ejemplo, se puede evitar una compresión de líquido anormal o un sobrecalentamiento en el compresor (121) y se puede obtener fiabilidad en términos de funcionamiento del dispositivo (100) de refrigeración. La configuración distinta a ésta, las funciones y los efectos son los mismos que los de la válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica de la figura 6.

La presente invención puede estar provista con un circuito (110) de refrigerante que incluye dos válvulas (Z) de expansión accionadas eléctricamente del tipo de accionamiento directo dispuestas en serie, adicionalmente al circuito (110) de refrigerante que incluye una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo como se muestra en la figura 1. En otras palabras, la presente invención puede incluir la válvula

(Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica en el lado exterior, y la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica en el lado interior.

5 Además, la presente invención se puede aplicar a un dispositivo (100) de refrigeración de un ciclo de refrigeración binario o a un dispositivo (100) de refrigeración de un ciclo de compresión de dos etapas, adicionalmente al acondicionador de aire doble la figura 1 y al acondicionador de aire múltiple.

Aplicabilidad industrial

Tal y como se describió anteriormente, el dispositivo de refrigeración de la presente invención es útil para emplear la válvula de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, en particular, es adecuado cuando se utiliza un refrigerante HFC.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de refrigeración que comprende un compresor (121) de tipo de bóveda de alta presión, una válvula (Z) de expansión accionada de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo, un intercambiador (123) de calor en el lado de fuente de calor y un intercambiador (131) de calor del lado de la aplicación de calor, el intercambiador (123) de calor en el lado de la fuente de calor y el intercambiador (131) de calor en el lado de aplicación de calor se corresponden entre sí uno a uno,
5 caracterizado porque se utiliza un refrigerante de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y
- 10 un par de rotación nominal equivalente a un factor E de fricción de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo se establece en 0,37 o más y menos de 0,74.
2. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, el cual utiliza una tubería existente.
3. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, el cual comprende un aceite de máquina de refrigeración basado en éter de polivinilo.
- 15 4. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, el cual comprende un aceite de máquina de refrigeración basado en éster poliol.
5. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, el cual comprende un aceite de máquina de refrigeración basado en éster de ácido carbónico.
6. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, el cual comprende un aceite de máquina de refrigeración basado en alquilbenceno.
- 20 7. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, el cual comprende un aceite de máquina de refrigeración basado en aceite mineral.
8. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, el cual comprende un aceite de máquina de refrigeración basado en éter de polivinilo, éster poliol o éster de ácido carbónico y mezclado con alquilbenceno o aceite mineral.
- 25 9. El dispositivo de refrigeración de cualquiera de las reivindicaciones 3-8, en donde una concentración de aditivo de presión extrema en el aceite de máquina de refrigeración es 0,3 o más de un 1% en peso al menos (relación de peso del aceite de máquina de refrigeración).
10. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, en donde el compresor (121) es un compresor del tipo oscilante.
- 30 11. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo comprende:
un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), y un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso es ajustada por la aguja (2),
35 una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos una parte de medios (X) de accionamiento de forma eléctrica para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno, y
medios (P) de descenso de la velocidad de flujo para descender la velocidad de flujo de un refrigerante que fluye desde el pasaje (9) de refrigerante al espacio (30) interno a través de un hueco (17) de inserción formado entre el orificio (16) de inserción y la aguja (2).
- 40 12. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo comprende:
un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), y un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso es ajustada por la aguja (2),
45 una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos una parte de medios (X) de accionamiento de forma eléctrica

para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno, los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica que tienen una porción roscada que está roscada fuera del orificio (16) de inserción y se extiende en una dirección del eje del orificio (16) de inserción,

5 un hueco (23) de roscado en comunicación con el orificio (16) de inserción en el otro lado del orificio (16) de inserción, y

medios (Q) de descenso de la velocidad de flujo para descender la velocidad de flujo de un refrigerante que fluye desde el pasaje (9) de refrigerante al hueco (23) de roscado a través del orificio (16) de inserción.

13. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, en donde la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo comprende:

10 un cuerpo (1) de válvula que incluye una aguja (2), un orificio (16) de inserción de la aguja (2), y un pasaje (9) de refrigerante que está situado en un extremo del orificio (16) de inserción y cuya área de paso es ajustada por la aguja (2),

15 una carcasa (3) que está fijada al cuerpo (1) de válvula de manera que el otro lado del orificio (16) de inserción está encerrado en un espacio (30) interno, e incluye al menos una parte de medios (X) de accionamiento de forma eléctrica para accionar la aguja (2) en el espacio (30) interno,

un hueco (21) circunferencial exterior formado entre la superficie circunferencial exterior de los medios (X) accionados de forma eléctrica y la superficie circunferencial interior de la carcasa (3), y

20 medios (R) de descenso de la velocidad de flujo para descender la velocidad de flujo de un refrigerante que fluye entre un primer espacio (31) situado en un lado de los medios (X) de accionamiento de forma eléctrica en el espacio (30) interno y un segundo espacio (32) situado en el otro lado de los mismos a través del hueco (21) circunferencial exterior.

14. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1,

en donde se utiliza un refrigerante mezclado de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y

25 un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de ferrita

15. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1,

en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de tierras raras.

16. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1,

30 en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de tierras raras que tiene una temperatura de desmagnetización de 130°C o más.

17. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1,

35 en donde se utiliza un refrigerante mezclado de R32 sólo o una mezcla rica en R32 que comprende una cantidad de más de un 50% en peso de R32, y

un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo es un imán de tierras raras que tiene una temperatura de desmagnetización de 130°C o más.

18. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1,

40 en donde un imán (4) permanente de un motor (X) de accionamiento de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo está formado de un material magnético anisotrópico.

19. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1,

en donde una superficie roscada de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo está recubierto con una resina de flúor.

20. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1,

5 en donde se aplica un lubricante sólido en la superficie roscada de la válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

21. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, que comprende un circuito (110) de refrigerante que incluye dos válvulas (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo dispuestas en serie.

10 22. El dispositivo de refrigeración de la reivindicación 1, que comprende un circuito (110) de refrigerante que incluye una válvula (Z) de expansión de accionamiento de forma eléctrica del tipo de accionamiento directo.

Fig. 1

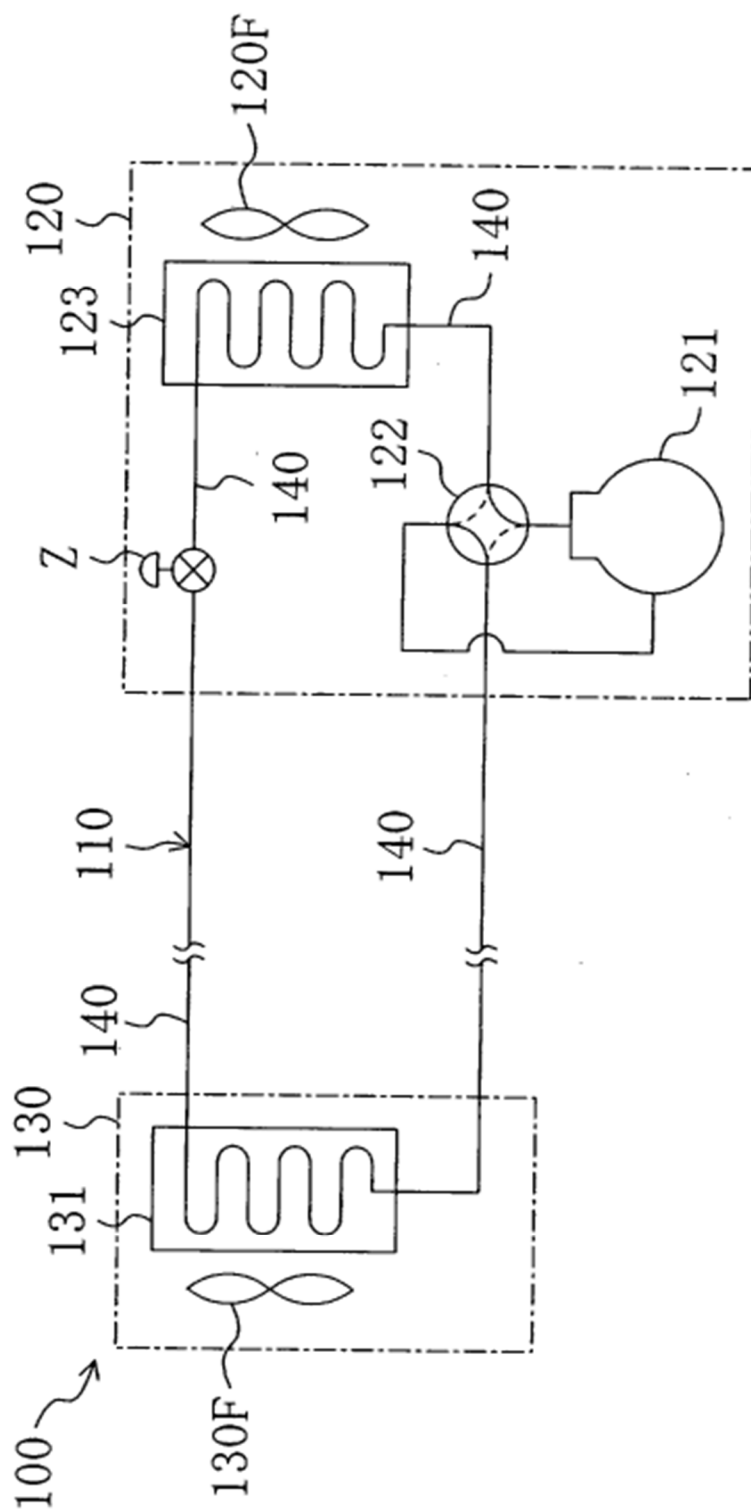


Fig. 2

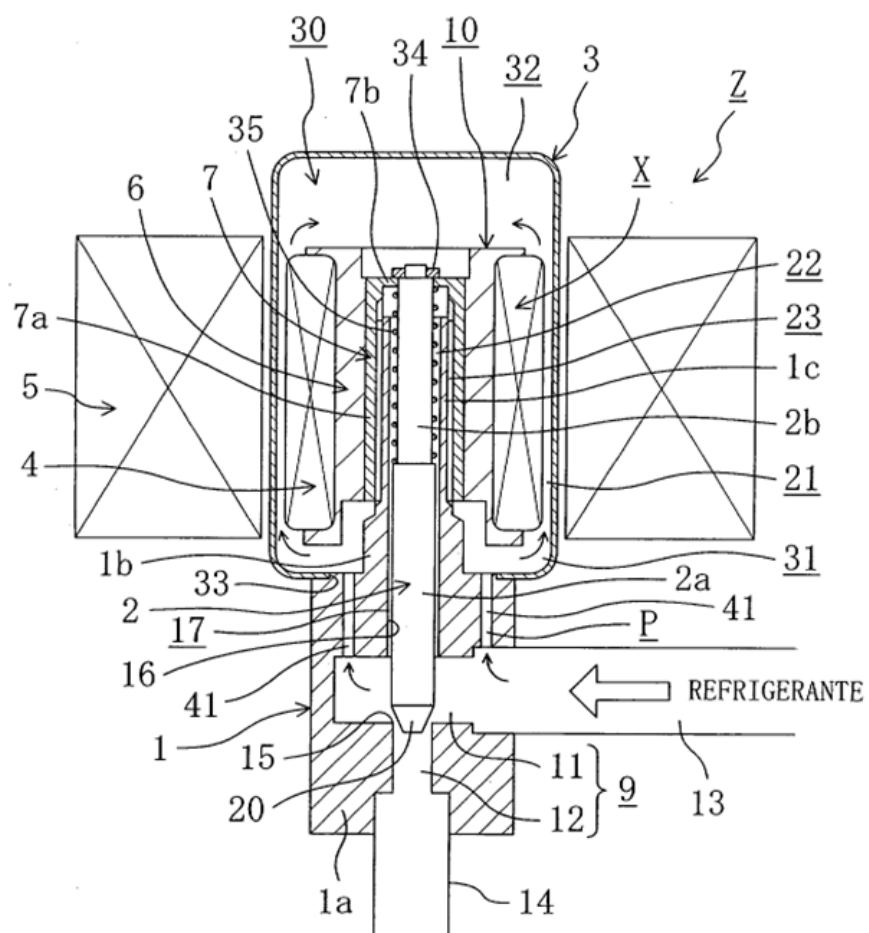


Fig. 3

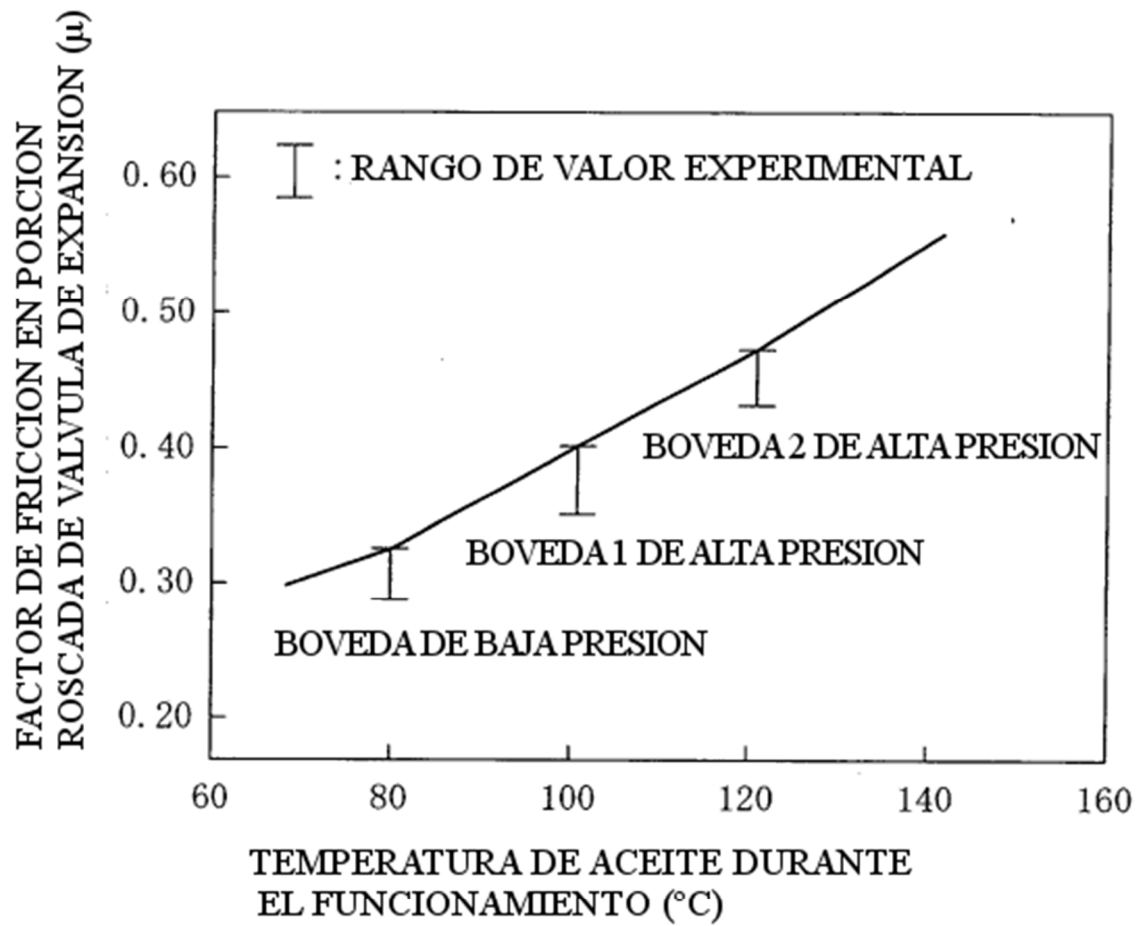


Fig. 4

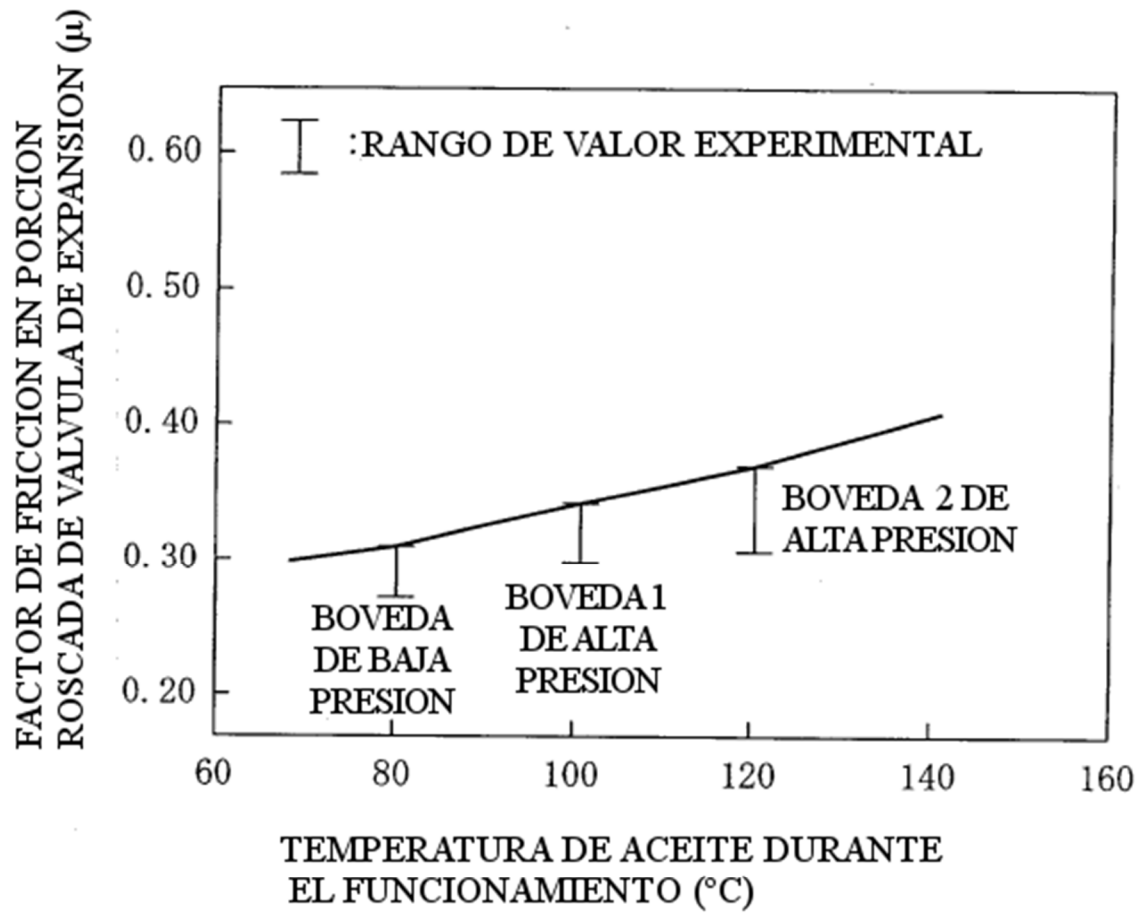


Fig. 5

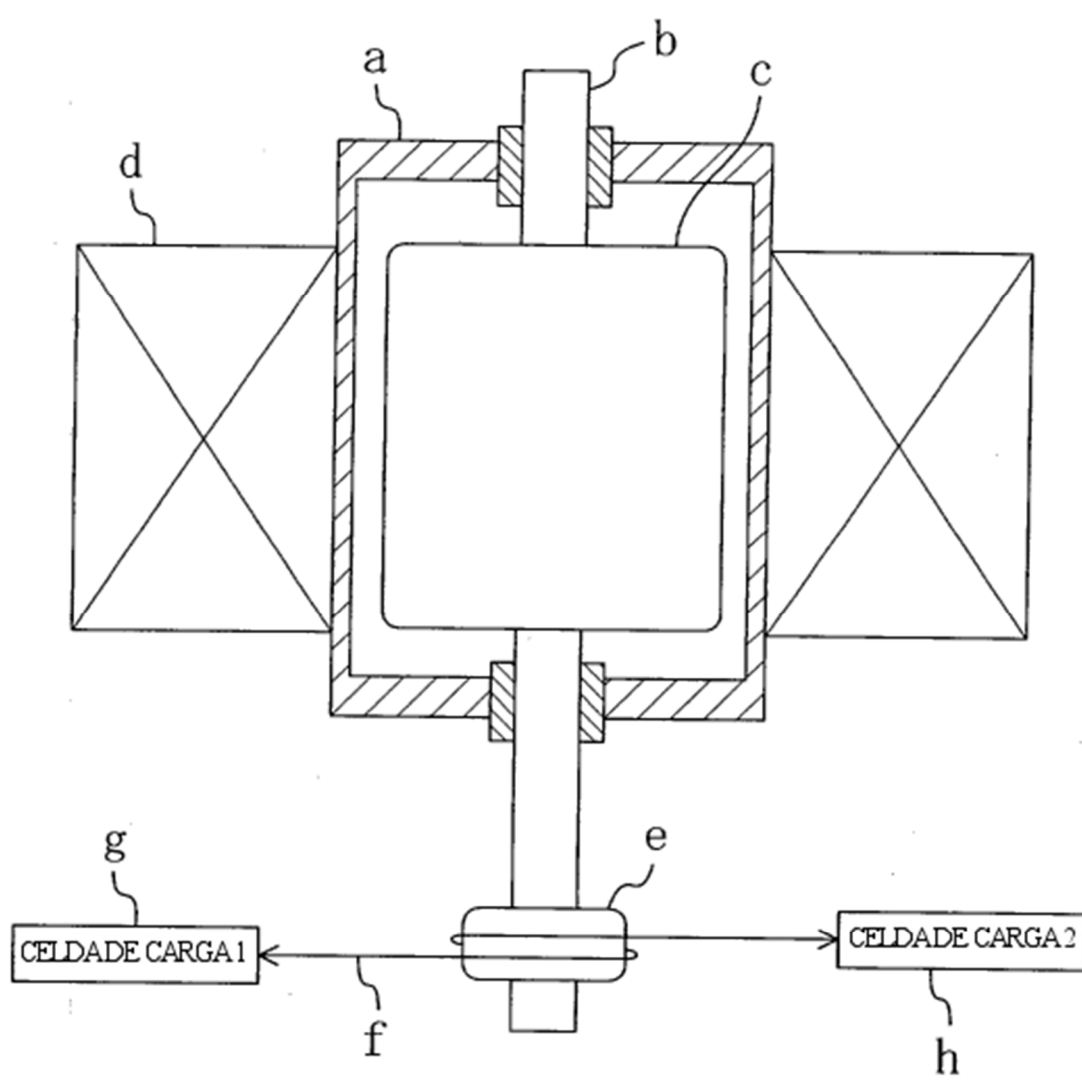


Fig. 6

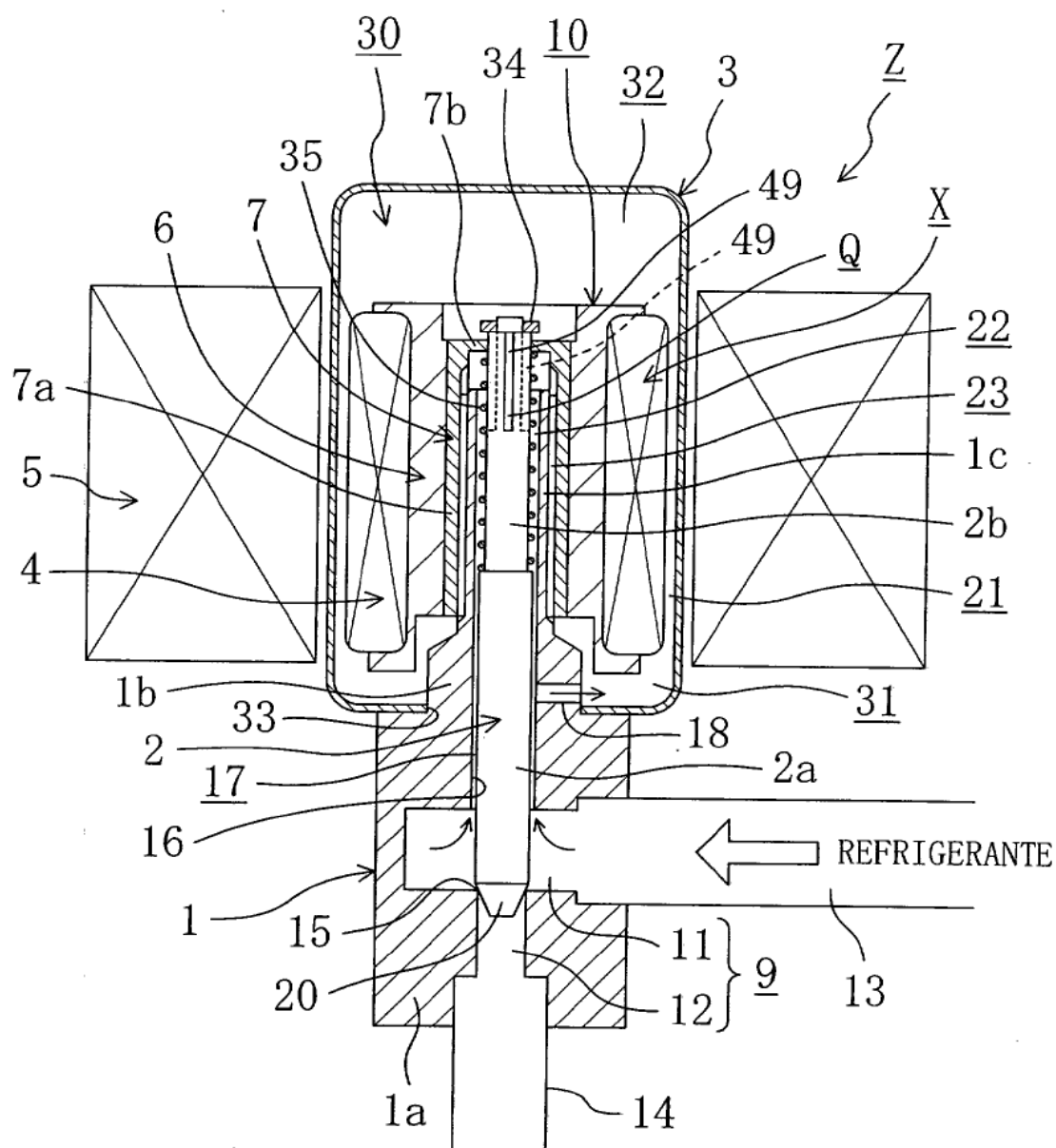


Fig. 7

