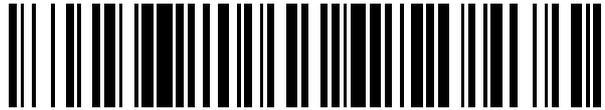


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 324**

51 Int. Cl.:

C09K 5/04 (2006.01)
C10M 107/24 (2006.01)
C10M 171/00 (2006.01)
F04B 39/02 (2006.01)
F04B 39/16 (2006.01)
F25B 31/00 (2006.01)
H02K 3/30 (2006.01)
F25B 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2001 E 01953025 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 1174665**

54 Título: **Congelador**

30 Prioridad:

16.02.2000 JP 2000037914

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

18.08.2015

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:

MATSUURA, HIDEKI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 543 324 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

Congelador

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato refrigerador que emplea un refrigerante HFC (hidrofluorocarbono).

10 **Antecedentes de la invención**

10 Recientemente se han desarrollado energéticamente aparatos refrigeradores que emplean un refrigerante HFC en lugar de un refrigerante HCFC (hidroclorofluorocarbono). Ejemplos de dicho refrigerante HFC son R407C (mezcla refrigerante de HFC32, HFC125 y HFC134a) y R410A (mezcla refrigerante de HFC32 y HFC125). Sin embargo, dichos refrigerantes R407C y R410A tienen altos efectos de calentamiento global aunque no producen ninguna
15 acción de perturbación del ozono, y los refrigerantes tienen el inconveniente de pobre eficiencia de refrigeración en un aparato refrigerador dado que sus coeficientes de rendimiento son bajos.

20 Consiguientemente, se ha propuesto recientemente un aparato refrigerador que emplea una sola sustancia de R32 (difluorometano) o un refrigerante HFC que tiene un ingrediente principal de R32. La sustancia de R32, que tiene un efecto más bajo de calentamiento global que el de los refrigerantes R407C y R410A y tiene un alto coeficiente de rendimiento, mejora la eficiencia de refrigeración del aparato refrigerador.

25 Sin embargo, en el aparato refrigerador que emplea el refrigerante R32, la temperatura cuando el refrigerante es descargado de un compresor durante un proceso de compresión es aproximadamente 20°C más alta que la temperatura cuando se emplea el refrigerante R407C, y por lo tanto, la temperatura del compresor se eleva. Por otra parte, la película aislante que va montada en un motor incorporado del compresor se hace de tereftalato de polietileno (denominado a continuación PET) y naftalato de polietileno (denominado a continuación PEN), que pueden ser procesados fácilmente. Sin embargo, estas sustancias de PET y PEN tienen hidrolizabilidad. Por lo tanto, cuando el compresor es del tipo que tiene un motor incorporado, la película aislante se deteriora rápidamente
30 como consecuencia de la promoción de hidrólisis debida a la humedad en el circuito de refrigeración por la temperatura alta del compresor que emplea R32. En consecuencia, esto origina el problema de que se destruye el aislamiento del motor y el compresor se rompe. El autor de la presente invención descubrió el hecho de que dicho problema se produce cuando se emplean el refrigerante que tiene un ingrediente principal de R32 y el compresor que tiene el motor incorporado.

35 Este problema no tiene lugar cuando se emplea PPS (sulfuro de polifenileno) o PEEK (poliéter éter cetona), que no producen hidrólisis y tienen una alta temperatura a prueba de calor, para la película aislante, mientras que se originan los problemas de aumento de costos y degradación de la productividad debido a la dureza. JP- 10-147682 describe un refrigerador que usa, como refrigerante, un hidrofluorocarbono adecuado como un sucedáneo de clorofluorocarbonos medioambientalmente problemáticos, y usa adicionalmente un aceite lubricante que tiene buena compatibilidad con el refrigerante y excelente lubricidad. Este refrigerador está equipado con al menos un compresor, un condensador, un mecanismo de expansión y un evaporador como un ciclo de refrigeración, y usa un refrigerante de hidrofluorocarbono, fluorocarbono, hidrocarbono, éter, dióxido de carbono o amoníaco y un aceite lubricante que contiene principalmente un compuesto de polivinil éter y tiene una viscosidad dinámica de 2-200
40 mm²/s a 40°C.

45 **Descripción de la invención**

50 Consiguientemente, el objeto de la presente invención es proporcionar un aparato refrigerador, en el que la película aislante de un motor de compresor es barata y tiene buena procesabilidad sin producir hidrólisis incluso cuando se emplea un refrigerante que tiene un ingrediente principal de R32, asegurando por ello un mantenimiento estable de su rendimiento.

55 Este objeto se logra con un aparato refrigerador que tiene al menos un compresor (1) incluyendo un motor incorporado (8) que tiene una película aislante compuesta de tereftalato de polietileno o naftalato de polietileno; un condensador (2); un mecanismo de expansión (3) y un evaporador (4); incluyendo:

un refrigerante conteniendo 70% en peso de R32; y

60 un aceite higroscópico de máquina refrigeradora que es un aceite de polivinil éter que tiene una cantidad de humedad saturada de ≥ 5000 ppm a 30°C y RH = 80%.

65 Según el aparato refrigerador anterior, el aceite de máquina refrigeradora tiene higroscopicidad y absorbe humedad en el circuito de refrigeración mientras circula a través del circuito de refrigeración. Por lo tanto, la cantidad de agua a absorber por la película aislante del motor se reduce y, aunque el refrigerante que tiene el ingrediente principal de R32 llegue a tener una temperatura elevada durante el proceso de compresión originando la temperatura elevada

del compresor, la película aislante es difícil de hidrolizar. Es decir, es difícil que la película aislante se deteriore, y por lo tanto, el aparato refrigerador puede mantener establemente su rendimiento.

Según la presente invención, el aceite de máquina refrigeradora es un aceite de polivinil éter.

El aceite de éter es estable con respecto al agua y no produce hidrólisis. Por lo tanto, la función de absorber humedad en el circuito de refrigeración se mantiene establemente. Por lo tanto, el rendimiento del aparato refrigerador se estabiliza, evitando el deterioro de la película aislante durante largo tiempo. Además, la función lubricante innata también se mantiene establemente, y por lo tanto, el rendimiento del aparato refrigerador se estabiliza.

Además, el aceite de polivinil éter, que tiene higroscopicidad, absorbe la humedad en el circuito de refrigeración evitando la hidrólisis de la película aislante del motor incorporado del compresor. Es decir, se evita la rotura del compresor evitando el deterioro de la película aislante. Además, el aceite de polivinil éter, que es estable con respecto a agua, mantiene establemente una función de absorción de agua y una función lubricante. Además, el aceite de polivinil éter, que tiene una miscibilidad con R32 que sirve como refrigerante, realiza satisfactoriamente el efecto de función lubricante sin producir el inconveniente, por ejemplo, de separación bifase. Además, el aceite de polivinil éter, que tiene buena propiedad de aislamiento eléctrico, es adecuado para el compresor con el motor incorporado. Por lo tanto, usando el aceite de polivinil éter para el aceite de máquina refrigeradora, el rendimiento del aparato refrigerador se estabiliza durante largo tiempo.

Según la presente invención, la película aislante del motor está compuesto de tereftalato de polietileno o naftalato de polietileno.

Según el aparato refrigerador anterior, la humedad en el circuito de refrigeración es absorbida por el aceite de máquina refrigeradora. Por lo tanto, la película aislante que lleva el motor y que está compuesta de PET o PEN es difícil de hidrolizar incluso en el compresor a temperatura elevada a pesar de su hidrolizabilidad. Es decir, es difícil que la película aislante se deteriore, y por lo tanto, se evita la rotura del compresor, y se estabiliza el rendimiento del aparato refrigerador.

Además, según la presente invención, el refrigerante contiene $\geq 70\%$ en peso de R32.

Según el aparato refrigerador anterior, la humedad en el circuito de refrigeración es absorbida por el aceite de máquina refrigeradora a pesar de que el refrigerante que contiene $\geq 70\%$ en peso de R32 llega a tener una temperatura elevada en el compresor. Por lo tanto, la película aislante del motor del compresor es difícil de hidrolizar. Es decir, es difícil que la película aislante se deteriore, y por lo tanto, se evita la rotura del compresor, y el rendimiento del aparato refrigerador se estabiliza.

Según una realización preferida de un aparato refrigerador, el refrigerante está compuesto sustancialmente de una sola sustancia de R32.

Según el aparato refrigerador anterior, la humedad en el circuito de refrigeración es absorbida por el aceite de máquina refrigeradora a pesar de que el refrigerante que está compuesto sustancialmente de la sola sustancia de R32 llega a tener una temperatura elevada en el compresor. Por lo tanto, la película aislante del motor del compresor es difícil de hidrolizar. Es decir, es difícil que la película aislante se deteriore, y por lo tanto, se evita la rotura del compresor, y se estabiliza el rendimiento del aparato refrigerador.

Según la presente invención, el aceite de máquina refrigeradora tiene una cantidad de humedad saturada de ≥ 5000 ppm a una temperatura de 30°C y una humedad relativa de 80% .

Según el aparato refrigerador anterior, cuando el aceite de máquina refrigeradora tiene una cantidad de humedad saturada de ≥ 5000 ppm a una temperatura de 30°C y una humedad relativa de 80% , según un ejemplo experimental, la tasa de retención de resistencia a la tracción de PET o PEN que sirve como la película aislante del motor incorporado del compresor es $\geq 50\%$. Es decir, este aceite de máquina refrigeradora evita el deterioro de la película aislante manteniendo la resistencia de la película aislante. Por lo tanto, se evita la rotura del compresor, y se estabiliza el rendimiento del aparato refrigerador.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de circuito de refrigeración de un aparato refrigerador según una realización de la presente invención.

Y la figura 2 es un gráfico que muestra una relación entre la higroscopicidad de un aceite de polivinil éter empleado como un aceite de máquina refrigeradora para uso en el aparato refrigerador representado en la figura 1 y la tasa de retención de resistencia de PET y PEN que sirven como la película aislante del motor incorporado del compresor.

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

La presente invención se describirá con detalle más adelante en base a sus realizaciones representadas en los dibujos.

5 La figura 1 es un diagrama de circuito de refrigeración de un acondicionador de aire que sirve como un ejemplo del aparato refrigerador de la presente realización. Este circuito de refrigeración incluye un compresor 1, un termointercambiador exterior 2, un mecanismo de expansión 3, un intercambiador de calor interior 4 y una válvula de conexión de cuatro orificios 5. El compresor 1 tiene una sección de compresión 7 y un motor incorporado 8 para mover la sección de compresión 7. El motor 8 opera en una atmósfera de un refrigerante y un aceite de máquina refrigeradora. Una película aislante está dispuesta entre las fases de las bobinas y las chapas de acero laminadas (que no se representan) del motor 8 con el fin de mantener el aislamiento entre ellas. Dicha película aislante tiene hidrolizabilidad y se hace de PET o PEN, que pueden ser procesados fácilmente.

15 En la figura 1, un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión descargado del compresor 1 es condensado por el termointercambiador exterior 2, expandido por el mecanismo de expansión 3, evaporado por el intercambiador de calor interior 4 y realimentado al compresor 1 mediante la válvula de conexión de cuatro orificios 5. En el transcurso de lo anterior, al aire interior se le quita el calor de evaporación para enfriar el interior de la habitación. Conmutando la válvula de conexión de cuatro orificios 5, el aire interior es calentado por el calor de condensación usando el intercambiador de calor interior 4 como un condensador. Se ha de indicar que se puede realizar una función de refrigeración o calefacción quitando la válvula de conexión de cuatro orificios 5 de la estructura representada en la figura 1.

25 En la presente realización, se emplea una sola sustancia de R32 como un refrigerante, y se emplea un aceite de polivinil éter como un aceite de máquina refrigeradora. Este aceite de polivinil éter, que tiene higroscopicidad, absorbe la humedad que ha entrado en el circuito de refrigeración durante los procesos de fabricación y construcción del compresor y el aparato refrigerador. Por otra parte, la sola sustancia de R32 tiene una temperatura aproximadamente 20°C más alta que la del refrigerante R407C convencional cuando se descarga del compresor 1, y por lo tanto, el compresor 1 llega a tener una temperatura elevada.

30 Sin embargo, la cantidad de humedad retenida por la película aislante es reducida dado que el aceite de máquina refrigeradora absorbe la humedad que ha entrado al interior del circuito de refrigeración. Por lo tanto, la película aislante, que se hace de PET o PEN proporcionados para el motor 8 del compresor 1, es difícil de hidrolizar incluso en el compresor 1 a temperatura elevada a pesar de que es una resina hidrolizable. Por lo tanto, la película aislante no se deteriora manteniendo el aislamiento del motor 8. Por lo tanto, se evita la rotura del compresor 1, y en consecuencia el rendimiento del acondicionador de aire se puede mantener establemente.

35 La higroscopicidad del aceite de polivinil éter tiene una correlación con la tasa de retención de resistencia del PET y PEN. La figura 2 representa una relación entre la cantidad de humedad saturada del aceite de polivinil éter a una temperatura de 30°C y una humedad relativa de 80% a la tasa de retención de resistencia a la tracción del PET y PEN. La tasa de retención de resistencia a la tracción del PET y PEN es la tasa de retención de resistencia a la tracción después de la inmersión en un líquido mezclado de la sola sustancia de R32 y el aceite de polivinil éter a una temperatura de 140°C durante 500 horas. Como es evidente por la figura 2, si la cantidad de humedad saturada del aceite de polivinil éter se incrementa, es decir, si la cantidad de absorción de humedad dentro del circuito de refrigeración por el aceite de máquina refrigeradora se incrementa cuando la cantidad de humedad que entra al interior del circuito de refrigeración tiene una cantidad constante de 1000 ppm en peso al aceite de máquina refrigeradora, entonces se mejora la tasa de retención de resistencia a la tracción de PET y PEN que sirve como la película aislante.

40 Una prueba en el campo usando un compresor real ha revelado que el PET y PEN empleados como una película aislante de motor tiene que tener una tasa de retención de resistencia a la tracción de aproximadamente 50%. Según la figura 2, la cantidad de humedad saturada del aceite de polivinil éter cuando la tasa de retención de resistencia a la tracción de ambos PET y PEN excede de 50% es 5000 ppm a una temperatura de 30°C y una humedad relativa de 80%. Entonces, dado que la higroscopicidad del aceite de polivinil éter tiene una correlación con la tasa de retención de resistencia del PET y PEN como se ha descrito anteriormente, empleando el aceite de polivinil éter cuya cantidad de humedad saturada a una temperatura de 30°C y una humedad relativa de 80% es ≥ 5000 ppm, el deterioro de la película aislante se puede evitar asegurando la resistencia del PET y PEN.

45 Además, el aceite de polivinil éter es estable con respecto a la humedad, y por lo tanto, su capacidad de absorción de humedad y una capacidad lubricante pueden tener lugar durante largo tiempo. Además, el aceite de polivinil éter, que tiene miscibilidad con la sola sustancia de R32, realiza satisfactoriamente el efecto de función lubricante sin producir el inconveniente, por ejemplo, de separación bifase. Además, el aceite de polivinil éter, que tiene una buena propiedad de aislamiento eléctrico, es adecuado para el compresor del tipo de motor incorporado. Por lo tanto, el aceite de polivinil éter puede mantener el rendimiento del aparato refrigerador de dicha realización durante largo tiempo.

Aunque la descripción se ha realizado en base al acondicionador de aire tomado como un ejemplo en dicha realización, es aceptable por ejemplo un refrigerador-congelador.

5 Aunque se emplea la sola sustancia de R32 como el refrigerante en dicha realización, por ejemplo, un refrigerante que contiene $\geq 70\%$ en peso de R32 realiza en gran parte el mismo efecto operativo, y se puede obtener un efecto operativo aproximadamente similar con un refrigerante que tenga un ingrediente principal de R32.

10 El aparato refrigerador de la presente invención se puede aplicar a un tipo separado en el que el condensador y el evaporador están separados y conectados conjuntamente mediante un tubo de refrigerante o a un tipo múltiple que tiene una pluralidad de condensadores o evaporadores.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato refrigerador que tiene al menos un compresor (1), un condensador (2), un mecanismo de expansión (3) y un evaporador (4), incluyendo:
- 5 un refrigerante que tiene un ingrediente principal de R32; y
- un aceite de máquina refrigeradora que tiene higroscopicidad,
- 10 incluyendo el compresor (1) un motor incorporado (8), y teniendo el motor (8) una película aislante compuesta de tereftalato de polietileno o naftalato de polietileno,
- caracterizado porque** el refrigerante contiene 70% en peso o más de R32, y
- 15 el aceite de máquina refrigeradora es un aceite de polivinil éter que tiene una cantidad de humedad saturada de 5000 ppm o más a una temperatura de 30°C y una humedad relativa de 80%.
2. Un aparato refrigerador según la reivindicación 1, donde el refrigerante está compuesto sustancialmente de una sola sustancia de R32.
- 20

Fig.1

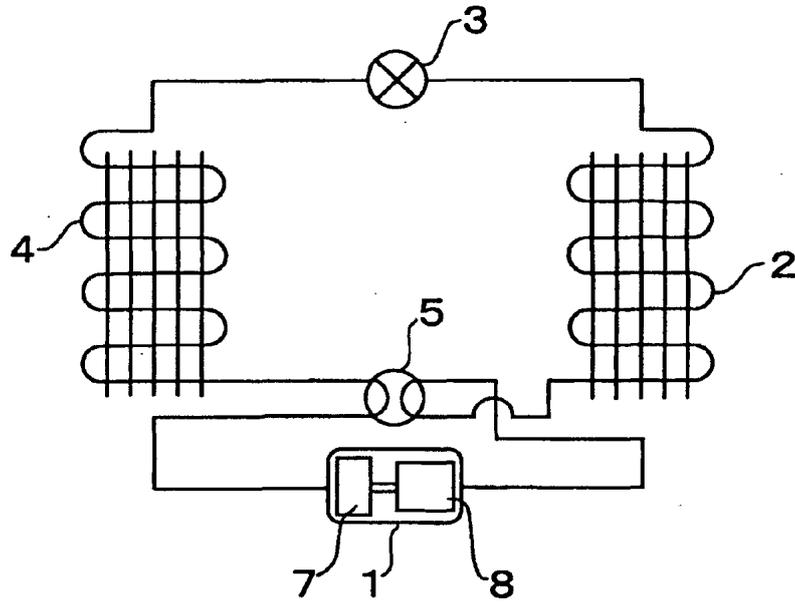


Fig.2

