

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 777**

51 Int. Cl.:

F25B 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2000 PCT/JP2000/07068**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2001 WO01029490**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2000 E 00966427 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 1223389**

54 Título: **Dispositivo refrigerador**

30 Prioridad:

18.10.1999 JP 29524399
31.07.2000 JP 2000230932

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2017

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:

TAIRA, SHIGEHARU SHIGA-SEISAKUSHO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 607 777 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 refrigerador

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una unidad de refrigeración, y se refiere más en concreto a una unidad de refrigeración que utiliza R32 (fórmula química: CH_2F_2) como un refrigerante alternativo a R22 (fórmula química: CHClF_2) o que utiliza refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32.

10

Antecedentes de la invención

Los retos medioambientales globales relativos a unidades de refrigeración o acondicionadores de aire que realizan un ciclo refrigerante utilizando refrigerantes incluyen (1) la protección de la ozonosfera, (2) la conservación de energía, (3) medidas contra el calentamiento global (control de emisiones de CO_2 y análogos), y (4) el reciclado de recursos.

En los retos medioambientales globales, en particular en vista de la protección de la ozonosfera, R22 (HFC22) es de ODP alto (potencial de agotamiento del ozono) de modo que no se considera un refrigerante preferible. Consiguientemente, como refrigerantes alternativos prospectivos a R22, están R410A (HFC32:HFC125 = 50:50 (relación en peso)) y R407C (HFC32:HFC125:HFC134a = 23:25:52 (relación en peso)). Algunas unidades de refrigeración para realizar un ciclo refrigerante utilizando R410A o R407C han logrado el mismo COP (coeficiente de rendimiento) que R22, y ya se han fabricado como productos.

Con respecto a la conservación de energía, ya se ha notificado que los acondicionadores de aire designados tienen que mejorar el COP aproximadamente 4% para finales de Septiembre de 2004 (notificación número 190 del Ministerio de Comercio e Industria Internacionales en base a la "Ley relativa al uso racional de la energía"). Por lo tanto, con vistas a la conservación de la energía, hay que usar refrigerantes que tengan un valor COP grande.

Además, las demandas de prevención del calentamiento global cada vez son más estrictas. En el campo de las unidades de refrigeración o acondicionadores de aire, se usa un índice de calentamiento global llamado TEWI (impacto total equivalente sobre el calentamiento) para evaluar las unidades de refrigeración y los acondicionadores de aire. El TEWI se expresa como la suma de un impacto de refrigerantes liberados al aire (impacto directo) y el consumo de energía de una unidad (impacto indirecto). El impacto directo incluye GWP (potencial de calentamiento global), mientras que el impacto indirecto incluye una recíproca de COP. En consecuencia, con el fin de evitar el calentamiento global, o equivalentemente, de disminuir el valor de TEWI, hay que seleccionar refrigerantes que tengan un valor GWP pequeño y un valor COP grande.

Los valores GWP de R407C y R410A son 1980 y 2340, respectivamente, que son ligeramente superiores al valor GWP 1900 de R22. Consiguientemente, R32 (HFC32) se espera como un refrigerante prospectivo que tiene un valor GWP pequeño para la prevención del calentamiento global. R32 tiene el valor GWP de 650, que es aproximadamente un tercio de los valores GWP 1900, 1980 y 2340 de R22, R407C y R410A, y por lo tanto se considera un valor sumamente pequeño.

Los valores COP de R407C y R410A son aproximadamente iguales al valor COP de R22, mientras que el valor COP de R32 no es superior al de R22. Más en concreto, aunque de la unidad de refrigeración para realizar un ciclo refrigerante utilizando R32 se espera teóricamente un valor COP alto a causa de las características de R32, hasta ahora no se ha facilitado ningún resultado real que exceda de forma significativa del COP de R22. Además, el uso de R32 produce un fenómeno de presión más alta y temperatura de descarga más alta en comparación con el uso de R22. Además de eso, existe el problema de la dificultad de llegar a un consenso de seguridad porque R32 tiene una ligera inflamabilidad. A causa de esta razón, la sociedad industrial no ha adoptado R32 como un producto refrigerante alternativo.

El documento "The performance evaluation of HFC alternative refrigerants for HCFC-22" (Proceedings Padua Meeting IIR, 21 September, 1994, páginas 239-247) reporta sobre el rendimiento de los refrigerantes HFC alternativos propuestos para HCFC-22. Por ello, entre otros, HFC-32/134a y HFC-32/125/134a y HFC-32/125a se han propuesto como candidatos alternativos y su rendimiento es evaluado. El documento "Performance evaluations of low-GWP HFC refrigerants" (International Symposium on HCFC Alternative Refrigerants, November 26, 1998, páginas 155-158) también trata de refrigerantes alternativos para HCFC. JP 09031450 tiene la finalidad de proporcionar un refrigerador capaz de suprimir tanto la cantidad de un refrigerante llenado como el coeficiente de calentamiento global. El refrigerador se obtiene usando un refrigerante que tiene una composición representada por una región triangular R2 formada conectando un punto P a una relación en peso de 70:30:0 de HFC32:HFC125:HFC134a a un punto Q a una relación en peso de 55:0:45 y el punto C a la relación en peso de 100:0:0 y un aceite de alquilbenceno incompatible con el refrigerante como un aceite de refrigerador.

65

Descripción de la invención

Consiguientemente, un objeto de la presente invención es proporcionar una unidad de refrigeración de ahorro de energía contra el calentamiento global que es capaz de lograr un COP alto (coeficiente de rendimiento) utilizando R32 que tiene UN GWP pequeño (potencial de calentamiento global) como refrigerante.

5 La presente invención se ha realizado en base a que el autor de la presente invención ha hallado que una tendencia para que el COP de una unidad de refrigeración cambie en respuesta a una cantidad de un refrigerante (la cantidad total para llenar un circuito de refrigerante) es considerablemente diferente en los tipos de refrigerantes, especialmente entre R32 y otros refrigerantes incluyendo R410A. Más en concreto, como se representa en la figura 10 1a, en el caso de usar, por ejemplo, R410A, la tendencia es que el COP aumente gradualmente y se sature con el aumento de una cantidad del refrigerante dentro del rango indicado en el dibujo. Por el contrario, en el caso de usar R32, la tendencia es a que el COP marque un pico con el cambio de una cantidad del refrigerante, y luego presenta una caída pronunciada una vez que una cantidad del refrigerante está fuera del rango que produce el pico. 15 Convencionalmente, la razón por la que el uso de R32 no proporciona un COP alto en comparación con el uso de R410A es que los refrigerantes se usan en el rango relativamente grande de la cantidad del refrigerante (1200 g a 1300 g en el caso representado en la figura 1a). El punto notable aquí es que un valor máximo del COP en el caso de usar R32 con cambio de cantidad del refrigerante es mucho más alto que el COP en el caso de usar R410A con una cantidad óptima del refrigerante (1300 g en el caso de la figura 1a). Esto indica que el uso de R32 con una 20 cantidad del refrigerante establecida en un rango apropiado permite lograr un COP alto.

Como se ha descrito anteriormente, R32 tiene un GWP muy inferior al de R22 y R410A convencionales (aproximadamente un tercio). Además, la adecuada selección de una cantidad del refrigerante permite que R32 dé un COP más alto que el de R410A y R22. Esto hace que el TEWI (impacto total equivalente sobre el calentamiento) de R32 sea menor que el TEWI de R22 y R410A, demostrando por ello la superioridad de R32 en las características 25 de calentamiento global en comparación con R22 y R410A.

Según una realización que no es parte de la invención reivindicada, se facilita una unidad de refrigeración para realizar un ciclo refrigerante haciendo circular R32 como un refrigerante a través de un circuito de refrigerante incluyendo un compresor, un condensador, un medio de expansión, y un evaporador, donde una cantidad de R32 30 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 120 g a 450 g por kW de capacidad de refrigeración.

Como se ha indicado anteriormente, la cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante del rango de 120 g a 450 g por kW de capacidad de refrigeración implementa un COP alto.

35 Aquí, el método de medir la capacidad de refrigeración (kW) cumplirá las normas del Estándar Industrial Japonés (JIS) C9612.

Se hace notar que, dado que la cantidad de R32 para llenado es “del rango de 120 g a 450 g por kW de capacidad de refrigeración”, la cantidad total de R32 para llenar el circuito de refrigerante es, por ejemplo, de 600 g a 2250 g si la capacidad de refrigeración es 5 kW. 40

La presente invención proporciona una unidad de refrigeración para realizar un ciclo refrigerante haciendo circular R32 como un refrigerante a través de un circuito de refrigerante incluyendo un compresor, un condensador, un medio de expansión, y un evaporador, donde una cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango 45 de 400 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del condensador.

Como se ha indicado anteriormente, la cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante en el rango de 400 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del condensador implementa un COP alto.

50 Se indica que la razón por la que la cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante se preestablece como “por litro de capacidad no obstruida del condensador” es que la capacidad no obstruida del condensador predomina sobre la cantidad del refrigerante llenado.

Además, dado que una cantidad de R32 para llenado es “del rango de 400 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del condensador”, la cantidad total de R32 para llenar el circuito de refrigerante es, por ejemplo, del rango 55 de 600 g a 1125 g si la capacidad no obstruida del condensador es 1,5 litro.

Los principios de la invención no son aplicables solamente a un solo refrigerante de R32, sino que también son aplicables a refrigerantes mezclados que contienen al menos 70 por ciento en peso de R32. 60

Según una realización que no es parte de la invención reivindicada, se facilita una unidad de refrigeración para realizar un ciclo refrigerante haciendo circular refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32 a través de un circuito de refrigerante incluyendo un compresor, un condensador, un medio de expansión, y un evaporador, donde una cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 84 g a 450 g por 65 kW de capacidad de refrigeración.

En el caso de usar refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32 como se ha indicado anteriormente, una cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante del rango de 84 g a 450 g por kW de capacidad de refrigeración implementa un COP alto.

5 La presente invención también proporciona una unidad de refrigeración para realizar un ciclo refrigerante haciendo circular refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32 a través de un circuito de refrigerante incluyendo un compresor, un condensador, un medio de expansión, y un evaporador, donde una cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 280 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del condensador.

10 En el caso de usar refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32 como se ha indicado anteriormente, una cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante del rango de 280 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del condensador implementa un COP alto.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Las figuras 1A y 1B son vistas que representan los resultados de medir COP en el caso de usar R32 como un refrigerante y COP en el caso de usar R410A como un refrigerante, cada uno con una cantidad del refrigerante (la cantidad total para llenar el circuito de refrigerante) cambiada en operación de enfriamiento, donde la figura 1A representa el resultado en operación de enfriamiento y la figura 1B representa el resultado en operación de calentamiento.

La figura 2 es una vista que representa la estructura del contorno de un acondicionador de aire del tipo de bomba de calor en una realización de la presente invención.

25 Las figuras 3A y 3B son vistas que representan la comparación de COP en el caso de usar R32 y COP en el caso de usar R410A en condiciones de igual capacidad (igual capacidad del compresor), donde la figura 3A es una vista que representa la comparación de COP de R32 y R410A en porcentaje, y la figura 3B es una vista que representa la comparación en valores medidos.

30 Las figuras 4A, 4B y 4C son vistas que representan el establecimiento de valores de capacidad no obstruida de un intercambiador de calor interior y capacidad no obstruida de un termointercambiador exterior del acondicionador de aire.

35 La figura 5 es una vista que representa el contenido y la eficiencia de energía de R32 en refrigerantes mezclados de R32 y R125.

La figura 6 es una vista que representa COP contra una cantidad de refrigerantes R32 y R410A en enfriamiento y calentamiento.

40 Y la figura 7 es una vista que representa la capacidad de un acumulador y un receptor contra la capacidad de refrigeración de cada uno de los refrigerantes R32, R410A y R22.

45 **Mejor modo de llevar a la práctica la invención**

Ahora se dará una descripción detallada de una unidad de refrigeración en realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

50 La figura 2 representa la estructura de contorno de un acondicionador de aire del tipo de bomba de calor en una realización de la presente invención. En el acondicionador de aire, una unidad exterior 20 y una unidad interior 1 están conectadas por tubos de refrigerante 41 y 42 formando un circuito de refrigerante, a través del que circula R32 como refrigerante. La unidad interior 1 acomoda un intercambiador de calor interior 2. La unidad exterior 20 acomoda un compresor 23 para comprimir y descargar un refrigerante (R32), una válvula de desviación de cuatro vías 25 para desviar el refrigerante que pasa, un termointercambiador exterior 22, una válvula de expansión movida por motor 26, y un acumulador 24 para separación de vapor-líquido del refrigerante circulado.

55 En la operación de enfriamiento para realizar el ciclo refrigerante, conmutando la posición de la válvula de desviación de cuatro vías 25, el refrigerante descargado por el compresor 23 es enviado, como se indica con una línea continua en la figura 2, a través de un tubo 31, la válvula de desviación de cuatro vías 25 y un tubo 33, al termointercambiador exterior 22 que funciona como un condensador. El refrigerante condensado en el termointercambiador exterior 22 es enviado a través de un tubo 36, una válvula de expansión 26 para estrechar el paso para expandir el refrigerante y un tubo 42, al intercambiador de calor interior 2 que funciona como un evaporador. Además, el refrigerante evaporado en el intercambiador de calor interior 2 se hace volver a través de un tubo 41, un tubo 34, la válvula de desviación de cuatro vías 25, un tubo 32, un acumulador 24 y un tubo 35, al compresor 23. En la operación de calentamiento, se conmuta la válvula de desviación de cuatro vías 25 para enviar el refrigerante descargado por el compresor 23 al intercambiador de calor interior 2 que funciona como un

condensador a través del tubo 31, la válvula de desviación de cuatro vías 25, el tubo 34 y el tubo 41, como se indica con una línea de puntos en la figura 2. El refrigerante condensado en el intercambiador de calor interior 2 es enviado al tubo 42, la válvula de expansión 26 en un estado plenamente abierto, el tubo 36, y el termostato exterior 22 que funciona como un evaporador. Además, el refrigerante evaporado en el termostato exterior 22 se hace volver a través del tubo 33, la válvula de desviación de cuatro vías 25, el tubo 32, el acumulador 24 y el tubo 35, al compresor 23.

Para evaluar el COP (coeficiente de rendimiento) del acondicionador de aire, el autor de la presente invención preparó acondicionadores de aire de diferente clase por capacidad de 2,2 kW a 5,0 kW con la capacidad no obstruida del intercambiador de calor interior 2 y la capacidad no obstruida del termostato exterior 22 cambiadas en variaciones representadas en las figuras 4A y 4B. La figura 4C representa la comparación de la capacidad no obstruida del termostato exterior 22 y la capacidad no obstruida del intercambiador de calor interior 2. La capacidad no obstruida de todo el circuito de refrigerante se cambia según el parámetro de la capacidad no obstruida del intercambiador de calor interior 2 y la capacidad no obstruida del termostato exterior 22.

Por ejemplo, con respecto al acondicionador de aire de clase 5,0 kW, la capacidad no obstruida del termostato exterior 22 se pone a 1,45 litro y la capacidad no obstruida del intercambiador de calor interior 2 se pone a 0,47 litro. En el acondicionador de aire de clase 5,0 kW, el COP se midió con la cantidad de refrigerante (la cantidad total para llenar el circuito de refrigerante) cambiada. El resultado se muestra en las figuras 1A y 1B, donde la figura 1A representa el COP en operación de enfriamiento y la figura 1B representa COP en operación de calentamiento. Como se representa en la figura 1A, en operación de enfriamiento, se obtuvieron valores COP máximos relativamente altos de 2,7 a 2,8 cuando la cantidad del refrigerante era 960 g, mientras que el acondicionador de aire con la misma capacidad de 5,0 kW y usando R410A mostró un COP de 2,2 a lo sumo (cuando la cantidad del refrigerante era 1300 g).

Así, se intentó hallar el rango de una cantidad del refrigerante que da un COP máximo en cada condición en el caso de usar R32. Como resultado, se halló que el COP máximo se obtiene cuando la cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 120 g a 450 g por kW de capacidad de refrigeración, o la cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 400 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del termostato exterior 22.

Además, en el caso de la misma capacidad (igual capacidad del compresor) en el rango de 2,2 kW a 5,0 kW, se compararon el COP utilizando R32 y el COP utilizando R410A, y se obtuvo el resultado mostrado en las figuras 3A y 3B. La cantidad del refrigerante en el caso de usar R32 se optimizó en el rango de 60% en peso a 80% en peso contra una cantidad del refrigerante en el caso de usar R410A. La figura 3A representa que el COP utilizando R32 era 108,1% al usar el valor COP utilizando R410A como referencia (100%). La figura 3B representa que el COP utilizando R410A era 4,00 mientras que el COP utilizando R32 era 4,33. Esto implica que el uso de R32 con una cantidad del refrigerante establecida en un rango apropiado permite lograr un COP mucho más alto que en el caso de usar R410A. La mejora del COP puede ser atribuida a la pequeña pérdida de presión y transferencia de calor mejorada del refrigerante además de mejores propiedades físicas del refrigerante.

Las figuras 1A y 1B también indican que una cantidad óptima del refrigerante que da un COP máximo en el caso de usar R32 era 960 g en operación de enfriamiento y 840 g en operación de calentamiento, mientras que una cantidad óptima del refrigerante en el caso de usar R410A era 1300 g en operación de enfriamiento y 1100 g en operación de calentamiento. Como implica este resultado, la relación de refrigeración/calentamiento de una cantidad óptima del refrigerante en el caso de usar R32 es más próxima a 1 en comparación con el caso de usar R410A. Esto ahorra un depósito de regulación de refrigerante de refrigeración/calentamiento e implementa la disminución de la capacidad del acumulador.

Aunque en la realización se ha descrito el acondicionador de aire del tipo de bomba de calor, la presente invención no se limita naturalmente a él. La presente invención se puede aplicar ampliamente a las unidades para realizar un ciclo refrigerante utilizando R32 como refrigerante.

Además, los principios de la presente invención no son solamente aplicables a un solo refrigerante de R32, sino que también son aplicables a refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32. Por ejemplo, un compuesto de R32 y R125 se considera un refrigerante mezclado. En los refrigerantes mezclados de R32 y R125, el rango que tiene 70 por ciento en peso de R32 o menos es un rango azeotrópico donde la composición de líquido y la composición de vapor generado son idénticas, mientras que otros rangos se clasifican como un rango no azeotrópico. Con el aumento del contenido de R32, se esclarecen las propiedades de R32, y en el rango no azeotrópico, las propiedades de R32 son destacables.

Experimentos realizados por el autor de la presente invención confirmaron que en el caso de usar refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32, se obtiene un COP alto si la cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 84 g a 450 g por kW de capacidad de refrigeración, o la cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 280 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del

condensador.

5 La figura 5 representa la relación entre un contenido de R32 en refrigerantes mezclados conteniendo R125 y la eficiencia energética. Con un contenido de R32 igual a 70 por ciento en peso o más, el aumento de la eficiencia energética es considerable. Con un contenido de R32 superior a aproximadamente 80 por ciento en peso, la eficiencia energética excede de la eficiencia energética de R22. Por lo tanto, con un contenido de R32 igual a 70 por ciento en peso o más, se obtiene un COP alto.

10 Así, un solo refrigerante de R32 o refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32, como se representa en las figuras 1 y 5, tienen el COP igual o más alto que el de refrigerantes convencionales como R22. Además, el GWP (potencial de calentamiento global) de R32 es de sólo aproximadamente un tercio del GWP de refrigerantes convencionales como R22, como se ha indicado antes. En consecuencia, el TEWI (impacto total equivalente sobre el calentamiento) de R32 es inferior al TEWI de R22 y R410A (tasa de disminución de 10 a 20%), demostrando por ello la superioridad de R32 en características de calentamiento global en comparación con R22 y R410A.

15 En vista de lo anterior, el refrigerante R32 y los refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32 no solamente no agotan la ozonósfera, sino que también son de pequeño GWP (potencial de calentamiento global) y TEWI (impacto total equivalente sobre el calentamiento) y de COP (coeficiente de rendimiento) grande, lo que los convierte en refrigerantes de ahorro de energía contra el calentamiento global.

20 Además, una unidad de refrigeración utilizando refrigerante R32 es, como se representa en la figura 6, capaz de obtener un COP alto con una cantidad de refrigerante llenado inferior a la de refrigerante R410, y de pequeña diferencia entre una cantidad óptima del refrigerante en enfriamiento y una cantidad óptima del refrigerante en calentamiento. Más en concreto, el refrigerante R32 tiene alta capacidad de transferencia de calor en comparación con refrigerante R410A, capaz de implementar una capacidad suficiente con una cantidad pequeña de refrigerante llenado, y pequeña diferencia entre una cantidad óptima del refrigerante en enfriamiento y una cantidad óptima del refrigerante en calentamiento en comparación con refrigerante R410, lo que permite una reducción de una cantidad del refrigerante para uso en la unidad de refrigeración.

25 La figura 7 muestra la capacidad de un acumulador y un receptor contra la capacidad de refrigeración de cada uno de los refrigerantes R32, R410A y R22. Como se representa en la figura 7, la unidad de refrigeración con capacidad de refrigeración de 4 kW o menos no necesita ni acumulador ni receptor. Por lo tanto, la unidad de refrigeración utilizando R32 ahorra un acumulador y un receptor, lo que permite reducir los costos de producción de la unidad de refrigeración así como el tamaño de la unidad de refrigeración.

REIVINDICACIONES

5 1. Una unidad de refrigeración para realizar un ciclo refrigerante haciendo circular R32 como un refrigerante a través de un circuito de refrigerante incluyendo un compresor (23), un condensador (22), un medio de expansión (26), y un evaporador (2),

caracterizada porque una cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 400 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del condensador.

10 2. Una unidad de refrigeración para realizar un ciclo refrigerante haciendo circular refrigerantes mezclados conteniendo al menos 70 por ciento en peso de R32 a través de un circuito de refrigerante incluyendo un compresor (23), un condensador (22), un medio de expansión (26), y un evaporador (2), **caracterizada porque** una cantidad de R32 para llenar el circuito de refrigerante es del rango de 280 g a 750 g por litro de capacidad no obstruida del condensador.

15

Fig.1A

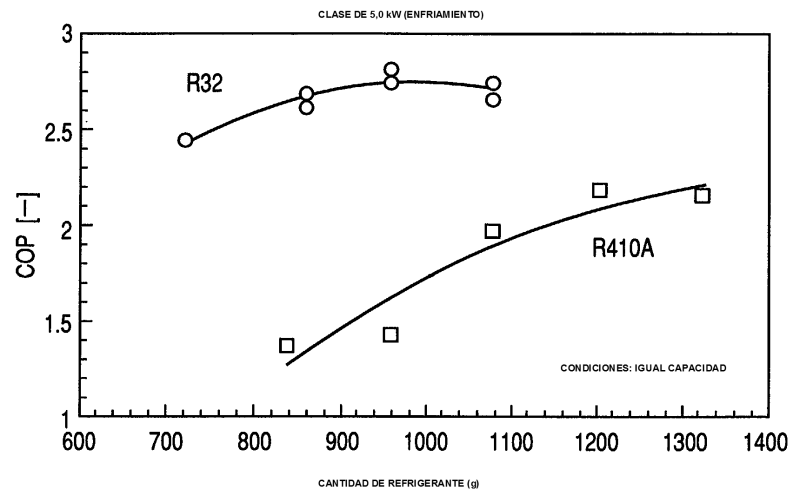


Fig.1B

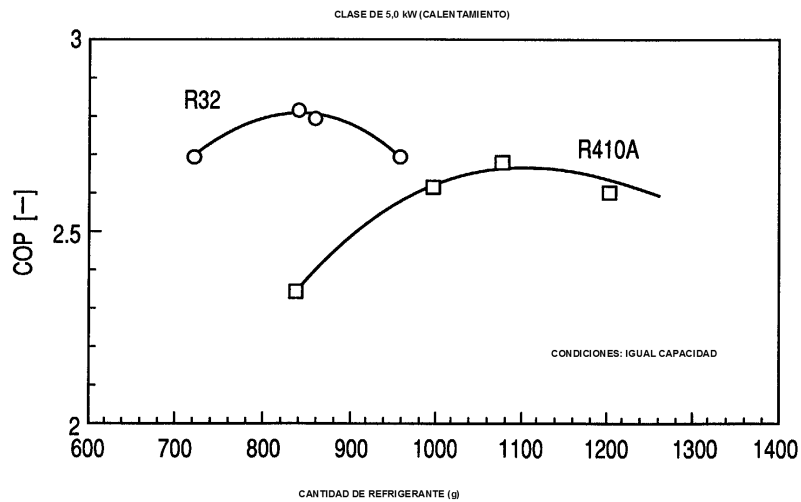


Fig.2

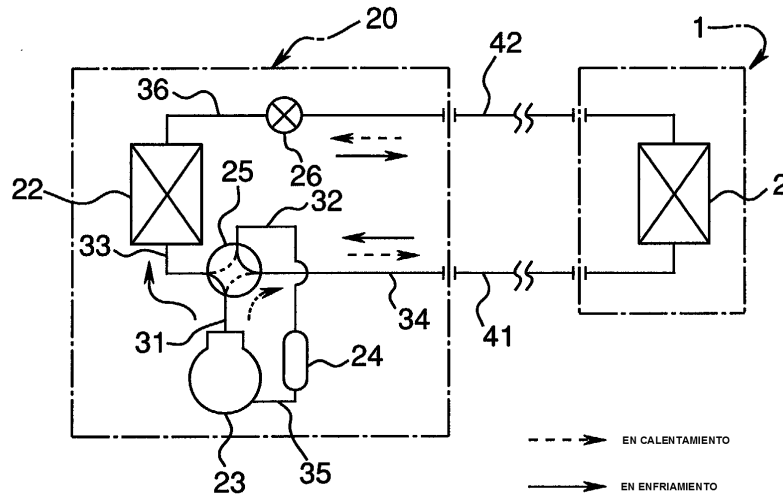


Fig.3A

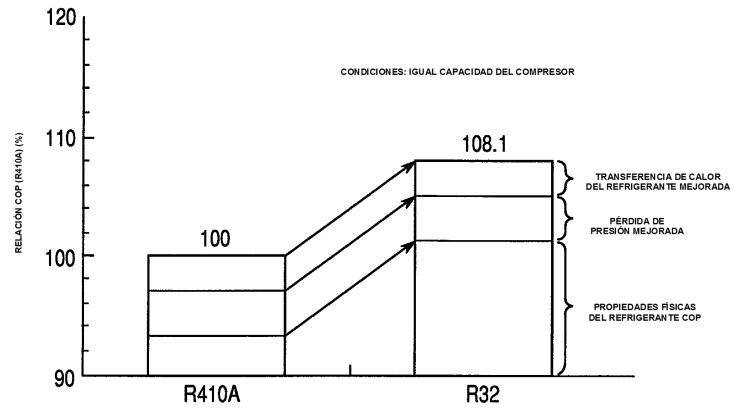


Fig.3B

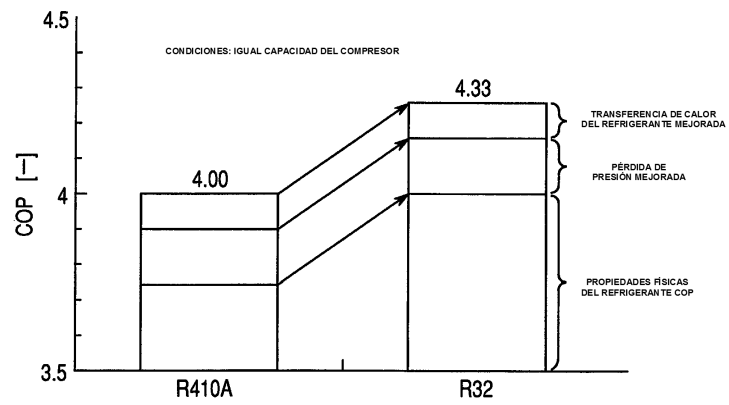


Fig.4A

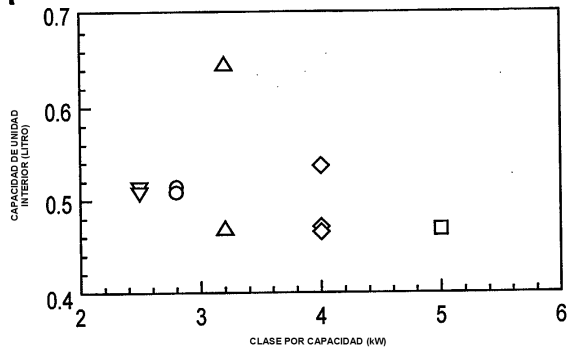


Fig.4B

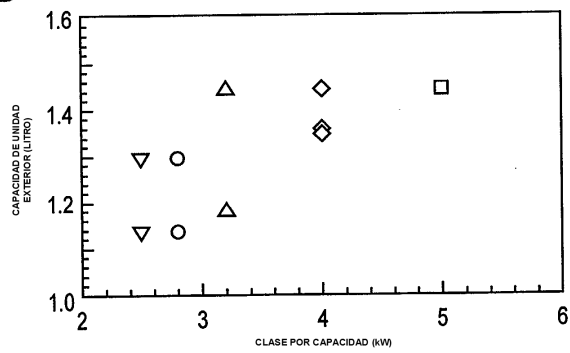


Fig.4C

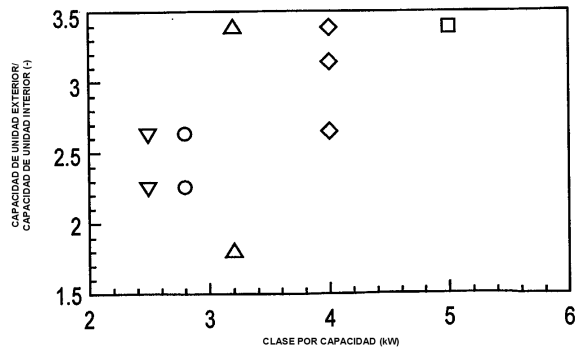


Fig. 5

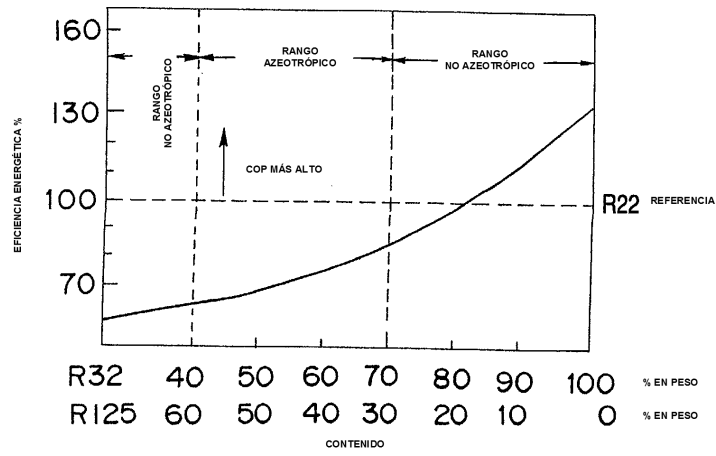


Fig. 6

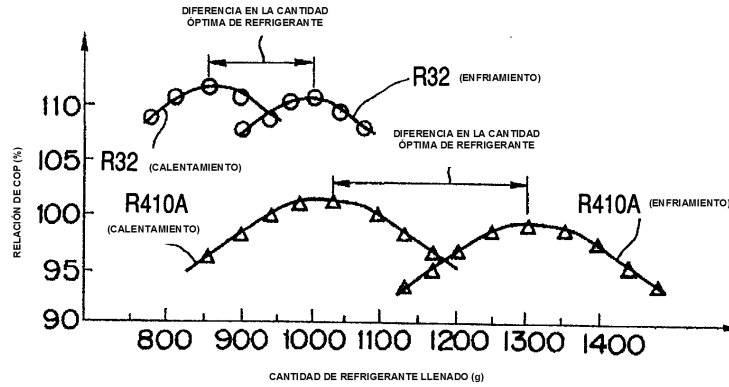


Fig. 7

