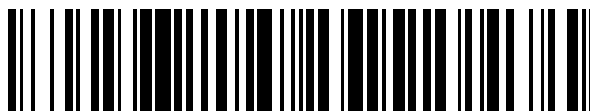


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 420**

51 Int. Cl.:

<b>F25B 13/00</b>	(2006.01)
<b>F25B 1/00</b>	(2006.01)
<b>F25B 39/00</b>	(2006.01)
<b>F25B 49/02</b>	(2006.01)
<b>F28F 1/00</b>	(2006.01)
<b>F24F 3/153</b>	(2006.01)
<b>F28D 1/053</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.05.2009 PCT/US2009/043070**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2009 WO09151830**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2009 E 09763121 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2304340**

54 Título: **Procedimiento de arranque para sistemas refrigerantes que tienen condensador de microcanales y ciclo de recalentamiento**

30 Prioridad:

**13.06.2008 US 61142**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.11.2018**

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)  
Carrier Parkway, P.O. Box 4800  
Syracuse, NY 13221, US**

72 Inventor/es:

**TARAS, MICHAEL, F. y  
FRASER, ERIC, B.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 688 420 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

Procedimiento de arranque para sistemas refrigerantes que tienen condensador de microcanales y ciclo de recalentamiento

Antecedentes de la invención

5 Los sistemas refrigerantes utilizan un refrigerante para acondicionar un fluido secundario, tal como aire, suministrado a un espacio de clima controlado. En un sistema refrigerante básico, el refrigerante es comprimido en un compresor y fluye aguas abajo hasta un condensador en un ciclo refrigerante subcrítico o hasta un enfriador de gas en un ciclo refrigerante transcrito, en el que el calor es típicamente rechazado del refrigerante al medio ambiente, durante la interacción de transferencia de calor con este medio ambiente. A continuación, el refrigerante fluye a través de un  
10 dispositivo de expansión, donde se expande a una presión y temperatura menores, y hasta un evaporador, donde durante la interacción de transferencia de calor con un fluido secundario (por ejemplo, aire del interior), el refrigerante se evapora y típicamente se sobrecalienta, a la vez que enfría y, a menudo deshumidifica este fluido secundario.

15 En los últimos años, se ha centrado mucho interés y esfuerzo de diseño en el funcionamiento eficiente de los intercambiadores de calor (condensador y evaporador) de los sistemas refrigerantes. Un avance relativamente reciente en la tecnología de los intercambiadores de calor es el desarrollo y la aplicación de los intercambiadores de calor de flujo paralelo o también llamados de microcanales o de minicanales (estos dos términos serán utilizados indistintamente en todo el texto), como los condensadores y evaporadores.

20 Estos intercambiadores de calor están provistos de una pluralidad de tubos paralelos de intercambio de calor, típicamente de una forma no redonda, entre los que el refrigerante es distribuido y hecho fluir de forma paralela. Los tubos de intercambio de calor están orientados en general de manera sustancialmente perpendicular a una dirección de flujo del refrigerante en los colectores de entrada, intermedios y de salida que están en comunicación fluida con los tubos de intercambio de calor. Los tubos de intercambio de calor típicamente tienen una construcción de múltiples canales, con refrigerante distribuido y fluyendo en el interior de estos múltiples canales de forma paralela.  
25 Las aletas de transferencia de calor están intercaladas entre ellos y unidas rígidamente a los tubos de intercambio de calor. Las razones principales para el empleo de los intercambiadores de calor de flujo paralelo, que normalmente tienen una construcción soldada con horno de aluminio, están relacionadas con su superior rendimiento, alto grado de compacidad, rigidez estructural, menor peso, menor carga de refrigerante y mayor resistencia a la corrosión.

30 Un problema con la utilización de intercambiadores de calor de microcanales, también relacionado con su ventaja, es su bajo volumen interno. Debido al bajo volumen interno, los intercambiadores de calor de microcanales son más susceptibles a las variaciones de presión del refrigerante debido a cambios instantáneos en el flujo de refrigerante en el circuito de refrigerante. Los intercambiadores de calor de microcanales son asimismo muy sensibles a las cantidades de carga de refrigerante, produciéndose, incluso con una pequeña cantidad de carga de refrigerante adicional en el sistema, presiones de funcionamiento de descarga mayores de las deseables y picos de presión instantáneos. Estos problemas son especialmente pronunciados durante los arranques. Las interrupciones molestas del funcionamiento del sistema refrigerante pueden ser el resultado de un apagado de emergencia por parte del software de control en una alarma de alta presión o por parte de un elemento de seguridad mecánico, tal como un interruptor de alta presión, lo que conduce a una incapacidad total para operar el sistema refrigerante si un pico de la presión de descarga excediese un límite de seguridad permisible predeterminado (típicamente para un número preestablecido de veces). En consecuencia, esto daría como resultado un fallo para mantener un ambiente con clima controlado dentro de los intervalos deseados de temperatura y humedad, lo que llevaría a los ocupantes a sentir malestar y a reclamaciones por responsabilidad. En determinadas circunstancias, los arranques y paradas repetidos en períodos de tiempo cortos pueden producir un fallo del compresor.

45 Otro componente del ciclo refrigerante es un ciclo de recalentamiento que utiliza refrigerante primario que circula por todo el circuito principal refrigerante. En el ciclo de recalentamiento, al menos una porción del refrigerante pasa a través de un intercambiador de calor de recalentamiento que está dispuesto en la trayectoria del aire que fluye a través del evaporador. El intercambiador de calor de recalentamiento está típicamente posicionado en la trayectoria del aire que fluye del evaporador. Con un ciclo de recalentamiento accionado, el aire puede enfriarse en el evaporador por debajo de la temperatura normalmente deseable, lo que permite una mayor cantidad de eliminación de humedad de la corriente de aire. El aire pasa a continuación sobre el intercambiador de calor de recalentamiento y se calienta nuevamente para alcanzar la temperatura objetivo. Habitualmente, los ciclos de recalentamiento están provistos de un dispositivo de control de flujo de refrigerante, tal como una válvula de tres vías, que puede encaminar selectivamente al menos una porción del refrigerante a través del intercambiador de calor de recalentamiento cuando se desea un recalentamiento. El ciclo de recalentamiento no ha sido operado al arrancar el sistema para evitar picos de alta presión y paradas molestas del sistema refrigerante.  
55

El documento JP H05 26419 A describe un canal desde el lado de alta presión del sistema refrigerante al lado de baja presión del sistema de refrigerante, eludiendo de este modo el dispositivo de expansión.

Compendio de la invención

Visto desde un primer aspecto, la invención proporciona un sistema refrigerante que comprende:

- 5 un compresor para suministrar un refrigerante comprimido a un condensador, pasando el refrigerante desde dicho condensador a través de un dispositivo de expansión, y desde dicho dispositivo de expansión a través de un evaporador, y volviendo desde dicho evaporador a dicho compresor;
- 10 un ciclo de recalentamiento que incluye un dispositivo de control de flujo del refrigerante para encaminar selectivamente al menos una porción de refrigerante a través de un intercambiador de calor de recalentamiento, estando posicionado dicho dispositivo de control de flujo de refrigerante para encaminar dicha al menos una porción del refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento desde un lugar entre dicho compresor y dicho dispositivo de expansión y hacia abajo de dicho compresor, y estando posicionado dicho intercambiador de calor de recalentamiento en una trayectoria de aire que ha pasado por dicho evaporador; y
- 15 un control para el sistema que acciona selectivamente dicho interruptor para encaminar al menos una porción del refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento en el arranque del sistema de refrigerante; caracterizado porque dicho condensador es un intercambiador de calor de microcanales;
- 20 en donde el dispositivo de control de flujo de refrigerante y el intercambiador de calor de recalentamiento están ambos situados en el lado de alta presión del sistema refrigerante, de modo que existe un mayor volumen interno combinado en el lado de alta presión del sistema refrigerante.

Vista desde un segundo aspecto, la invención proporciona un método de funcionamiento de un sistema refrigerante, que comprende las etapas de:

- 25 a) suministrar un refrigerante comprimido a un condensador, pasando el refrigerante desde dicho condensador a través de un dispositivo de expansión, y desde dicho dispositivo de expansión a través de un evaporador, y volviendo desde dicho evaporador a dicho compresor;
- b) siendo dicho condensador un intercambiador de calor de microcanales;
- 30 c) encaminar selectivamente al menos una porción de refrigerante a través de un intercambiador de calor de recalentamiento desde un lugar entre dicho compresor y dicho dispositivo de expansión y hacia abajo de dicho compresor, y pasando al menos una porción de aire sobre dicho intercambiador de calor de recalentamiento después de que el aire haya sobrepasado dicho evaporador; y
- d) accionar selectivamente un dispositivo de control de flujo del refrigerante para encaminar al menos dicha porción de refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento durante el arranque del sistema, en donde el dispositivo de control de flujo de refrigerante y el intercambiador de calor de recalentamiento están situados en el lado de alta presión del sistema refrigerante, de modo que existe un volumen interno combinado mayor en el lado de alta presión del sistema refrigerante.

35 En una disposición preferida, el ciclo de recalentamiento se puede accionar asimismo en ciertas condiciones ambientales y de funcionamiento, cuando se espera que se produzcan picos de alta presión. Dichas condiciones pueden incluir, por ejemplo, altas temperaturas ambiente, mayores velocidades de funcionamiento de los compresores de velocidad variable y un mayor número de compresores en tándem activos. Estas condiciones ambientales y de funcionamiento pueden preprogramarse y almacenarse en la memoria del controlador del sistema refrigerante.

40 Estas y otras características de la presente invención se pueden comprender mejor a partir de la siguiente memoria descriptiva y dibujos, incluyéndose a continuación una breve descripción.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A muestra una primera realización esquemática.

La figura 1B muestra una realización alternativa.

La figura 2A muestra un intercambiador de calor de microcanales a modo de ejemplo.

45 La figura 2B es una sección transversal a través de una porción de la figura 2A.

La figura 3 es un gráfico que muestra el arranque utilizando el método descrito.

Descripción detallada de la realización preferida

Un sistema de refrigerante 20 se ilustra en la figura 1A e incluye un compresor 22 que suministra refrigerante a una tubería de descarga que se dirige a un condensador 24. El condensador 24 es un intercambiador de calor de flujo

paralelo y, de acuerdo con la invención, es un intercambiador de calor de microcanales o de minicanales. Tal como se mencionó anteriormente, estos términos se utilizan indistintamente en el presente documento.

El calor es transferido en el condensador 24 desde el refrigerante a un fluido secundario, tal como el aire ambiente. El refrigerante a alta presión, des-sobrecalentado, condensado y típicamente subenfriado, pasa desde el condensador 24 a un dispositivo de expansión 38, en el que se expande a una presión y temperatura más bajas. Más abajo del dispositivo de expansión 38, el refrigerante fluye a través de un evaporador 36 y vuelve al compresor 22. Como es conocido, el intercambiador de calor 24 funciona como un condensador en aplicaciones subcríticas y como un refrigerador de gas en aplicaciones transcíticas. No obstante, aunque ambas aplicaciones están dentro del alcance de la invención, el intercambiador de calor 24 será denominado en todo el texto un condensador.

Un ciclo de recalentamiento es incorporado en el sistema refrigerante 20. Como es conocido, un dispositivo de control de flujo de refrigerante tal como una válvula de tres vías 30 encamina selectivamente al menos una porción de refrigerante más abajo del condensador 24 y a través de un intercambiador de calor de recalentamiento 32. Un dispositivo de movimiento de aire, tal como un ventilador 34, impulsa aire sobre un evaporador 36, y sobre el intercambiador de calor de recalentamiento 32. Es decir, el intercambiador de calor de recalentamiento 32 es posicionado en el interior, junto con el evaporador 36, y más abajo, con respecto al flujo de aire, del evaporador 36. Tal como se mencionó anteriormente, esencialmente, el ciclo de recalentamiento es accionado selectivamente abriendo (total o parcialmente) la válvula de tres vías 30 para dirigir al menos una porción de refrigerante a través del intercambiador de calor de recalentamiento 32 cuando se desea la deshumidificación en un entorno X de clima controlado. En tales circunstancias, el sistema refrigerante es controlado de manera que el evaporador 36 enfríe el aire a una temperatura inferior a la deseada en el ambiente X que se va a acondicionar, lo que permite eliminar una cantidad adicional de humedad del aire que se va a suministrar al ambiente X acondicionado. A medida que el aire pasa sobre el intercambiador de calor de recalentamiento 32, se vuelve a calentar para alcanzar la temperatura objetivo. Como resultado, se consigue el control de la temperatura y la humedad en el ambiente X de clima controlado.

Más abajo del intercambiador de calor de recalentamiento 32, hay una válvula de comprobación 40 opcional. Además, tal como se muestra, una línea de derivación 26 del condensador deriva selectivamente al menos una porción de refrigerante alrededor del condensador 24 e incluye un dispositivo de control del flujo de refrigerante tal como una válvula 28. Esto permite conseguir una capacidad de deshumidificación variable o relaciones de calor sensibles variables. La válvula 28 puede ser ajustable (por medio de modulación o pulsación) o de un tipo de conexión/desconexión.

La figura 1B muestra una realización alternativa en donde la válvula 42 de tres vías del ciclo de recalentamiento está situada más arriba del condensador 24 y suministra al menos una porción de refrigerante a través de una tubería de refrigerante de recalentamiento 44 a un intercambiador de calor de recalentamiento (no mostrado). A los fines de esta solicitud, la ubicación exacta de la válvula de tres vías 42 y del intercambiador de calor de recalentamiento 32 no es crítica, siempre que ambos estén situados en el lado de alta presión del sistema refrigerante 20. Asimismo, como es conocido, las válvulas de tres vías 30 y 42 pueden ser reemplazadas por un par de válvulas convencionales que realizan una función idéntica de encaminamiento del refrigerante.

Tal como se muestra en la figura 2A, una tubería de entrada 146 más abajo del compresor 22 suministra refrigerante a un primer conjunto de tubos de intercambio de calor 148 paralelos, y a continuación, a través del núcleo del condensador, a una primera cámara de una estructura del colector intermedio 133. Desde la estructura del colector intermedio 133, el refrigerante retorna a través de un segundo conjunto de tubos de intercambio de calor 150 paralelos a una cámara intermedia en el colector 147. El refrigerante pasa a continuación a través de otro conjunto de tubos de intercambio de calor 152 paralelos, volviendo al colector intermedio 133. Desde el colector intermedio 133, el refrigerante retorna a través de otro conjunto de tubos de intercambio de calor 154 al colector 147, y de una tubería de refrigerante de salida. Por supuesto, esto es simplemente una realización ilustrada. Se debería tener en cuenta que, en la práctica, puede haber más o menos pasos de refrigerante además de los cuatro pasos 148, 150, 152 y 154 ilustrados. Además, se debería tener en cuenta que, aunque por razones de sencillez, cada paso del refrigerante está representado por un único tubo de intercambio de calor, típicamente existen muchos tubos de intercambio de calor en cada paso, entre los cuales se distribuye el refrigerante a la vez que fluye en el paso. En aplicaciones de condensador, un número de los tubos de intercambio de calor dentro de cada conjunto pueden disminuir en una dirección descendente, con respecto al flujo de refrigerante. Por ejemplo, podría haber 12 tubos de intercambio de calor en el primer conjunto, 8 tubos de intercambio de calor en el segundo conjunto, 5 tubos de intercambio de calor en el tercer conjunto y solo 2 tubos de intercambio de calor en el último cuarto conjunto. Las placas separadoras 143 están dispuestas en el interior de los colectores 133 y 147 para separar las cámaras situadas en el interior de la misma estructura de colector.

Tal como se muestra en la figura 2B, los tubos de intercambio de calor en el interior de los conjuntos de tubos 148, 150, 152 y 154 pueden consistir en una pluralidad de canales 100 paralelos separados por paredes 101. La figura 2B es una vista en sección transversal de los tubos de intercambio de calor mostrados en la figura 2A. Los canales 100 permiten características mejoradas de transferencia de calor y ayudan a mejorar la rigidez estructural del intercambiador de calor. La sección transversal de los canales 100 puede adoptar diferentes formas y, aunque se ilustra como un rectángulo en la figura 2B, puede ser, por ejemplo, de configuraciones triangulares, trapezoidales,

ovales o circulares. El tamaño de los canales 100 en un intercambiador de calor de microcanales es bastante pequeño. Tal como se describe, los canales podrían tener un diámetro hidráulico menor que o igual a 5 mm, y de manera más precisa, menor que o igual a 3 mm. Notablemente, la utilización de "diámetro hidráulico" no implica que los canales sean circulares.

5 Tal como se mencionó anteriormente, cuando los intercambiadores de calor de microcanales son utilizados como condensadores, los picos de presión que se pueden observar particularmente en el arranque del sistema refrigerante pueden representar un desafío para el diseñador de un sistema refrigerante. Un problema con los intercambiadores de calor de microcanales es que su volumen interno es relativamente pequeño, y por lo tanto son particularmente susceptibles a los picos de presión y extremadamente sensibles a las cantidades de carga de refrigerante. Aunque  
10 los picos de presión son particularmente pronunciados en el arranque del sistema refrigerante, también se pueden observar con cambios en las condiciones de funcionamiento, tales como, por ejemplo, un aumento brusco de la velocidad del compresor o la activación de un mayor número de compresores en tándem, para satisfacer las necesidades de carga térmica en el espacio X acondicionado.

15 En esta invención, el circuito de recalentamiento es accionado en el arranque del sistema refrigerante. Ahora, cuando el refrigerante pasa tanto por el condensador 24 como a través del intercambiador de calor de recalentamiento 32, hay un volumen interno combinado mayor en un lado de alta presión del sistema refrigerante, y, por lo tanto, la amplitud del pico de presión se reduce. En algunos casos, todo el refrigerante podría pasar a través del intercambiador de calor de recalentamiento 32.

20 Tal como se muestra en la figura 3, con un arranque S convencional, y sin que se accione el circuito de recalentamiento, un pico de presión puede ser relativamente alto y puede exceder el límite de seguridad Y. Con la presente aplicación, y tal como se muestra en Z en la figura 3, la amplitud del pico de presión se reduce mucho, debido al volumen interno combinado de los intercambiadores de calor 24 y 32. De esta manera, el pico de presión puede estar por debajo del límite de seguridad Y, y se pueden evitar las paradas molestas, causadas por el software de control que funciona con una alarma de alta presión o por seguridad mecánica, como un interruptor de alta  
25 presión. Esto proporciona un control ininterrumpido de la temperatura y la humedad dentro de los rangos deseados y el confort de los ocupantes en un ambiente con clima controlado. Además, se evitarán arranques y paradas repetidos del sistema de refrigerante en periodos de tiempo cortos, lo que conduce a una mejor fiabilidad del compresor y a una reducción de la variación de temperatura / humedad en el espacio acondicionado.

30 El intercambiador de calor de recalentamiento 32 puede ser cualquier tipo de un intercambiador de calor, incluyendo intercambiadores de calor estándar o un intercambiador de calor de microcanales.

Un control 110 para el sistema refrigerante puede ser de cualquier tipo de control electrónico apropiado, como es conocido en la técnica. El control habitualmente controlaría todos los componentes del sistema, y no solo la válvula de tres vías 30 que puedan ser ajustables (mediante modulación o pulsación) o de un tipo de encendido / apagado. El control 110 puede accionar el ciclo de recalentamiento en ciertas condiciones ambientales y de funcionamiento,  
35 cuando es probable que se produzcan picos de alta presión. Dichas condiciones pueden incluir, por ejemplo, elevadas temperaturas ambiente, mayores velocidades de operación de compresores de velocidad variable y un mayor número de compresores en tándem activos. Estas condiciones medioambientales y de funcionamiento pueden ser preprogramadas y almacenadas en la memoria del control del sistema refrigerante 110. Además, en ciertas condiciones de ambiente y de funcionamiento, puede ocurrir que haya menos probabilidad de un pico de presión durante el arranque del sistema. Por lo tanto, el control puede ser programado para que no active el ciclo de recalentamiento en estos casos.  
40

Además, después de un período de tiempo después del arranque del sistema refrigerante, la válvula de tres vías 30 se desactiva para bloquear el flujo de refrigerante a través del intercambiador de calor de recalentamiento 32, a menos que se desee el modo de funcionamiento de deshumidificación. Este período de tiempo puede ser del orden  
45 de 15 segundos a 3 minutos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema refrigerante (20) que comprende:
  - 5 un compresor (22) para suministrar un refrigerante comprimido a un condensador (24), pasando el refrigerante de dicho condensador a través de un dispositivo de expansión (38) y desde dicho dispositivo de expansión a través de un evaporador (36), y volviendo desde dicho evaporador a dicho compresor;
  - 10 un ciclo de recalentamiento que incluye un dispositivo de control del flujo de refrigerante (30, 42) para encaminar selectivamente al menos una porción de refrigerante a través de un intercambiador de calor de recalentamiento (32), estando dicho dispositivo de control de flujo de refrigerante posicionado para encaminar dicha al menos porción de refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento desde un lugar entre dicho compresor y dicho dispositivo de expansión y más abajo de dicho compresor, y estando posicionado dicho intercambiador de calor de recalentamiento en una trayectoria del aire que ha sobrepasado dicho evaporador; y
  - 15 un control para el sistema (110) que acciona selectivamente dicho interruptor (30, 42) para encaminar al menos una porción de refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento en el arranque del sistema refrigerante;
  - caracterizado porque
  - dicho condensador es un intercambiador de calor de microcanales;
  - en donde el dispositivo de control del flujo de refrigerante (30, 42) y el intercambiador de calor de recalentamiento (32) están ambos ubicados en el lado de alta presión del sistema refrigerante (20),
  - de modo que existe un volumen interno combinado mayor en el lado de alta presión del sistema refrigerante.
- 20 2. El sistema refrigerante según la reivindicación 1, en donde dicho control también encamina dicha al menos una porción de refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento cuando se produce al menos una de las situaciones de arranque, un cambio en la velocidad del compresor, una activación del compresor en tándem o una elevada temperatura.
- 25 3. El sistema refrigerante según la reivindicación 2, en donde dichas situaciones están programadas en el control para identificar cuándo accionar selectivamente dicho dispositivo de control de flujo de refrigerante para dirigir el refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento.
4. El sistema refrigerante según la reivindicación 1, en donde se proporciona una derivación (26) alrededor de dicho condensador para derivar selectivamente al menos una porción de refrigerante alrededor de dicho condensador.
- 30 5. El sistema refrigerante según la reivindicación 1, en donde dicho dispositivo de control del flujo de refrigerante es accionado para permitir selectivamente el flujo de refrigerante a través del intercambiador de calor de recalentamiento durante al menos un período de tiempo predeterminado después de identificar dicha situación.
6. El sistema refrigerante según la reivindicación 5, en donde dicho período de tiempo predeterminado es preferiblemente de 15 segundos a 3 minutos.
- 35 7. El sistema refrigerante según la reivindicación 1, en donde dicho dispositivo de control del flujo de refrigerante es uno del tipo ajustable por medio de modulación o pulsación o de un tipo de encendido / apagado.
8. El sistema refrigerante según la reivindicación 1, en donde dicho intercambiador de calor de microcanales incluye una pluralidad de tubos de intercambio de calor que tienen cada uno una serie de canales paralelos de refrigerante.
9. El sistema refrigerante según la reivindicación 8, en donde dicho intercambiador de calor de microcanales tiene canales de flujo con un diámetro hidráulico menor que o igual que 5 mm.
- 40 10. El sistema refrigerante según la reivindicación 1, en donde todo el refrigerante pasa a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento.
11. Un método de funcionamiento de un sistema refrigerante (20) que comprende las etapas de:
  - 45 a) suministrar un refrigerante comprimido a un condensador (24), pasando el refrigerante de dicho condensador a través de un dispositivo de expansión (38), y desde dicho dispositivo de expansión a través de un evaporador (36), y retornado desde dicho evaporador a dicho compresor;
  - b) dicho condensador es un intercambiador de calor de microcanales;
  - c) encaminar selectivamente al menos una porción de refrigerante a través de un cambiador de calor de recalentamiento (32) desde un lugar entre dicho compresor y dicho dispositivo de expansión y más abajo de dicho

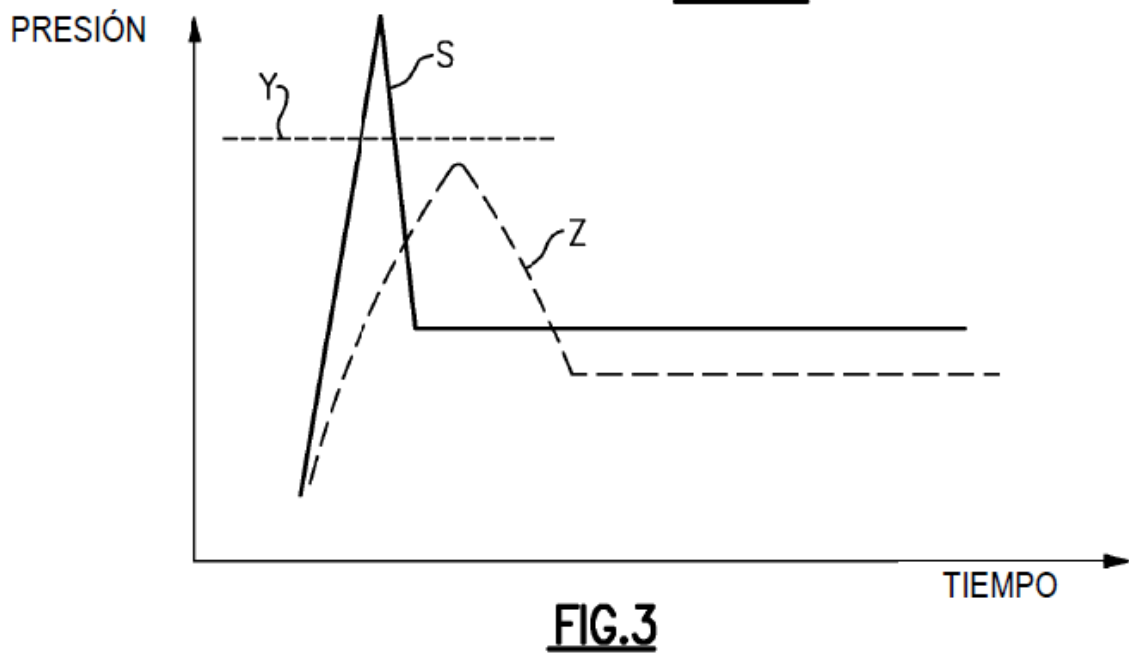
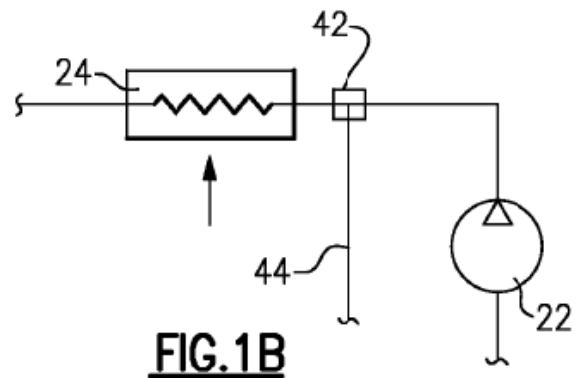
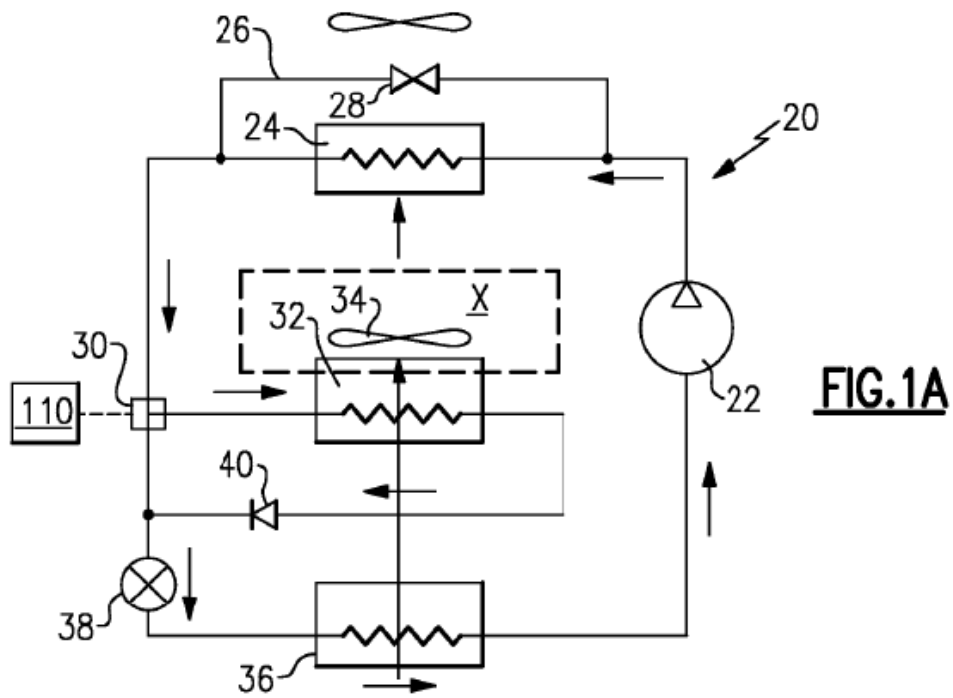
compresor, y pasando al menos una porción de aire sobre dicho intercambiador de calor de recalentamiento después de que el aire haya sobrepasado dicho evaporador; y

5 d) accionar selectivamente un dispositivo de control de flujo de refrigerante (30, 42) para encaminar dicha al menos porción de refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento durante el arranque del sistema, en donde el dispositivo de control del flujo de refrigerante (30, 42) y el intercambiador de calor de recalentamiento (32) están ambos situados en el lado de alta presión del sistema refrigerante (20), de modo que existe un mayor volumen interno combinado en el lado de alta presión del sistema refrigerante.

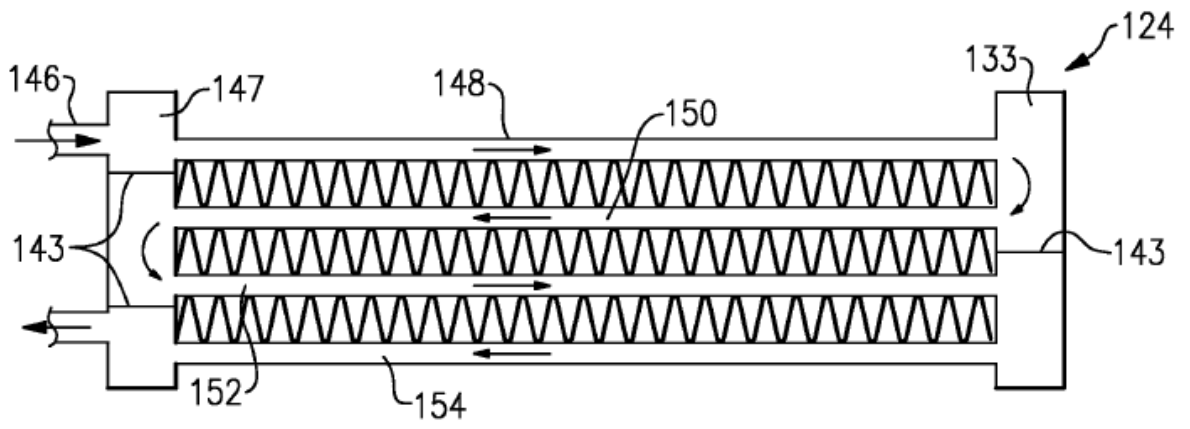
10 12. El método según la reivindicación 11, que comprende además la etapa de encaminar dicha al menos una porción de refrigerante a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento cuando se produce al menos uno de un arranque, un cambio en la velocidad del compresor, la activación del compresor en tándem o una elevada temperatura ambiente.

13. El método según la reivindicación 11, que comprende además la etapa de permitir selectivamente el flujo de refrigerante a través del intercambiador de calor de recalentamiento durante al menos un período de tiempo predeterminado después del arranque del sistema refrigerante.

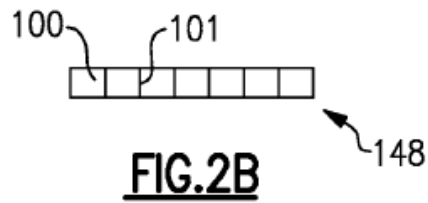
15 14. El método según la reivindicación 11, en el que todo el refrigerante pasa a través de dicho intercambiador de calor de recalentamiento.







**FIG.2A**



**FIG.2B**