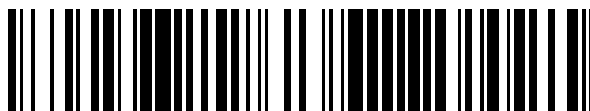


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 787**

51 Int. Cl.:

**F25B 49/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2010 PCT/US2010/052576**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO11056371**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2010 E 10771276 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 2496897**

54 Título: **Reducción del pico de presión para sistemas de refrigerante que incorporan un intercambiador de calor de microcanales**

30 Prioridad:

**03.11.2009 US 257586 P**

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

**04.06.2020**

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)  
One Carrier Place  
Farmington, CT 06034 , US**

72 Inventor/es:

**TARAS, MICHAEL, F. y  
LIFSON, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 764 787 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**

Reducción del pico de presión para sistemas de refrigerante que incorporan un intercambiador de calor de microcanales

5

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La invención descrita se refiere a un control que es operable en condiciones transitorias para reducir los picos de presión en un circuito de refrigerante que incorpora un intercambiador de calor de microcanal. En particular, la invención descrita se refiere a un control que es operable en condiciones transitorias para reducir los picos de presión en un circuito de refrigerante que incorpora un condensador de microcanal o un enfriador de gas.

10

En los últimos años, el interés y el esfuerzo de diseño se han centrado en el funcionamiento eficiente y duradero de los intercambiadores de calor en sistemas de refrigerantes. Un avance relativamente reciente en la tecnología de intercambiadores de calor es el desarrollo y la aplicación de flujo paralelo, o los llamados microcanales o minicanales, intercambiadores de calor (estos términos se utilizarán indistintamente en todo el texto), como los intercambiadores de calor de interiores y/o exteriores.

15

Estos intercambiadores de calor de microcanal están provistos de una pluralidad de tubos de intercambio de calor paralelos, típicamente de forma no redonda, entre los cuales el refrigerante se distribuye y fluye de manera paralela. Los tubos de intercambio de calor típicamente incorporan múltiples canales y están orientados en general sustancialmente perpendiculares a una dirección de flujo de refrigerante en los colectores de entrada, intermedios y de salida que están en comunicación de flujo con los tubos de intercambio de calor. Las aletas que mejoran la transferencia de calor se disponen típicamente entre ellas y se unen rígidamente a los tubos de intercambio de calor. Las razones principales para el empleo de los intercambiadores de calor de microcanal están relacionados con su rendimiento superior, alto grado de compacidad, rigidez estructural, menor carga de refrigerante y mayor resistencia a la corrosión.

20

25

Los intercambiadores de calor de microcanal proporcionan resultados beneficiosos, al menos en parte, porque sus canales de flujo internos son de diámetro hidráulico bastante pequeño. Sin embargo, también existen desafíos asociados con los intercambiadores de calor de microcanal relacionados con su pequeño diámetro hidráulico y una reducción sustancial del volumen interno en comparación con el tipo convencional de intercambiadores de calor. Un desafío es que un condensador de microcanal o un enfriador de gas es susceptible a picos de presión en la puesta en marcha u otras condiciones transitorias, como los cambios en el régimen operativo.

30

35

Cuando se producen picos de presión en un sistema de refrigerante de este tipo, pueden provocar paradas molestas y, eventualmente, una incapacidad para controlar los parámetros ambientales, como la temperatura y la humedad, en el espacio a acondicionar.

40

El documento WO 2005/057096 describe un sistema de enfriamiento que incluye un controlador, para controlar un compresor para reducir los picos de presión dentro del sistema de enfriamiento, y dispositivos de expansión capaces de reducir los picos de presión en las condiciones de puesta en marcha.

45

El documento EP 1559970 describe un circuito de refrigerante que incluye un controlador y una válvula de control para controlar un compresor para reducir los picos de presión durante las condiciones de arranque en caliente.

50

El documento US 6298674 describe un circuito de aire acondicionado donde el caudal de masa de vapor se regula por un compresor y la presión se establece mediante una válvula de expansión. El circuito se regula en la puesta en marcha de manera que no se excedan los límites de presión.

55

El documento US 2004/206109 describe un dispositivo de ciclo de refrigerante que incluye un compresor, válvula de expansión e intercambiadores de calor de microcanal.

60

**RESUMEN DE LA INVENCION**

En un aspecto, la invención proporciona un sistema de refrigerante que comprende: al menos un compresor, dicho compresor comprime el refrigerante y lo entrega aguas abajo a un intercambiador de calor de rechazo de calor, siendo dicho intercambiador de calor de rechazo de calor un intercambiador de calor de microcanal que comprende una pluralidad de canales de flujo paralelos que tienen un diámetro hidráulico de menos de 3 mm,

65

un dispositivo de expansión aguas abajo de dicho intercambiador de calor de rechazo de calor, y

un evaporador aguas abajo de dicho dispositivo de expansión; y un control para operar al menos uno de dichos al menos un compresor y dicho dispositivo de expansión para reducir los picos de presión en condiciones transitorias,

65

y donde dichas condiciones transitorias comprenden al menos condiciones de puesta en marcha del sistema de

refrigerante; donde dicho control opera dicho al menos un compresor para reducir los picos de presión en condiciones transitorias; donde dicho al menos un compresor es uno de un compresor de velocidad variable o un compresor de múltiples velocidades y se opera al menos durante una parte de la operación transitoria a una velocidad más lenta que durante la operación normal; donde dicho compresor se opera generalmente a una velocidad más lenta durante 30 segundos - 2 minutos.

En otro aspecto, la invención proporciona un método para controlar un sistema de refrigerante en una condición transitoria que comprende las etapas de: (a) pasar refrigerante de al menos un compresor a través de un intercambiador de calor de microcanal que comprende una pluralidad de canales de flujo paralelos que tienen un diámetro hidráulico inferior a 3 mm, y desde dicho intercambiador de calor de microcanal a través de un dispositivo de expansión, desde dicho dispositivo de expansión a través de un evaporador, y luego volviendo a dicho al menos un compresor; (b) controlar al menos uno de dicho al menos un compresor y dicho dispositivo de expansión para lograr una reducción de los picos de presión durante condiciones transitorias, y donde dichas condiciones transitorias comprenden al menos condiciones de puesta en marcha; y (c) operar dicho al menos un compresor para reducir los picos de presión en condiciones transitorias, en donde dicho al menos un compresor es uno de un compresor de velocidad variable o un compresor de velocidad múltiple y está funcionando durante una parte de la operación transitoria a una velocidad más lenta que durante el funcionamiento normal, en donde dicho compresor generalmente se opera a una velocidad más lenta durante 30 segundos - 2 minutos.

Estas y otras características de la presente Invención se pueden entender mejor a partir de la siguiente memoria descriptiva y dibujos, de lo cual lo siguiente es una breve descripción.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1A muestra un circuito que incorpora la presente invención.

La figura 1B muestra otra realización de la presente invención.

La figura 2A muestra un intercambiador de calor de microcanal ejemplar.

La Figura 2B es otra vista de un intercambiador de calor de microcanal ejemplar.

La figura 3 muestra otra realización de la presente invención, en relación con el dispositivo de expansión.

La figura 4 muestra un gráfico de la reducción del pico de presión, según la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

Un sistema de refrigerante 50 se ilustra en la figura 1A que incorpora un banco de compresores 52 que se muestra con compresores en tándem 54 y 56. Debe entenderse que el sistema de refrigerante 50 que se muestra en la Figura 1 es el sistema de refrigerante básico, y los sistemas de refrigerante que incorporan varias opciones y características, conocidas por los expertos en la técnica, se beneficiarán igualmente de la invención. Aunque se ilustran compresores en tándem, un sistema de refrigerante que tenga un solo compresor también estaría dentro del alcance de esta invención. De manera similar, se pueden emplear más de dos compresores en tándem. Los compresores 54 y 56 pueden ser compresores que tienen la capacidad de funcionar a varias velocidades o pueden incorporar otros medios de descarga. El control 58 opera para controlar los compresores 54 y 56. Como ejemplo, ambos compresores podrían ser un compresor de dos velocidades, o un compresor de velocidad múltiple, como un compresor que tiene un motor controlado electrónicamente que puede ser alimentado y controlado por modulación de ancho de pulso u otra técnica para operar a varias velocidades distintas. Por otro lado, solo uno de los dos compresores puede contar con dicho control de velocidad.

El refrigerante comprimido por el banco de compresores 52 se entrega a un intercambiador de calor de rechazo de calor 26. El intercambiador de calor de rechazo de calor 26 es un condensador de microcanal o un enfriador de gas, como se describirá mejor a continuación. Aguas abajo del intercambiador de calor de rechazo de calor 26, el refrigerante pasa a través de un dispositivo de expansión 60. El dispositivo de expansión 60 puede ser un dispositivo de expansión electrónico que puede ser controlado para abrirse a cualquier número de posiciones variables después de recibir órdenes del control 58.

El dispositivo de expansión 60 también puede ser un dispositivo de expansión termostático, en lugar de un dispositivo de expansión electrónico. Una línea de derivación 62 puede desviar el dispositivo de expansión para proporcionar una ruta de refrigerante alrededor del dispositivo de expansión 60. Al apagar el sistema, la línea de derivación 62 puede permitir la ecualización de la presión entre los dos lados del dispositivo de expansión 60, lo que puede reducir los picos de presión en la puesta en marcha o en el cambio del régimen operativo. Sin embargo, la línea de derivación 62 también puede estar provista de una válvula, tal como una válvula de solenoide 64 que puede controlarse para abrir la línea de derivación.

Aguas abajo del dispositivo de expansión 60 hay un evaporador 66, y desde el evaporador 66 el refrigerante regresa

al banco de compresores 52.

Se muestra un sensor P que se comunica con el control 58. Este sensor puede mejorar el funcionamiento del sistema para aliviar adicionalmente la posibilidad de paradas molestas debido a los picos de presión al proporcionar una indicación directa de la magnitud instantánea de la presión de descarga. El sensor P es un ejemplo de cualquier número de ubicaciones de un sensor de presión (u otro tipo de sensor) en el sistema de refrigerante 50. Si el sensor P detecta una presión excesivamente alta (u otra condición indeseable), el control puede determinar que sería aconsejable apagar el sistema de refrigerante 50, por ejemplo, deteniendo uno o ambos compresores 54 y 56. Tales paradas pueden ser importantes para evitar daños al sistema de refrigerante 50. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, en condiciones transitorias, a menudo se pueden producir "paradas molestas". Las realizaciones de esta invención están dirigidas a eliminar o reducir significativamente la ocurrencia de tales paradas molestas.

Como se muestra en la figura 2, el intercambiador de calor de microcanal 26 incluye una entrada 21 conectada de manera fluida y que entrega refrigerante a una cámara de entrada 23 de un colector de entrada/salida 28. Después de abandonar la cámara de entrada 23 del colector 28, el refrigerante pasa a un primer banco de tubos de intercambio de calor 25 y a una primera cámara intermedia 27 de un colector intermedio opuesto 29. Desde la primera cámara intermedia 27 del colector 29, el refrigerante regresa a través de un segundo banco de tubos de intercambio de calor 11 a una cámara intermedia 13 del colector 28. Desde la cámara intermedia 13 del colector 28, el refrigerante pasa a través de un tercer banco de tubos de intercambio de calor 15 de regreso a una segunda cámara intermedia 17 del colector intermedio 29. Desde la segunda cámara intermedia 17 del colector 29, el refrigerante pasa a través de otro banco de tubos de intercambio de calor 19 a una cámara de salida 16 del colector 28. Como se muestra, las placas divisorias 43 dividen los colectores 28 y 29 en las cámaras 23, 13, 16 y 27, 17, respectivamente. Además, las aletas 18 se colocan entre los bancos de tubos de intercambio de calor 25, 11, 15 y 19. Cabe señalar que una configuración de intercambiador de calor de cuatro pasadas es ejemplar, y se puede incorporar un número diferente de pasadas dentro de la misma construcción del intercambiador de calor. Todas estas disposiciones están dentro del alcance de la invención.

Como se muestra en la figura 2B, los tubos de intercambio de calor de los bancos de tubos incluyen típicamente una pluralidad de pequeños canales de refrigerante 100 divididos por paredes de separación 101. Estos canales suelen tener un diámetro hidráulico inferior a 3 mm, y preferiblemente inferior a 1.5 mm. Los canales pueden tener cualquier número de formas, tales como rectangular, triangular, trapezoidal, oval o circular, y el término «diámetro» no implica una sección circular.

El control 58 es operable para tomar cualquier número de pasos para reducir los picos de presión, como puede ocurrir en la puesta en marcha del sistema. Además, el control puede tomar medidas para reducir los picos en otras condiciones transitorias, como un cambio de modo de operación, entre enfriamiento y deshumidificación, por ejemplo.

El control puede iniciar el sistema de refrigerante 50 con solo uno de los dos compresores en tándem 54 o 56 en funcionamiento, y con otro compresor apagado. Esto reduciría significativamente el pico de presión.

Como se muestra en la figura 1B, el compresor en el sistema de la figura 1A puede ser un compresor tal como se muestra en la realización 200, donde el compresor 202 tiene una línea de entrada 205 y una línea de salida 206. Una línea de derivación o de descarga 204 retorna de forma selectiva, comprimida parcial o totalmente, al menos una parte de refrigerante a la línea de succión 205. Como se sabe, una válvula de algún tipo u otra función de control controla el retorno de este refrigerante. Si se utiliza un compresor de este tipo, el compresor puede funcionar al menos parcialmente descargado durante condiciones transitorias para reducir el volumen de refrigerante que se está comprimiendo, y así abordar los problemas de picos de presión.

Un tipo conocido de compresor que tiene la característica de descarga es un compresor de desplazamiento donde los dos elementos de desplazamiento se mantienen unidos por una fuerza de contrapresión. La fuerza de contrapresión se reduce mediante un control para permitir que los dos miembros de desplazamiento se alejen entre sí, y permitir que el refrigerante parcialmente comprimido regrese a una ubicación de succión.

El ejemplo del compresor que se muestra en la figura 1B es altamente esquemático y cubriría el compresor mencionado anteriormente, o cualquier otro tipo de compresor. El descargador o la línea de derivación no necesitan estar fuera de la carcasa del compresor, y esta línea de derivación o pasaje puede colocarse completamente dentro de la carcasa del compresor, como es cierto en el ejemplo anterior del compresor de desplazamiento. Si uno de los compresores 54/56 fuera un compresor que incorporara una de las funciones de descarga, el control podría iniciar el sistema de refrigerante con solo este compresor en funcionamiento y con, por ejemplo, 20-70% de descarga, como por ejemplo, descarga de modulación de ancho de pulso.

Un compresor de velocidad variable también se puede operar a una velocidad reducida, como 20-40 Hz, en la puesta en marcha y luego aumentar gradualmente a una velocidad operativa total o la velocidad operativa deseada. Si uno de los compresores es un compresor de varios pasos o varias velocidades, el sistema puede ponerse en marcha en modo descargado o a una velocidad más baja y luego aumentar gradualmente a una velocidad operativa total/deseada o a la condición de carga deseada. Además, el motor del compresor puede estar provisto de una electrónica de

potencia que permita una puesta en marcha más lenta.

Nuevamente, al operar el compresor a la velocidad más baja, se reducirá el flujo del refrigerante que se está comprimiendo y, por lo tanto, también se reducirá la magnitud de los picos de presión resultantes.

Para reducir el pico de presión, un compresor convencional, típicamente no equipado con ninguna capacidad de descarga, puede ponerse en marcha a través de una serie de ciclos secuenciales de encendido/apagado cortos, para ser lo suficientemente cortos como para evitar la acumulación de presión por encima del umbral permitido. El funcionamiento del compresor con un modo de ciclo encendido/apagado reducirá el flujo de refrigerante promedio y, nuevamente, reducirá la magnitud de los picos de presión resultantes.

En general, se prefiere que el sistema regrese a la operación normal/deseada dentro del intervalo de tiempo entre 30 segundos y 2 minutos, dependiendo de las condiciones ambientales y las demandas de carga térmica.

Los dispositivos de expansión pueden operarse para reducir los picos de presión, ya sea como un paso independiente o en combinación con los controles del compresor. Como ejemplo, la derivación de refrigerante o el paso de purga puede ser realmente un orificio a través del cuerpo del dispositivo de expansión. Tales sistemas son conocidos.

La válvula solenoide en la línea de derivación de refrigerante se puede abrir durante un corto período de tiempo (por ejemplo, 15 segundos - 1 minuto) después de la puesta en marcha u otro transitorio, para evitar la acumulación de presión. La válvula solenoide también se puede abrir durante el funcionamiento normal, lo que permitiría una reducción de tamaño para el dispositivo de expansión. Al abrir la línea de derivación, uno aumenta efectivamente el tamaño de la restricción en el dispositivo de expansión. Por lo tanto, al abrir la válvula solenoide y una ruta de refrigerante adicional a través de la línea de derivación, la restricción del flujo de refrigerante en todo el sistema de refrigerante se reduce considerablemente, y también se reducirán los picos de presión.

Alternativamente, como se muestra en la figura 3, un pequeño calentador eléctrico se puede asociar con una bombilla del dispositivo de expansión termostática. La bombilla del dispositivo de expansión termostática sirve efectivamente como una manera de proporcionar retroalimentación desde una ubicación aguas abajo del evaporador con respecto a la cantidad de sobrecalentamiento, o la temperatura a la salida del evaporador. En la realización mostrada, la bombilla proporciona retroalimentación de presión a través de una línea que regresa a la válvula. Un aumento de la presión de la bombilla tiende a abrir la válvula. Por lo tanto, al proporcionar el calentador y encender el calentador antes de las condiciones transitorias previstas, la válvula se abre y la cantidad de restricción se reduce.

Finalmente, se puede utilizar un dispositivo de expansión electrónico y controlarlo para que esté en una condición más abierta en la puesta en marcha, permitiendo nuevamente la migración del refrigerante antes de la puesta en marcha, y disminuyendo la resistencia hidráulica durante la puesta en marcha, reduciendo así la amplitud del pico de presión. Un dispositivo de expansión electrónico está provisto de un control electrónico que logra un control preciso de la posición de la válvula y, por lo tanto, la cantidad de restricción. Nuevamente, al proporcionar controles apropiados, uno puede llevar el dispositivo de expansión electrónico a una posición tal que la restricción se reduzca durante las condiciones transitorias, y los picos de presión resultantes también se reduzcan.

Con estas combinaciones de controles, se puede registrar una notable reducción del pico de presión y se ilustra en la figura 4. Si bien la figura 4 no ilustra los resultados de laboratorio, se cree que ilustra con precisión cómo funcionará un sistema que funciona según esta aplicación. Como se muestra en la figura 4, antes de la implementación de las medidas de mitigación, el pico de presión fue mucho mayor que después de que se implementaron las medidas de mitigación. Como se puede ver en la figura 4, el pico de presión causó que la presión excediera el valor de umbral que causó la parada de la unidad. Como se muestra, la presión después de la parada se igualó a la presión antes de la parada. Después de que se implementaron las medidas de mitigación, mientras el pico de presión todavía estaba presente, el valor de la presión máxima nunca alcanzó el nivel inaceptable. En consecuencia, después de que el pico de presión disminuyó, la unidad continuó funcionando como se esperaba, mientras que la presión en el lado de descarga durante la operación fue mayor que la presión antes de que la unidad se pusiera en marcha.

El control también puede tener un circuito de retroalimentación para evitar que la presión acumulada supere el valor de umbral. Por ejemplo, el control puede ajustar la velocidad del compresor, o la apertura de la válvula de expansión, o el intervalo de tiempo para activar el segundo compresor, o la duración de la parte "off" del ciclo del compresor modulado por ancho de pulso, en función de la retroalimentación obtenida, por ejemplo, del sensor de presión. Por ejemplo, si la presión de descarga, determinada por el sensor de presión, aumenta rápidamente o se acerca al límite superior inaceptable, la velocidad del compresor se reduce o la velocidad de apertura de la válvula de expansión electrónica aumenta, o el intervalo de tiempo entre el arranque de los segundos compresores también se incrementa. El control también puede tener características de autoaprendizaje donde, por ejemplo, si se supera el umbral de presión en la primera puesta en marcha que dispara el compresor, entonces en las puestas en marcha subsiguientes, el control controlaría cualquiera de las funciones del sistema de descarga en una forma tal que el pico de presión no excediera el umbral permitido. Además, bajo ciertas condiciones, el sistema puede ser más propenso a exceder el valor del umbral de presión, como por ejemplo, puede ocurrir en la puesta en marcha en condiciones ambientales

altas, donde la presión del sistema en reposo sería mayor que en las condiciones ambientales más bajas. En este caso, por ejemplo, el control proporcionaría un mayor grado de descarga en la puesta en marcha para minimizar aún más el pico en la presión de descarga.

- 5 Los sistemas de refrigerante que utilizan esta invención se pueden usar en muchas aplicaciones diferentes, incluyendo, pero sin limitación, sistemas de aire acondicionado, sistemas de bomba de calor, unidades de contenedores marinos, unidades de camiones remolque de refrigeración y sistemas de refrigeración de supermercados.
- 10 Aunque se ha divulgado una realización de esta invención, un trabajador con experiencia ordinaria en esta técnica reconocería que ciertas modificaciones se encontrarían dentro del alcance de esta invención. Por esta razón, las siguientes reivindicaciones deben ser estudiadas para determinar el verdadero alcance y contenido de esta invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema refrigerante (50) que comprende:  
al menos un compresor (54,56), dicho compresor comprime el refrigerante y lo entrega aguas abajo a un intercambiador de calor de rechazo de calor (26), dicho intercambiador de calor de rechazo de calor es un intercambiador de calor de microcanal que comprende una pluralidad de canales de flujo paralelos (100) que tienen un diámetro hidráulico de menos de 3 mm, un dispositivo de expansión (60) aguas abajo de dicho intercambiador de calor de rechazo de calor y un evaporador (66) aguas abajo de dicho dispositivo de expansión,  
caracterizado por:  
un control (58) configurado para operar al menos uno de dicho al menos un compresor y dicho dispositivo de expansión para reducir picos de presión en condiciones transitorias, y donde dichas condiciones transitorias comprenden al menos condiciones de puesta en marcha del sistema de refrigerante;  
donde dicho control opera dicho al menos un compresor para reducir los picos de presión en condiciones transitorias;  
donde dicho al menos un compresor es uno de un compresor de velocidad variable o un compresor de velocidad múltiple y se opera al menos durante una parte de la operación transitoria a una velocidad más lenta que durante la operación normal;  
donde dicho compresor se opera generalmente a una velocidad más lenta durante 30 segundos -- 2 minutos.
2. El sistema de refrigerante según la reivindicación 1, donde dicho compresor funciona con una serie de ciclos de encendido y apagado en condiciones transitorias.
3. El sistema de refrigerante según la reivindicación 1, donde dicho al menos un compresor puede funcionar de una manera descargada, y dicho control opera dicho al menos un compresor para descargarse al menos parcialmente en las condiciones transitorias.
4. El sistema de refrigerante según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo de expansión también se opera para estar en una condición más abierta durante la condición transitoria.
5. El sistema de refrigerante según la reivindicación 1, donde dicho al menos un compresor incluye al menos dos compresores, y el funcionamiento en condiciones transitorias también incluye apagar al menos uno de dichos al menos dos compresores.
6. El sistema de refrigerante según la reivindicación 1, donde dicho control opera dicho dispositivo de expansión para reducir los picos de presión, y/o  
en donde dicho control de dicho dispositivo de expansión en condiciones transitorias ocurre durante 15 segundos - 1 minuto.
7. El sistema de refrigerante según la reivindicación 6, donde dicho dispositivo de expansión es un dispositivo de expansión electrónico, y se controla para que esté en una condición más abierta durante al menos parte de la condición transitoria.
8. El sistema de refrigerante según la reivindicación 6, donde dicho dispositivo de expansión es un dispositivo de expansión termostático, y un calentador (76) está asociado con una bombilla (74) para dicho dispositivo de expansión termostática, y se opera en la condición transitoria para aplicar calor a la bombilla.
9. El sistema de refrigerante según la reivindicación 5, donde se proporciona una línea de derivación (62) para una derivación de refrigerante alrededor de dicho dispositivo de expansión durante condiciones transitorias, y se proporciona una válvula (64) en dicha línea de derivación, y dicha válvula se abre durante dicha condición transitoria.
10. El sistema de refrigerante según la reivindicación 1, donde se proporciona retroalimentación del sistema de refrigerante al control, y dicho control utiliza la retroalimentación para cambiar la forma en que opera el sistema de refrigerante en las condiciones transitorias, donde dicho control utiliza preferiblemente la retroalimentación para aprender los parámetros para la operación futura del control, para lograr una mejor reducción de los picos de presión.
11. Un método para controlar un sistema de refrigerante (50) en una condición transitoria que comprende los pasos de:  
(a) pasar refrigerante de al menos un compresor (54, 56) a través de un intercambiador de calor de microcanal (26) que comprende una pluralidad de canales de flujo paralelos (100) que tienen un diámetro hidráulico de menos de 3 mm, y desde dicho intercambiador de calor de microcanal a través de un dispositivo de expansión (60), desde dicho dispositivo de expansión a través de un evaporador (66), y luego regresar a dicho al menos un compresor; y caracterizado por:  
(b) controlar al menos uno de dichos al menos un compresor y dicho dispositivo de expansión para lograr una reducción en los picos de presión durante condiciones transitorias,

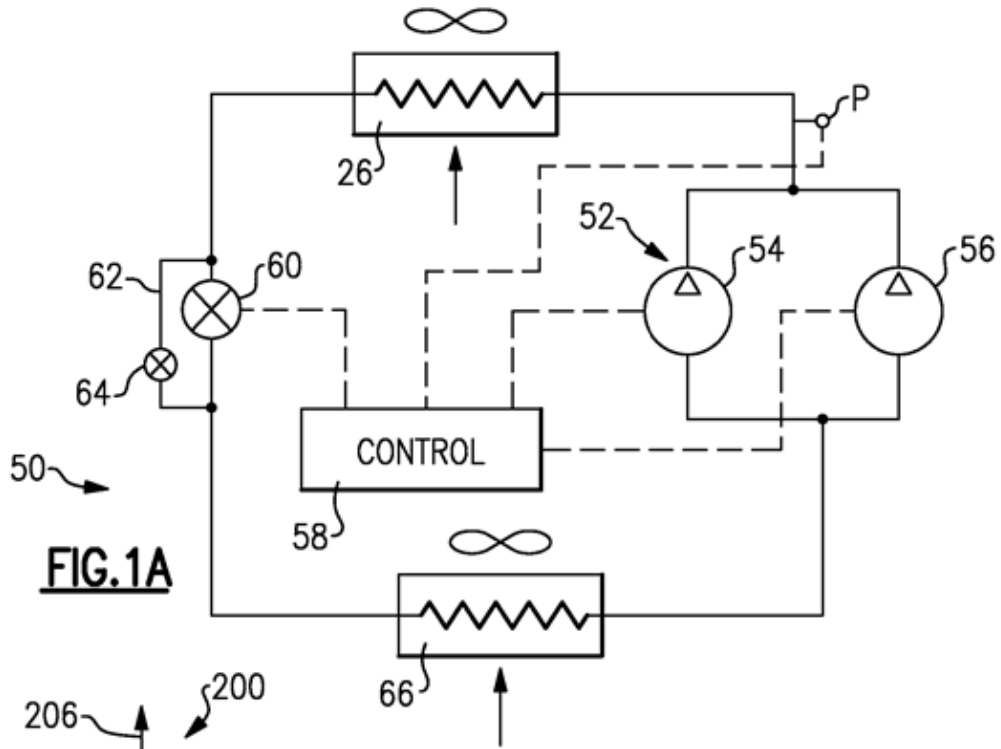
y en donde dichas condiciones transitorias comprenden al menos condiciones de puesta en marcha;

(c) operar dicho al menos un compresor para reducir los picos de presión en condiciones transitorias, donde dicho al menos un compresor es uno de un compresor de velocidad variable o un compresor de varias velocidades y está funcionando durante una parte de la operación transitoria a una velocidad más lenta que durante la operación normal,

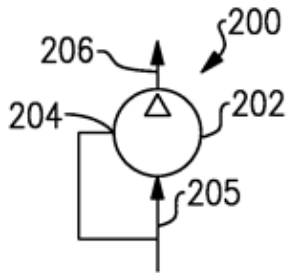
5 donde dicho compresor se opera generalmente a una velocidad más lenta durante 30 segundos - 2 minutos.

10 12. El procedimiento según la reivindicación 11, donde dicho al menos un compresor incluye al menos dos compresores, y el funcionamiento en condiciones transitorias también incluye apagar al menos uno de dichos al menos dos compresores.

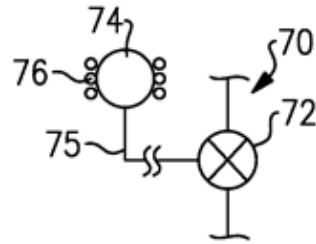




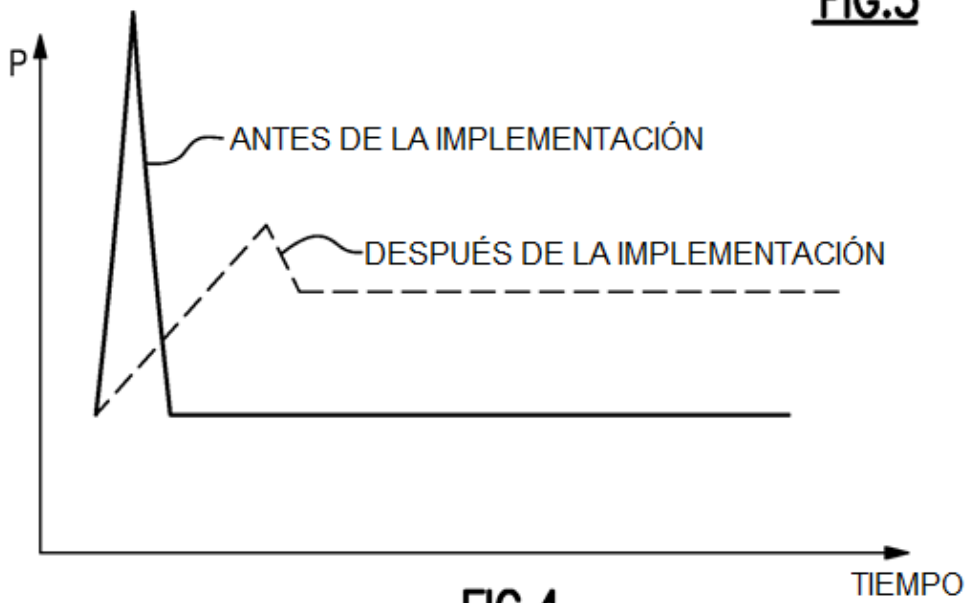
**FIG. 1A**



**FIG. 1B**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

