

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 887**

51 Int. Cl.:

F28D 1/053 (2006.01)

F28F 1/12 (2006.01)

F25B 39/02 (2006.01)

F25B 39/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2015 PCT/US2015/028196**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2015 WO15168234**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2015 E 15721968 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3137836**

54 Título: **Intercambiador de calor mejorado**

30 Prioridad:

29.04.2014 US 201461985888 P

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

17.02.2020

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place
Farmington, Connecticut 06032, US**

72 Inventor/es:

**SONG, SHUNJUN;
LAUB, JAMES S. y
COVINGTON, JEFFERI J.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 742 887 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

Intercambiador de calor mejorado

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta invención se refiere generalmente a intercambiadores de calor y, más particularmente, a intercambiadores de calor de microcanal para su uso en sistemas de aire acondicionado y refrigeración por compresión de vapor.

10 Los sistemas de calefacción, acondicionamiento de aire y refrigeración (HVAC&R) incluyen intercambiadores de calor para rechazar o aceptar calor entre el refrigerante que circula dentro del sistema y sus alrededores. Un tipo de intercambiador de calor que se ha vuelto cada vez más popular debido a su compacidad, rigidez estructural y rendimiento superior, es un intercambiador de calor de microcanal o minicanal. Un intercambiador de calor de microcanal incluye dos o más formas de contención, tales como tubos, a través de los cuales circula un fluido de enfriamiento o calentamiento (es decir, refrigerante o una solución de glicol). Los tubos tienen típicamente una sección transversal aplanada y múltiples canales de flujo paralelos. Las aletas se disponen típicamente para extenderse entre los tubos al aire en la transferencia de energía térmica entre el fluido de calentamiento/enfriamiento y el entorno circundante. Las aletas tienen un patrón ondulado, incorporan rejillas para potenciar la transferencia de calor y, típicamente, se aseguran a los tubos mediante soldadura fuerte.

20 Una tensión térmica actúa sobre la región del intercambiador de calor en las uniones entre los tubos del intercambiador de calor y los cabezales adyacentes. Esto se debe a que un cabezal del intercambiador de calor se expande térmicamente por exposición a una temperatura alta, mientras que las aletas acopladas a los tubos del intercambiador de calor permanecen a una temperatura más baja. Por lo tanto, cada una de las uniones entre el colector de alta temperatura y los tubos de baja temperatura está sujeta a una tensión alta que alterna entre tensión de tracción y compresión debido a la ocurrencia simultánea de expansión y contracción en cada una de las uniones. Como resultado, puede producirse una grieta en una porción del intercambiador de calor, dando como resultado una disminución de la vida útil del intercambiador de calor. El documento JP 2005 061685 A muestra un intercambiador de calor que incluye un tubo de intercambiador de calor con una aleta unida al tubo de intercambiador de calor.

30

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un intercambiador de calor que incluye un primer colector 35 y un segundo colector. El primer colector y el segundo colector están separados entre sí. Una pluralidad de tubos de intercambiador de calor se dispone en una relación paralela separada. Los tubos del intercambiador de calor acoplan de forma fluida el primer colector y el segundo colector. Una pluralidad de aletas está unida a la pluralidad de tubos de intercambiador de calor de tal forma que un primer extremo de cada aleta está separado del primer colector por una primera distancia.

40

Estas y otras ventajas y características serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45

La materia objeto, que se considera como la invención, se señala particularmente y se reivindica claramente en las reivindicaciones al término de la memoria descriptiva. Lo anterior y otras características y ventajas de la invención resultan evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y tomada en conjunto con los dibujos que la acompañan, en los que:

50

La fig. 1 es un diagrama esquemático de un ejemplo de un sistema de refrigeración;

la fig. 2 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor de microcanal de acuerdo con una realización de la invención;

55

la fig. 3 es una vista en sección transversal de un intercambiador de calor de microcanal de acuerdo con una realización de la invención; y

la fig. 4 es una vista en sección transversal de un intercambiador de calor de microcanal de acuerdo con una realización de la invención.

60

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Un ejemplo de un sistema básico de compresión de vapor 20 se ilustra en la fig. 1, que incluye un compresor 22, 65 configurado para comprimir un refrigerante y entregarlo aguas abajo a un condensador 24. Desde el condensador 24,

el refrigerante líquido enfriado pasa a través de un dispositivo de expansión 26 a un evaporador 28. Desde el evaporador 28, el refrigerante regresa al compresor 22 para completar el circuito de refrigerante de bucle cerrado.

Con referencia ahora a la fig. 2-4, un intercambiador de calor 30 configurado para su uso en el sistema de compresión de vapor 20 se ilustra con más detalle. En la realización no limitativa ilustrada, el intercambiador de calor 30 es un intercambiador de calor de microcanal de banco de tubos único 30; sin embargo, los intercambiadores de calor de microcanal que tienen múltiples bancos de tubos, así como otros tipos de intercambiadores de calor, tales como los intercambiadores de calor de tubos y aletas, por ejemplo, están dentro del alcance de la invención. El intercambiador de calor 30 incluye un primer colector o cabezal 32, un segundo colector o cabezal 34 separado del primer colector 32, y una pluralidad de tubos de intercambio de calor 36 que se extienden en una relación paralela separada entre y que conecta el primer colector 32 y el segundo colector 34. Dependiendo de la configuración del intercambiador de calor 30, el intercambiador de calor 30 puede usarse como un condensador 24 o un evaporador 28 en el sistema de compresión de vapor 20. Por ejemplo, en realizaciones donde el intercambiador de calor 30 es un condensador 24, los colectores 32, 34 están orientados generalmente en horizontal y los tubos 36 se extienden en vertical entre los dos cabezales 32, 34, como se muestra en la fig. 2. Cuando el intercambiador de calor 30 está configurado como un evaporador 28, los cabezales 32, 34 están típicamente orientados en vertical de tal forma que los tubos 36 se extienden generalmente en horizontal a través del intercambiador de calor 30, como se muestra en la fig. 3.

El intercambiador de calor 30 puede configurarse en una disposición de paso único, de tal forma que el refrigerante fluya desde el primer cabezal 32 al segundo cabezal 34 a través de la pluralidad de tubos de intercambiador de calor 36 en la dirección de flujo indicada por la flecha B (fig. 2). En otra realización, el intercambiador de calor 30 está configurado en una disposición de flujo de múltiples pasos. Por ejemplo, con la adición de un divisor o deflector 38 en el primer cabezal 32 (fig. 3), el fluido está configurado para fluir desde el primer colector 32 al segundo colector 34, en la dirección indicada por la flecha B, a través de una primera porción de los tubos de intercambiador de calor 36, y de vuelta al primer colector 32, en la dirección indicada por la flecha C, a través de una segunda porción de los tubos de intercambiador de calor 36. El intercambiador de calor 30 puede incluir adicionalmente tubos de protección o "simulados" (no mostrados) que se extiende entre su primer y segundo colectores 32, 34 a los lados del banco de tubos. Estos tubos "simulados" no transmiten flujo de refrigerante, pero añaden soporte estructural al banco de tubos.

Con referencia ahora a la fig. 4, cada tubo de intercambio de calor 36 comprende un tubo de intercambio de calor aplanado que tiene un borde delantero 40, un borde trasero 42, una primera superficie 44 y una segunda superficie 46. El borde delantero 40 de cada tubo de intercambiador de calor 36 está aguas arriba de su respectivo borde posterior 42 con respecto a un flujo de aire A a través del intercambiador de calor 36. El paso de flujo interior de cada tubo de intercambio de calor 36 puede dividirse por paredes interiores en una pluralidad de canales de flujo discretos 48 que se extienden a lo largo de la longitud de los tubos 36 desde un extremo de entrada a un extremo de salida y establecen una comunicación de fluido entre el primer y segundo colectores 32, 34 respectivos. Los canales de flujo 48 pueden tener una sección transversal circular, una sección transversal rectangular, una sección transversal trapezoidal, una sección transversal triangular, u otra sección transversal no circular. Los tubos de intercambio de calor 36 que incluyen los canales de flujo discretos 48 pueden formarse usando técnicas y materiales conocidos, que incluyen, pero sin limitación, extruidos o plegados.

Como se sabe, una pluralidad de aletas de transferencia de calor 50 pueden disponerse entre y unirse rígidamente, usualmente mediante un proceso de soldadura en horno, a los tubos de intercambio de calor 36, para mejorar la transferencia de calor externa y proporcionar rigidez estructural al intercambiador de calor 30. Cada aleta plegada 50 se forma a partir de una pluralidad de tiras conectadas o una sola tira continua de material de aleta bien plegada en un serpentín en forma de lazo, proporcionando así una pluralidad de aletas muy separadas 52 que se extienden generalmente ortogonales a los tubos de intercambio de calor aplanados 36. El intercambio de calor entre el fluido dentro de los tubos de intercambiador de calor 36 y el flujo de aire A, se produce a través de las superficies exteriores 44, 46 de los tubos de intercambio de calor 36 que forman colectivamente la superficie de intercambio de calor primario, y también a través de la superficie de intercambio de calor de las aletas 52 de la aleta plegada 50, que forman la superficie secundaria de intercambio de calor.

En un intercambiador de calor de microcanal convencional, las aletas montadas en cada uno de la pluralidad de tubos de intercambiador de calor se extienden a lo largo de toda la longitud de los tubos, desde el primer cabezal hasta el segundo cabezal. Sin embargo, las aletas 50 del intercambiador de calor 30 ilustradas y descritas en el presente documento son más cortas que los tubos 36. Las aletas 50 están montadas cerca del centro de cada tubo 36 de tal forma que al menos un extremo 54 de cada aleta 50 está separado del cabezal adyacente 32, 34. Como se ilustra en la fig. 3, el primer y el segundo extremo 54a, 54b de cada aleta 50 pueden estar separados del primer y segundo encabezado 32, 34, respectivamente. La distancia entre un primer extremo 54a de las aletas 50 y el primer colector 32 puede ser, aunque no necesariamente, sustancialmente idéntica a la distancia entre un segundo extremo 54b de las aletas 50 y el segundo cabezal 34. La distancia entre los extremos 54 y los cabezales 32, 34 puede seleccionarse basándose en una diversidad de factores, incluyendo, pero sin limitación, el tipo de refrigerante configurado para su uso con el intercambiador de calor 30, la longitud de los colectores 32, 34, y el gradiente de temperatura entre los cabezales 32, 34 y las aletas 50, y el tamaño y la geometría de la pluralidad de tubos de intercambiador de calor 36. La distancia entre los extremos 54 y un colector adyacente 32, 34 es generalmente entre aproximadamente cinco

milímetros y aproximadamente veinticinco milímetros, y más específicamente, aproximadamente diecinueve milímetros.

5 Al separar al menos un extremo de las aletas 50 de un cabezal adyacente del intercambiador de calor, la tensión y la deformación creadas por la expansión y contracción de los tubos de intercambiador de calor de microcanal 36 se reducen mucho y se distribuyen más. Como resultado, la vida útil y la fiabilidad del intercambiador de calor 30 se mejora significativamente.

10 Aunque la invención se ha descrito en detalle en relación con solo un número limitado de realizaciones, debería entenderse fácilmente que la invención no está limitada a tales realizaciones descritas. En su lugar, la invención puede modificarse para incorporar cualquier número de variaciones, alteraciones, sustituciones o disposiciones equivalentes no descritas hasta la fecha, pero que son proporcionales al espíritu y alcance de la invención. Además, aunque se han descrito diversas realizaciones de la invención, ha de entenderse que los aspectos de la invención pueden incluir solo algunas de las realizaciones descritas. Por consiguiente, la invención no debe verse como limitada por la descripción
15 anterior, sino que solo está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor (30) que incluye:
 - un primer colector (32);
- 5 un segundo colector (34) separado del primer colector (32);
 - una pluralidad de tubos intercambiadores de calor (36) dispuestos en relación paralela separada y acoplado de manera fluida el primer colector (32) y el segundo colector (34);
 - una pluralidad de aletas (50) unidas a la pluralidad de tubos intercambiadores de calor (36), estando un primer extremo (54a, 54b) de cada una de las aletas (50) separado del primer colector (32) por una primera distancia
- 10 caracterizado por que
 - un segundo extremo (54a, 54b) de cada una de la pluralidad de aletas (50) está separado del segundo colector (34) por una segunda distancia; y
 - donde la primera distancia y la segunda distancia son diferentes.
- 15 2. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la primera distancia entre el primer extremo (54a) de cada aleta (50) y el primer colector (32) se determina basándose en un tamaño y geometría de la pluralidad de tubos intercambiadores de calor.
3. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la primera distancia entre el
- 20 primer extremo (54a) de cada una de las aletas (50) y el primer colector (32) es entre aproximadamente cinco milímetros y aproximadamente veinticinco milímetros.
4. El intercambiador de calor (30) según la reivindicación 1, donde la primera distancia entre el primer
- 25 extremo (54a) de cada una de las aletas (50) y el primer colector (32) es de aproximadamente diecinueve milímetros.
5. El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, donde la segunda distancia entre el
- segundo extremo de cada una de las aletas y el segundo colector es entre aproximadamente cinco milímetros y
- aproximadamente veinticinco milímetros.
- 30 6. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el intercambiador de calor (30) está configurado como un intercambiador de calor de microcanal.
7. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el intercambiador de calor (30)
- 35 está configurado como un condensador (24).
8. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el intercambiador de calor (30) está configurado como un evaporador (28).

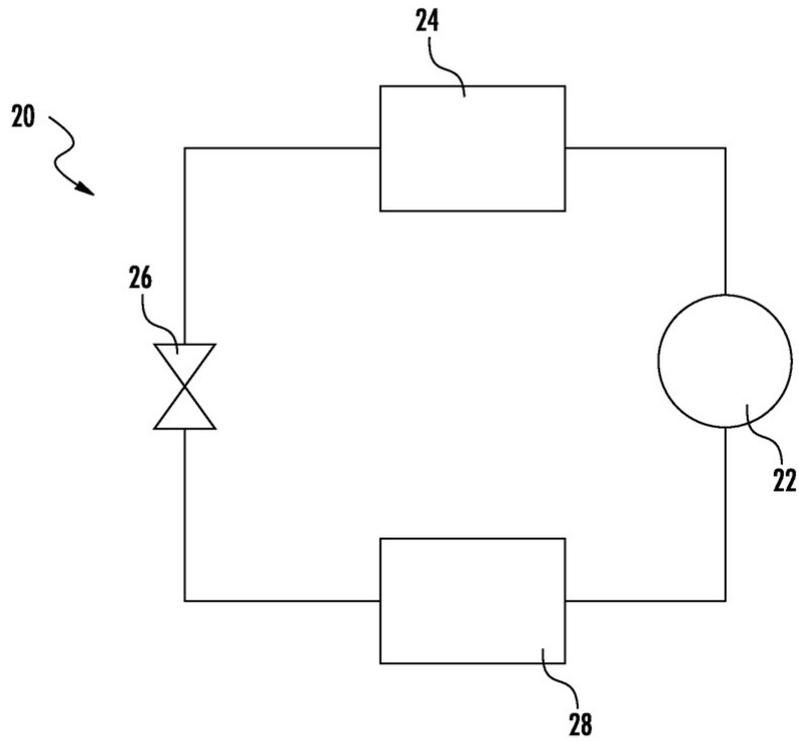


FIG. 1

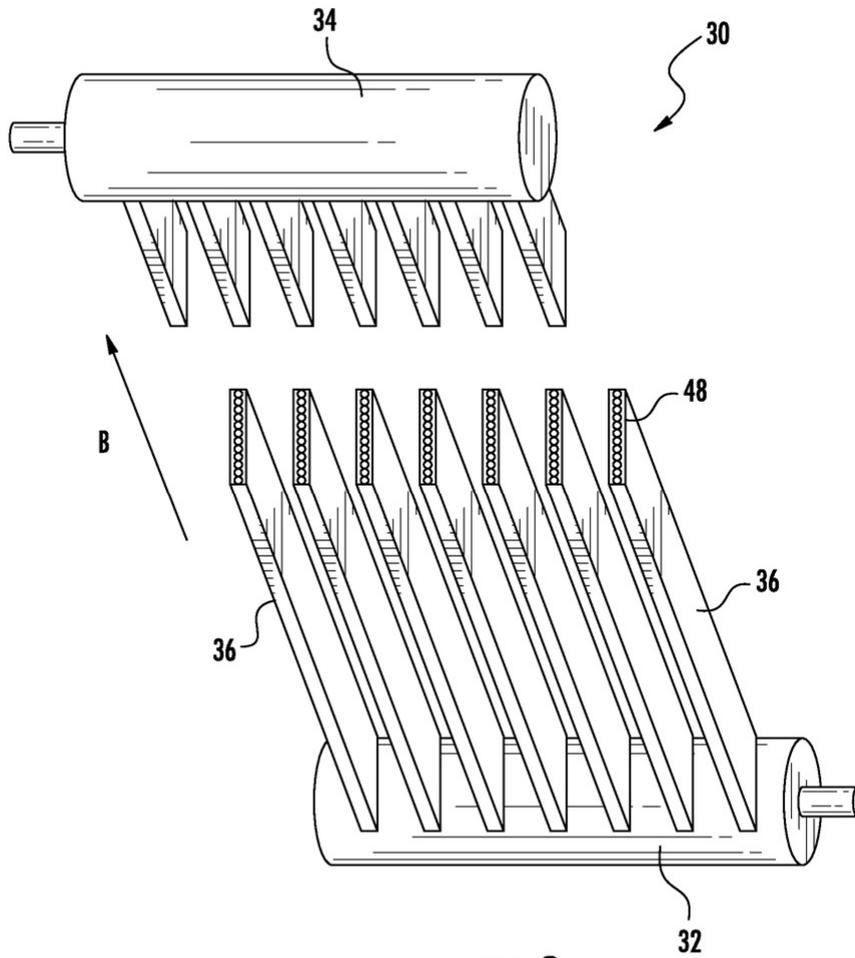


FIG. 2

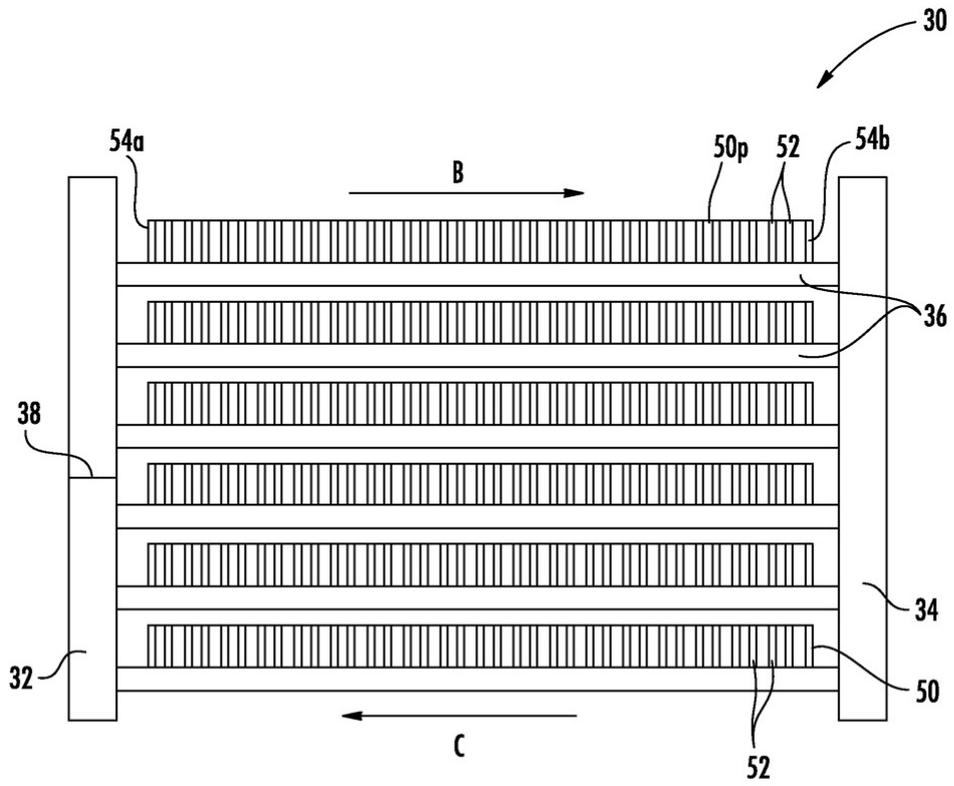


FIG. 3

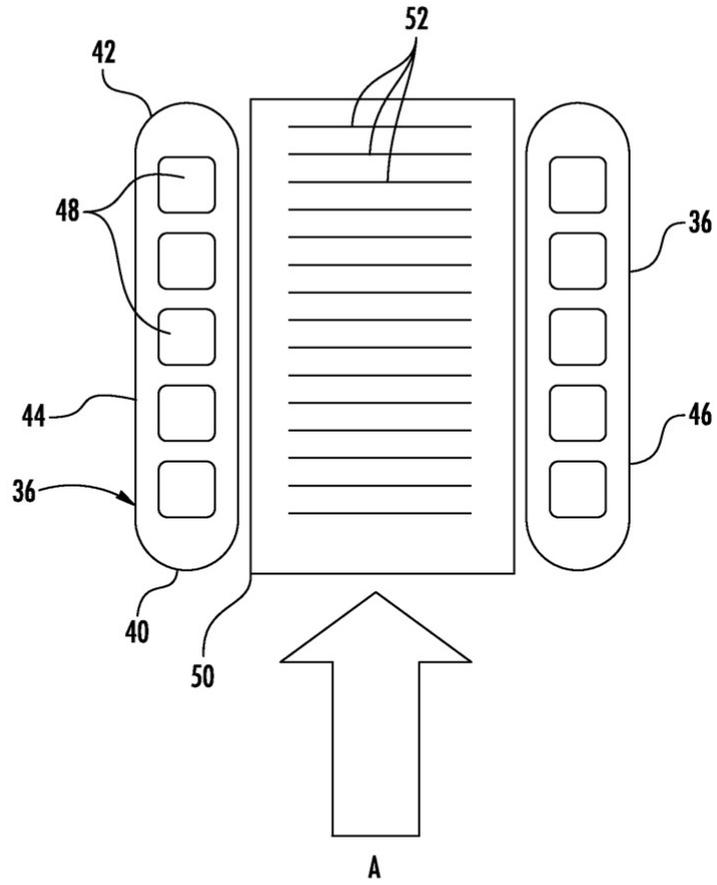


FIG. 4