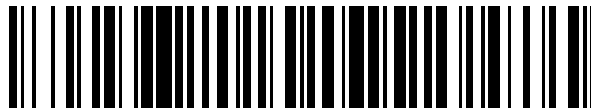


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 120**

51 Int. Cl.:

F25B 39/02 (2006.01)

F28F 1/02 (2006.01)

F28F 27/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2008 E 08732511 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2242963**

54 Título: **Intercambiador de calor que incluye un distribuidor de múltiples tubos**

30 Prioridad:

17.01.2008 CN 200810008427

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

23.10.2015

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place P.O. Box 4015
Farmington, CT 06034, US**

72 Inventor/es:

**CHIANG, ROBERT HONG-LEUNG y
HOU, PINGLI**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 549 120 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 que incluye un distribuidor de múltiples tubos

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

5 Esta invención se refiere generalmente a un intercambiador de calor con un colector de entrada y un tubo distribuidor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tal intercambiador de calor es conocido a partir del documento WO 94/14021.

Un intercambiador de calor de microcanales (MCHX) incluye unos tubos planos que se extienden entre un colector de entrada y un colector de salida. El refrigerante fluye a través de los tubos planos e intercambia calor con el aire que pasa sobre los tubos.

10 Una mala distribución del refrigerante de dos fases en los tubos planos puede ser un problema. Se puede usar un tubo distribuidor para disminuir una mala distribución del refrigerante en el colector de entrada. El tubo distribuidor incluye una entrada, una salida y unos orificios. El refrigerante entra en el tubo a través de la entrada, y la salida está bloqueada para descargar el refrigerante a través de los orificios. El aumento de la presión en el tubo distribuidor hace que el refrigerante se distribuya uniformemente a lo largo de la longitud del tubo distribuidor. Los orificios están dimensionados apropiadamente para provocar una caída o un aumento de la presión en el tubo distribuidor. El tubo distribuidor y los orificios están también dimensionados apropiadamente para reducir la cantidad de separación del vapor refrigerante y del líquido refrigerante en el flujo del refrigerante de dos fases.

15 No obstante, cuando el colector de entrada es largo (tal como mayor de 800 mm), la caída de presión a lo largo de la longitud del tubo distribuidor no será regular, y el refrigerante no se distribuirá uniformemente a lo largo de la longitud del tubo distribuidor.

COMPENDIO DE LA INVENCIÓN

25 Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención incluyen un intercambiador de calor que incluye unos tubos y un colector de entrada para dirigir un primer fluido al interior de los tubos en una tercera dirección. El calor es intercambiado entre el primer fluido y el segundo fluido en los tubos. El intercambiador de calor incluye también un tubo distribuidor situado dentro del colector de entrada. El tubo distribuidor incluye un tubo corto que incluye una pluralidad de primeros orificios que dirigen el primer fluido al interior del colector de entrada en una primera dirección, y un tubo largo que incluye una pluralidad de segundos orificios que dirigen el primer fluido al interior del colector de entrada en una segunda dirección.

30 Otras realizaciones a modo de ejemplo incluyen un sistema refrigerante que incluye un compresor para comprimir un refrigerante, un condensador para enfriar el refrigerante, un dispositivo de expansión para expandir el refrigerante, y un evaporador de microcanales para calentar el refrigerante. El evaporador de microcanales incluye unos tubos, un colector de entrada para dirigir el refrigerante al interior de los tubos en una tercera dirección, y un tubo distribuidor situado dentro del colector de entrada. El tubo distribuidor incluye un tubo corto que incluye una pluralidad de primeros orificios que dirigen el refrigerante al interior del colector de entrada en una primera dirección y un tubo largo que incluye una pluralidad de segundos orificios que dirigen el refrigerante al interior del colector de entrada en una segunda dirección.

Éstas y otras características de la presente invención serán entendidas mejor a partir de la especificación y los dibujos que vienen a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Las diferentes características y ventajas de la invención serán evidentes a los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de la realización actualmente preferida. Los dibujos que acompañan a la descripción detallada pueden ser brevemente descritos como sigue:

la Figura 1 ilustra un sistema de refrigeración de la técnica anterior;

la Figura 2 ilustra un evaporador de microcanales;

45 la Figura 3 ilustra una vista lateral de un tubo distribuidor;

la Figura 4 ilustra una vista en perspectiva de un colector de entrada con el tubo distribuidor mostrado en líneas discontinuas; y

la Figura 5 ilustra una vista de la sección transversal del colector de entrada realizada a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 4.

50

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La Figura 1 ilustra un sistema de refrigeración 20 que incluye un compresor 22, un condensador 24, un dispositivo de expansión 26, y un evaporador 28. Tanto el condensador 24 como el evaporador 28 son intercambiadores de calor y pueden ser intercambiadores de calor de microcanales. En el ejemplo mostrado, el evaporador 28 es el intercambiador de calor de microcanales. El refrigerante circula a través del sistema de refrigeración 20 en circuito cerrado.

Se puede emplear una bomba de calor 35 para invertir el flujo del refrigerante a través del sistema de refrigeración 20. Cuando la bomba de calor 35 está en operación, el evaporador 28 funciona como un condensador, y el condensador 24 funciona como un evaporador.

El refrigerante sale del compresor 22 a una alta presión y una alta entalpía y fluye a través del condensador 24. En el condensador 24 el refrigerante rechaza el calor hacia el aire y sale del condensador 24 a una baja entalpía y una alta presión. Un ventilador 30 dirige el aire a través del condensador 24. El refrigerante enfriado pasa entonces a través del dispositivo de expansión 26, y expande el refrigerante hasta una baja presión. Después de la expansión, el refrigerante fluye a través del evaporador 28. En el evaporador 28 el refrigerante acepta calor del aire, que sale del evaporador 28 a una alta entalpía y una baja presión. Un ventilador 32 impulsa aire a través del evaporador 28. El refrigerante fluye a continuación al compresor 22, y termina el ciclo.

La Figura 2 muestra el evaporador 28. El evaporador 28 incluye un colector de entrada 40 y un colector de salida 42 que se extienden a lo largo de un eje X. El colector de entrada 40 incluye una parte 43 del cuerpo y unas aberturas 41 y tiene una longitud d. Una pluralidad de tubos planos 44 que tienen una longitud c se extienden entre los colectores 40 y 42 a lo largo de un eje Y. El eje X es sustancialmente perpendicular al eje Y. Cada una de las aberturas 41 del colector de entrada 40 está alineada con uno de los tubos planos 44.

El refrigerante procedente del dispositivo de expansión 26 fluye al interior del colector de entrada 40. El refrigerante procedente del colector de entrada 40 fluye a través de las aberturas 41 al interior de una pluralidad de tubos planos 44 y acepta calor del aire 46 que fluye sobre los tubos planos 44. El evaporador 28 puede también incluir una pluralidad de aletas 48 que tienen unas lamas situadas entre los tubos planos 44 para ayudar a la transferencia de calor entre el refrigerante y el aire. El refrigerante fluye a continuación al interior del colector de salida 42 a través de las aberturas 45 y es dirigido al compresor 22 a través de una abertura de salida 70.

Como se muestra en las Figuras 3 y 4, un tubo distribuidor 34 que incluye un tubo corto 34a y un tubo largo 34b está situado en la parte 43 del cuerpo del colector de entrada 40. Un divisor de flujo 52 en forma de Y y está unido al tubo distribuidor 34. El divisor de flujo 52 incluye una parte de entrada 56 y dos partes de salida paralelas 54a y 54b. Un tubo de entrada 50 está en comunicación fluida con la parte de entrada 52, y el tubo corto 34a y el tubo largo 34b están en comunicación fluida con las partes de salida 54a y 54b respectivamente. En un ejemplo, los tubos 34a y 34b son paralelos entre sí y con el tubo de admisión 50.

El tubo 34a incluye un primer extremo 62a conectado a la parte de salida 54a del divisor de flujo 52 y un segundo extremo opuesto 64a que está bloqueado por un obturador 60a. El tubo 34b incluye un primer extremo 62b conectado con la parte de salida 54b del divisor de flujo 52 y un segundo extremo opuesto 64b que está bloqueado por un obturador 60b. El tubo corto 34a tiene una primera longitud a, y el tubo largo 34b tiene una segunda longitud b. Esto es, la primera longitud a es menor que la segunda longitud b. La primera longitud a del tubo corto 34a es aproximadamente el 30-70% de la segunda longitud b del tubo largo 34b si se considera el equilibrio de la presión dentro de los tubos 34a y 34b.

En otro ejemplo, la segunda longitud b del tubo largo 34b es aproximadamente igual a la longitud d del colector de entrada 40. No obstante, la segunda longitud b del tubo largo 34b puede ser ligeramente menor que la longitud d del colector de entrada 40, tal como aproximadamente del 94 al 100% de la longitud d del colector de entrada 40.

El segundo extremo 64a del tubo corto 34a está alineado con un lugar 71 del tubo largo 34b. Esto es, el lugar 71 en el tubo largo 34b está sustancialmente entre los extremos 62b y 64b del tubo largo 34b. En un ejemplo, el lugar 71 está sustancialmente en el punto medio de los extremos 62b y 64b.

Los tubos 34a y 34b incluyen cada uno los orificios 58a y 58b, respectivamente. Los orificios 58a y 58b están dimensionados apropiadamente para provocar una caída de la presión o un aumento de la presión en el tubo distribuidor 34 y para reducir la separación del vapor refrigerante y del líquido refrigerante en el flujo del refrigerante de dos fases. Los orificios 58a del tubo corto 34a están alineados linealmente y están situados en una sección 75 definida entre los extremos 62a y 64a del tubo corto 34a. Los orificios 58b del tubo largo 34b están alineados linealmente y están situados en una sección 73 definida entre el lugar 71 y el extremo 64b del tubo largo 34b. Por lo tanto, los orificios 58a y 58b están situados en secciones diferentes 73 y 75 del tubo distribuidor 34. Los orificios 58a y 58b están alineados de modo que se extienden a lo largo de una línea recta sustancialmente paralela a las longitudes a y b de los tubos 34a y 34b, respectivamente.

Como se muestra en la Figura 5, los orificios 58a dirigen el refrigerante que fluye a través del tubo corto 34a al interior del colector de entrada 40 en una primera dirección E, y los orificios 58b dirigen el refrigerante que fluye a

través del tubo largo 34b al interior del colector de entrada 40 en una segunda dirección F. El refrigerante dirigido al interior del colector de entrada 40 es a continuación dirigido a través de las aberturas 41 y al interior de uno de los tubos planos 44 para el intercambio de calor con el aire en una tercera dirección G.

5 En un ejemplo, la primera dirección E y la segunda dirección F están orientadas en un ángulo con relación a la tercera dirección G. En un ejemplo, la primera dirección E y la segunda dirección F pueden estar orientadas en un ángulo que es aproximadamente de 45° a 315° en dirección horaria a partir de la tercera dirección G. No obstante, los orificios 58a y 58b pueden estar situados en cualquier número de lugares y están situados de una manera que ayuda a provocar y causar un mezclado adicional cuando el refrigerante es descargado de los tubos 34a y 34b.

10 En un ejemplo mostrado en la Figura 5, la segunda dirección F está aproximadamente a 135° en dirección horaria con relación a la tercera dirección G, y la primera dirección E está a 225° en dirección horaria (o a 135° en dirección antihoraria) con relación a la tercera dirección G.

15 El refrigerante que sale del dispositivo de expansión 26 es de dos fases e incluye aproximadamente un 80% de vapor y aproximadamente un 20% de líquido por masa. La densidad del líquido refrigerante es aproximadamente de 10-100 veces mayor que la densidad del vapor refrigerante. Por lo tanto, el vapor refrigerante fluye más rápido que el líquido refrigerante.

20 El refrigerante procedente del dispositivo de expansión 26 entra en el tubo distribuidor 34 a través del tubo de entrada 50 y fluye al interior de los tubos 34a y 34b. El divisor de flujo 52 divide el refrigerante que entra en el colector de entrada 40 de modo que aproximadamente el 50% entra en el tubo corto 34a y aproximadamente el 50% entra en el tubo largo 34b. Como los extremos segundos 64a y 64b de los tubos 34a y 34b, respectivamente, están bloqueados por los obturadores 60a y 60b, respectivamente, el refrigerante es forzado a través de los orificios 58a y 58b y al interior del colector de entrada 40. El aumento de la presión hace que el refrigerante se distribuya uniformemente a lo largo de la longitud d del colector de entrada 40.

25 El refrigerante que entra en el tubo corto 34a es distribuido uniformemente hacia la sección 75 a través de los orificios 58a, y el refrigerante que entra en el tubo largo 34b es distribuido uniformemente hacia la sección 73 a través de los orificios 58b. El refrigerante es distribuido uniformemente hacia cada sección 73 y 75 ya que la mitad del refrigerante se proporciona a cada tubo 34a y 34b. Una distribución igual de refrigerante es posible ya que la mitad del refrigerante se proporciona a cada mitad de la longitud d del colector de entrada 40 para distribución a los tubos planos 44. Ya que una parte del refrigerante está especialmente destinada para ser distribuida a una sección específica 73 y 75 del colector de entrada 40, es posible una mejor distribución del refrigerante en cada sección 73 y 30 75 del colector de entrada 40.

35 Empleando un tubo corto 34a y un tubo largo 34b, se puede impedir una mala distribución del refrigerante, especialmente si la longitud d del colector de entrada 40 es muy larga, tal como mayor de 800 mm. Por ejemplo, si la longitud d del colector de entrada 40 es 800 mm, una mitad del refrigerante estaría destinada a cada sección de 400 mm del colector de entrada 40, lo que proporcionaría una distribución más uniforme de refrigerante en cada 400 mm de sección, ya que cada sección de 400 mm está destinada a recibir la mitad del refrigerante.

40 La anterior descripción es solamente a modo de ejemplo de los principios de la invención. Muchas modificaciones y variaciones de la presente invención son posibles a la luz de las anteriores enseñanzas. Las realizaciones preferidas de esta invención han sido descritas, sin embargo, de modo que una persona con una experiencia ordinaria en la técnica reconozca que ciertas modificaciones caerían dentro del alcance de esta invención. Por lo tanto, se entiende que dentro del alcance de las reivindicaciones anejas la invención puede ser puesta en práctica de otra forma distinta de la específicamente descrita. Por este motivo las siguientes reivindicaciones deberían ser estudiadas para decidir el alcance y contenido verdaderos de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor (28) que comprende:
una pluralidad de tubos (44), en donde el calor es intercambiado entre un primer fluido y un segundo fluido en la pluralidad de tubos;
- 5 un colector de entrada (40) para dirigir el primer fluido al interior de la pluralidad de tubos en una tercera dirección; y
un tubo distribuidor (34) situado dentro del colector de entrada (40), el intercambiador de calor está caracterizado por que el tubo distribuidor (34) incluye un tubo corto (34a) que incluye una pluralidad de primeros orificios (58a) que dirigen el primer fluido al interior del colector de entrada (40) en una primera dirección y un tubo largo (34b) que incluye una pluralidad de segundos orificios (58b) que dirigen el primer fluido al interior del colector de entrada en
10 una segunda dirección.
2. El intercambiador de calor descrito en la reivindicación 1, en donde el intercambiador de calor es un evaporador de microcanales.
3. El intercambiador de calor descrito en la reivindicación 1 o 2, en donde la pluralidad de tubos incluyen cada uno una parte aplanada.
- 15 4. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior en donde el tubo distribuidor incluye un divisor de flujo que dirige la mitad del primer fluido al interior del tubo corto y la otra mitad del primer fluido al interior del tubo largo.
5. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior que además incluye un colector de salida, en donde la pluralidad de tubos conecta fluidamente el colector de entrada y el colector de salida.
- 20 6. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior en donde el tubo corto y el tubo largo son sustancialmente paralelos.
7. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior en donde el primer fluido entra en el tubo corto y el tubo largo en un primer extremo, y un segundo extremo opuesto de cada uno del tubo corto y del tubo largo están bloqueados con un obturador.
- 25 8. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior en donde el primer fluido es refrigerante y el segundo fluido es aire, y el refrigerante fluye a través de la pluralidad de tubos y el aire pasa sobre la pluralidad de tubos.
9. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior en donde la pluralidad de primeros orificios y la pluralidad de segundos orificios están dispuestos en una configuración lineal.
- 30 10. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior en donde un ángulo entre la primera dirección y la tercera dirección es sustancialmente igual a otro ángulo entre la segunda dirección y la tercera dirección, en donde la primera dirección es diferente de la segunda dirección, por ejemplo en donde el ángulo y el otro ángulo son cada uno aproximadamente de 45° a 135° en sentido horario desde la tercera dirección.
- 35 11. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior, en donde la pluralidad de primeros orificios están situados en una sección del tubo distribuidor y la pluralidad de segundos tubos están situados en otra sección del tubo distribuidor.
12. El intercambiador de calor descrito en la reivindicación 11, en donde el primer fluido fluye a través de una sección y a continuación a través de la otra sección, y no hay ninguno de la pluralidad de segundos orificios en una sección del tubo distribuidor.
- 40 13. El intercambiador de calor descrito en la reivindicación 11 o 12, en donde el tubo corto está situado en una sección del tubo distribuidor y el tubo largo está situado en una sección y en la otra sección del tubo distribuidor.
14. El intercambiador de calor descrito en cualquier reivindicación anterior, en donde el colector de entrada tiene una longitud del colector, el tubo corto tiene una longitud corta y el tubo largo tiene una longitud larga, en donde la longitud larga es aproximadamente igual a la longitud del colector, y la longitud corta es aproximadamente
45 el 30-70% de la longitud larga.
15. Un sistema de refrigeración que comprende:
un compresor para comprimir un refrigerante;
un condensador para enfriar el refrigerante;
un dispositivo de expansión para expandir el refrigerante; y

un evaporador de microcanales para calentar el refrigerante, en donde el evaporador de microcanales es un intercambiador de calor como el reivindicado en la reivindicación 2 o en cualquiera de las reivindicaciones 3 a 14 como dependientes directa o indirectamente de la reivindicación 2.

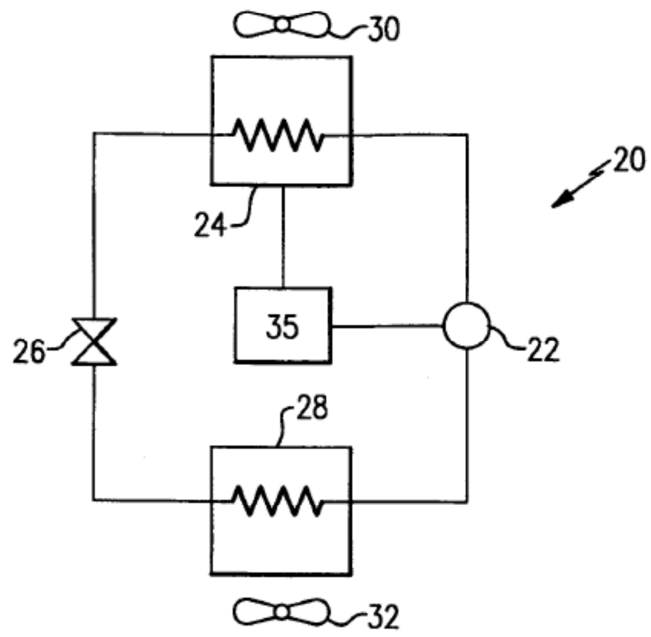


FIG.1

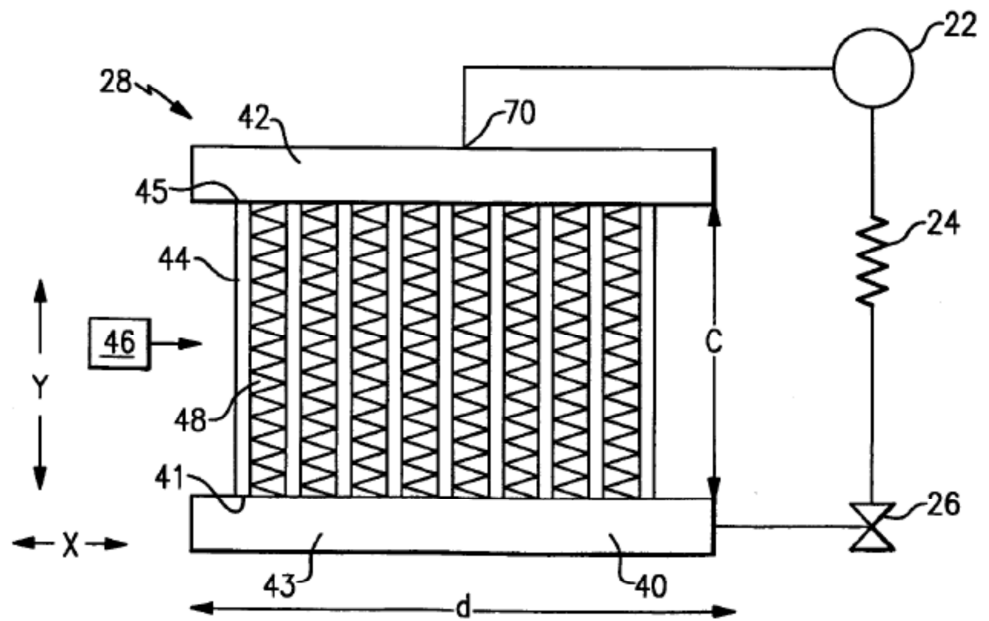


FIG.2

