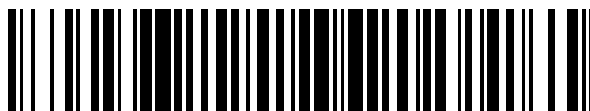


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 602**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2013 PCT/US2013/071644**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014 WO14116351**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2013 E 13808331 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 2948724**

54 Título: **Unidad de intercambio de calor con varios bancos de tubos con un conjunto de colector**

30 Prioridad:

28.01.2013 US 201361757273 P

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

05.11.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TARAS, MICHAEL F.;
JOARDAR, ARINDOM;
SIENEL, TOBIAS H.;
WOLDESEMAYAT, MEL y
POPLAWSKI, BRUCE J.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 729 602 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

Unidad de intercambio de calor con varios bancos de tubos con un conjunto de colector

5 La presente invención se refiere en general a intercambiadores de calor y, más en particular, a una unidad de intercambio de calor con varios bancos de tubos que incorporan un conjunto de colector. En particular, la invención se refiere a una unidad de intercambiador de calor tal como se define en el preámbulo de acuerdo con la reivindicación 1, y tal como se ilustra en el documento JP11325790. También se refiere a procedimientos de formación de dichos intercambiadores tal como se define en la reivindicación 2.

10 Los intercambiadores de calor se han usado desde hace tiempo como evaporadores y condensadores en las aplicaciones de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CVAAR). Históricamente, estos intercambiadores de calor han sido intercambiadores de calor de tubo redondo y aletas planas (TRAP). Sin embargo, todos los intercambiadores de calor de aletas en serpentín de tubo aplanado están encontrando un uso cada vez más extenso en la industria, incluida la industria de CVAAR, debido a su compacidad, rendimiento térmico-hidráulico, rigidez estructural, menor peso y carga de refrigerante reducida, en comparación con intercambiadores de calor TRAP convencionales. Los tubos aplanados usados por lo común en aplicaciones CVAAR tienen normalmente un interior subdividido en una pluralidad de canales de flujo paralelos. Dichos tubos aplanados se refieren por lo común en la técnica como tubos multicanal, tubos minicanal o tubos microcanal.

20 Un intercambiador de calor de aletas en serpentín y tubos aplanados típico incluye un primer colector, un segundo colector y un banco de tubos individual formado por una pluralidad de tubos de intercambio de calor aplanados que se extienden longitudinalmente dispuestos en relación paralela separada y que se extienden entre el primer colector y el segundo colector. El conjunto de primer colector, segundo colector y banco de tubos se refiere por lo común en la técnica de intercambiadores de calor como placa. Además, se dispone una pluralidad de aletas entre los pares adyacentes de tubos de intercambio de calor para aumentar la transferencia de calor entre un fluido, por lo común aire en las aplicaciones CVAAR, que circula sobre las superficies exteriores de los tubos aplanados y a lo largo de las superficies de las aletas y un fluido, por lo común refrigerante en las aplicaciones CVAAR, que circula en el interior de los tubos aplanados. Dichos intercambiadores de calor de banco de tubos individual, también conocidos como intercambiadores de calor de placa única, tienen una configuración de flujo transversal puro.

25 En la técnica se conocen también intercambiadores de calor de aletas en serpentín y tubos aplanados de banco doble. Los intercambiadores de calor de aletas en serpentín y tubos aplanados de banco doble convencionales están formados normalmente por dos placas de aletas y tubos convencionales, una separada por detrás de la otra, con la comunicación fluida entre los colectores conseguida a través de conducciones externas. Sin embargo, para conectar las dos placas en comunicación de flujo fluida en una disposición de flujo transversal distinta de en paralelo se requieren conducciones externas complejas. Por ejemplo, la patente de EE.UU. nº 6.964.296-B2 y la publicación de solicitud de patente de EE.UU. 2009/0.025.914-A1 describen realizaciones de intercambiador de calor de tubos aplanados multicanal y doble banco.

40 Vista desde un primer aspecto, la invención proporciona una unidad de intercambio de calor de tubos aplanados con varios bancos que comprende: un primer banco de tubos que incluye una pluralidad de segmentos de tubos aplanados que se extienden longitudinalmente en relación paralela separada entre un primer colector y un segundo colector; un segundo banco de tubos que incluye una pluralidad de segmentos de tubos aplanados que se extienden longitudinalmente en relación paralela separada entre un primer colector y un segundo colector, con el segundo banco de tubos dispuesto por detrás del primer banco de tubos; el segundo colector del primer banco de tubos y el segundo colector del segundo banco de tubos forman un conjunto de colector donde un volumen interior del segundo colector del primer banco de tubos y un volumen interior del segundo colector del segundo banco de tubos del conjunto de colector están conectados internamente en comunicación fluida, donde el segundo colector del primer banco de tubos y el segundo colector del segundo banco de tubos comprenden un par de colectores tubulares separados, teniendo cada uno de dichos colectores tubulares una pluralidad de orificios separados longitudinalmente en comunicación fluida con el interior de los mismos, con dichos colectores tubulares dispuestos en relación lado con lado con la pluralidad respectiva de orificios separados longitudinalmente alineados; un inserto de bloque que tiene una abertura de paso transversal que se extiende longitudinalmente, con dicho inserto de bloque dispuesto entre dichos colectores tubulares con cada uno de la pluralidad respectiva de orificios separados longitudinalmente de cada uno de dichos colectores tubulares conectados en comunicación fluida con el paso que se extiende longitudinalmente de dicho inserto de bloque.

60 Vista desde otro aspecto, la invención proporciona un procedimiento de formación de la unidad de intercambio de calor de tubos aplanados con varios bancos de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende: la formación de la pluralidad de orificios separados longitudinalmente por perforación, fresado o punzonado a través de una pared del segundo colector del primer banco de tubos y una pared del segundo colector de manera que el paso central se alinea con los orificios separados longitudinalmente de dichos colectores tubulares, y cubre la expansión en sentido longitudinal de los orificios separados longitudinalmente; adhesión metalúrgica del inserto de bloque a dichos colectores tubulares.

ES 2 729 602 T3

Para comprender mejor la descripción se hará referencia a la siguiente descripción detallada que debe leerse en relación con los dibujos adjuntos, donde:

5 la FIG. 1 es una ilustración esquemática de una realización de una unidad de intercambio de calor con aletas y tubos aplanados de varios bancos de tubos tal como se describe en la presente memoria;

la FIG. 2 es una vista en alzado lateral, en parte en sección transversal, que ilustra una realización de una aleta y un grupo de conjuntos de segmentos de tubos aplanados integrales de la unidad de intercambio de calor de la FIG. 1;

10 la FIG. 3 es una vista en planta desde arriba de una realización a contraflujo transversal de paso único paso múltiple de la unidad de intercambio de calor de la FIG. 1;

la FIG. 4 es una vista en planta desde arriba de una realización a contraflujo transversal de paso único paso único de la unidad de intercambio de calor de la FIG. 1;

15 la FIG. 5 es una vista en planta en sección transversal de una realización de un conjunto de colector de colectores tubulares emparejados generalmente en forma de D en el lado intermedio de la unidad de intercambiador de calor de la FIG. 1 conectados en comunicación fluida a través de un inserto de bloque dispuesto entre ellos;

20 la FIG. 6 es una vista en planta en sección transversal de una realización de un conjunto de colector de colectores tubulares emparejados generalmente cilíndricos en el lado intermedio de la unidad de intercambiador de calor de la FIG. 1 conectados en comunicación fluida a través de un inserto de bloque dispuesto entre ellos.

25 En la ilustración en perspectiva de la FIG. 1 se representa una realización de ejemplo de una unidad de intercambiador de calor con aletas y tubos aplanados de varios bancos de acuerdo con la descripción, designada en general como (10). Tal como se representa en la misma, el intercambiador de calor con aletas y tubos aplanados de varios bancos (10) incluye un primer banco de tubos (100) y un segundo banco de tubos (200) que está dispuesto detrás del primer banco de tubos (100), es decir, corriente abajo en relación con el flujo de aire, A, a través del intercambiador de calor. El primer banco de tubos (100) también puede referirse en la presente memoria como la placa del intercambiador de calor delantera (100) y el segundo banco de tubos (200) también puede referirse en la presente memoria como la placa del intercambiador de calor trasera (200).

35 El primer banco de tubos (100) incluye un primer colector (102), un segundo colector (104) separado del primer colector (102) y una pluralidad de segmentos de tubo de intercambio de calor (106), que incluye al menos un primer y un segundo segmento de tubo, que se extienden longitudinalmente en relación paralela separada entre ellos y que conectan el primer colector (102) y el segundo colector (104) en comunicación fluida. El segundo banco de tubos (200) incluye un primer colector (202), un segundo colector (204) separado del primer colector (202) y una pluralidad de segmentos de tubo de intercambio de calor (206), que incluye al menos un primer y un segundo segmento de tubo, que se extienden longitudinalmente en relación paralela separada entre ellos y que conectan el primer colector (202) y el segundo colector (204) en comunicación fluida. Como se describirá en mayor detalle más adelante en la presente memoria, cada grupo de colectores (102, 202) y (104, 204) dispuestos a cada lado del intercambiador de calor de doble banco (10) puede comprender colectores emparejados separados, puede comprender cámaras separadas en el interior de un conjunto de colector plegado de una pieza integral o puede comprender cámaras separadas dentro de un conjunto de colector fabricado integral (por ejemplo, extruido, estirado, laminado y soldado).

45 Cada banco de tubos (100, 200) puede incluir además tubos "ficticios" (no mostrados) que se extienden entre sus colectores primero y segundo en la parte superior del banco de tubos y en la parte inferior del banco de tubos. Estos tubos "ficticios" no transportan flujo refrigerante, sino que añaden soporte estructural al banco de tubos y protegen las aletas superior e inferior.

50 En referencia a continuación a la FIG. 2, cada uno de los segmentos de tubo de intercambio de calor (106, 206) comprende un tubo de intercambio de calor aplanado que tiene un borde delantero (108, 208), un borde trasero (110, 210), una superficie superior (112, 212) y una superficie inferior (114, 214). El borde delantero (108, 208) de cada segmento de tubo de intercambio de calor (106, 206) está corriente arriba con respecto a su borde trasero (110, 210) respectivo en relación con el flujo de aire a través del intercambiador de calor (10). En la realización representada en la FIG. 2, las partes delantera y trasera respectivas de los segmentos de tubos aplanados (106, 206) están redondeadas proporcionando de este modo bordes delanteros (108, 208) y bordes traseros (110, 210) romos. Sin embargo, debe entenderse que las partes delantera y trasera respectivas de los segmentos de tubos aplanados (106, 206) pueden conformarse en otras configuraciones.

60 El paso de flujo interior de cada uno de los segmentos de tubo de intercambio de calor (106, 206) de los bancos de tubos primero y segundo (100, 200), respectivamente, puede dividirse mediante paredes interiores en una pluralidad de canales de flujo (120, 220) discretos que se extienden longitudinalmente a lo largo de la longitud del tubo desde un extremo de entrada del tubo a un extremo de salida del tubo y establecen comunicación fluida entre las entradas respectivas de los bancos de tubos primero y segundo (100, 200). En la realización de los segmentos de tubo de intercambio de calor multicanal (106, 206) representada en la FIG. 2, los segmentos de tubo de intercambio de calor (206) del segundo banco de tubos (200) tienen una anchura mayor que los segmentos de tubo de intercambio de

calor (106) del primer banco de tubos (100). Además, los pasos de flujo interiores de los segmentos de tubo de intercambio de calor (206) más anchos pueden dividirse en un mayor número de canales de flujo (220) discretos que el número de canales de flujo (120) discretos en los que se dividen los pasos de flujo interiores de los segmentos de tubo de intercambio de calor (106). Los canales de flujo (120, 220) pueden tener una sección transversal circular, una sección transversal rectangular u otra sección transversal no circular.

El segundo banco de tubos (200), es decir, la placa del intercambiador de calor trasera, está dispuesto detrás del primer banco de tubos (100), es decir, la placa del intercambiador de calor delantera, con respecto a la dirección del flujo de aire, con cada segmento de tubo de intercambio de calor (106) alineado directamente con un segmento de tubo de intercambio de calor (206) respectivo y con los bordes delanteros (208) de los segmentos de tubo de intercambio de calor (206) del segundo banco de tubos (200) separados de los bordes traseros (110) de los segmentos de tubo de intercambio de calor del primer banco de tubos (100) por una separación deseada, G. Puede proporcionarse un separador o una pluralidad de separadores dispuestos en intervalos separados longitudinalmente entre los bordes traseros (110) de los segmentos de tubo de intercambio de calor (106) y los bordes delanteros (208) de los segmentos de tubo de intercambio de calor (206) para mantener la separación deseada, G, durante soldadura fuerte de la unidad de intercambiador de calor (10) preensamblada en un horno de soldadura fuerte.

En la realización representada en la FIG. 2, un refuerzo (40) alargado o una pluralidad de elementos de refuerzo (40) separados cubren la separación deseada, G, a lo largo de al menos una parte de la longitud de cada grupo de segmentos de tubo de intercambio de calor (106, 206) alineados. Para una descripción adicional de un banco doble, la unidad de intercambiador de calor con aletas y tubos aplanados donde los tubos de intercambio de calor (106) del primer banco de tubos (100) y los tubos de intercambio de calor (206) del segundo banco de tubos (200) están conectados por un refuerzo alargado o una pluralidad de elementos de refuerzo, se hace referencia a la solicitud provisional de EE.UU. número de serie 61/593.979, presentada el 2 de febrero de 2012, cuya descripción completa se incorpora en la presente memoria como referencia.

En referencia todavía a las FIG. 1 y 2, el intercambiador de calor con aletas y tubos aplanados (10) descrito en la presente memoria incluye además una pluralidad de aletas plegadas (320). Cada aleta plegada (320) está formada con una tira continua individual de material de aleta plegada estrechamente en forma de serpentín a modo de cinta que proporciona una pluralidad de aletas con separación estrecha (322) que se extienden generalmente ortogonales a los tubos de intercambio de calor aplanados (106, 206). Normalmente, la densidad de aletas de las aletas con separación estrecha (322) de cada aleta plegada (320) continua puede ser de aproximadamente 16 a 25 aletas por pulgada, aunque pueden usarse también densidades de aletas mayores o menores. El intercambio de calor entre el flujo refrigerante, R, y el flujo de aire, A, tiene lugar a través de las superficies exteriores (112, 114) y (212, 214), respectivamente, de los segmentos de tubo de intercambio de calor (106, 206), que forman colectivamente la superficie de intercambio de calor primaria, y también a través de la superficie de intercambio de calor de las aletas (322) de la aleta plegada (320), que forma la superficie de intercambio de calor secundaria.

En la realización representada, la profundidad de cada una de las aletas plegadas a modo de cinta (320) se extiende al menos desde el borde delantero (108) del primer banco de tubos (100) al borde trasero de (210) del segundo banco (200), y puede sobresalir del borde delantero (108) del primer banco de tubos (100) y/o el borde trasero (208) del segundo banco de tubos (200) según se desee. Así, cuando se instala una aleta plegada (320) entre un grupo de conjuntos de tubos de intercambio de calor aplanados de tubos múltiples (240) adyacentes en la disposición de conjuntos de tubos del intercambiador de calor (10) ensamblado, se dispone una primera sección (324) de cada aleta (322) dentro del primer banco de tubos (100), una segunda sección (326) de cada aleta (322) cubre la separación, G, entre el borde trasero (110) del primer banco de tubos (100) y el borde delantero (208) del segundo banco de tubos (200) y se dispone una tercera sección (328) de cada aleta (322) dentro del segundo banco de tubos (200). En una realización, cada aleta (322) de la aleta plegada (320) puede estar provista de rejillas (330, 332) formadas en las secciones primera y tercera, respectivamente, de cada aleta (322).

La unidad de intercambio de calor de tubos aplanados con varios bancos (10) descrita en la presente memoria se representa en una disposición a contraflujo transversal donde el refrigerante (rotulado como "R") de un circuito de refrigerante (no mostrado) de un sistema de compresión de vapor de refrigerante (no mostrado) pasa a través de los colectores y segmentos de tubo de intercambio de calor de los bancos de tubos (100, 200), de una manera que se describe en más detalle a continuación, en relación de intercambio de calor con un medio de enfriamiento, muy comúnmente aire ambiente, que fluye a través del lado de aire del intercambiador de calor (10) en la dirección indicada por la flecha rotulada como "A" que pasa por las superficies exteriores de los segmentos de tubo de intercambio de calor (106, 206) y las superficies de las tiras de aletas plegadas (320). El flujo de aire pasa primero de forma transversal a través de las superficies horizontales superior e inferior (112, 114) de los segmentos de tubo de intercambio de calor (106) del primer banco de tubos, y a continuación pasa de forma transversal a través de las superficies horizontales superior e inferior (212, 214) de los segmentos de tubo de intercambio de calor (206) del segundo banco de tubos (200). El refrigerante pasa en una disposición a contraflujo al flujo de aire, donde el flujo refrigerante pasa primero a través del segundo banco de tubos (200) y a continuación a través del primer banco de tubos (100). El intercambiador de calor con aletas y tubos aplanados de varios bancos de tubos (10) que tiene una disposición de circuito a contraflujo transversal produce un rendimiento de intercambio de calor mayor, comparado con las disposiciones de circuito de flujo transversal o flujo en paralelo transversal, y además permite flexibilidad

para manejar la caída de presión del lado del refrigerante a través de la implementación de tubos de diversas anchuras dentro del primer banco de tubos (100) y el segundo banco de tubos (200).

En la realización representada en las FIG. 1 y 3, el segundo banco de tubos (200), es decir, la placa del intercambiador de calor trasera en relación con el flujo de aire, tiene una configuración de circuito de refrigerante de paso único y el primer banco de tubos (100), es decir, la placa del intercambiador de calor delantera en relación con el flujo de aire, tiene una configuración de dos pasos. El flujo refrigerante pasa desde un circuito de refrigerante (no mostrado) en el primer colector (202) del segundo banco de tubos (200) a través de al menos una entrada de refrigerante (222) (FIG. 3), pasa a través de los segmentos de tubo de intercambio de calor (206) en el segundo colector (204) del segundo banco de tubos (200), a continuación pasa al segundo colector (104) del primer banco de tubos (100), y así a través de un grupo inferior de los segmentos de intercambio de calor (106) en el primer colector (102) del primer banco de tubos (100), después vuelve al segundo colector (104) a través de un grupo superior de los tubos de intercambio de calor (106), y seguidamente vuelve al circuito de refrigerante a través de al menos una salida de refrigerante (122).

En la realización representada en la FIG. 4, el segundo banco de tubos (200), es decir, la placa del intercambiador de calor trasera en relación con el flujo de aire, tiene una configuración de circuito de refrigerante de paso único y el primer banco de tubos (100), es decir, la placa del intercambiador de calor delantera en relación con el flujo de aire, tiene también una configuración de paso único. El flujo refrigerante pasa desde un circuito de refrigerante (no mostrado) al primer colector (202) del segundo banco de tubos (200) a través de al menos una entrada de refrigerante (222), pasa a través de los segmentos de tubo de intercambio de calor (206) en el segundo colector (204) del segundo banco de tubos (200), a continuación pasa al segundo colector (104) del primer banco de tubos (100), seguidamente pasa a través de los segmentos de intercambio de calor (106) en el primer colector (102) del primer banco de tubos (100) y después vuelve al circuito de refrigerante a través de al menos una salida de refrigerante (122).

En las realizaciones representadas en la FIG. 1, 3 y 4, los segundos colectores (104) y (204) adyacentes están conectados en comunicación de flujo fluida de manera que el refrigerante puede circular desde el interior del segundo colector (204) del segundo banco de tubos (200) al interior del segundo colector (104) del primer banco de tubos (100). En una realización, el segundo colector (104) del primer banco de tubos (100) tiene una pluralidad de orificios alineados longitudinalmente, por ejemplo, los agujeros (244) (FIG. 5), perforados, fresados o punzonados a través de la pared de los mismos y dispuestos en intervalos separados longitudinalmente. De forma similar, el segundo colector (204) del segundo banco de tubos (200) tiene una pluralidad de orificios alineados longitudinalmente, por ejemplo, los agujeros (246) (FIG. 5), de igual número a la pluralidad de agujeros (244) en el segundo colector (104) del primer banco de tubos (100), perforados, fresados o punzonados a través de la pared de los mismos y dispuestos en intervalos separados longitudinalmente. Cada orificio (244) forma un paso de flujo a través de la pared del segundo colector (104) y cada orificio (246) forma un paso de flujo a través de la pared del segundo colector (204). Cuando se ensambla la unidad de intercambiador de calor (10), cada paso de flujo, es decir, el orificio (246), en el segundo colector (204) se alinea con uno respectivo de los pasos de flujo, es decir, el orificio (244), del primer colector (104). Debe entenderse que los orificios (244, 246) pueden ser agujeros del mismo tamaño, aunque alguna configuración de diseño puede beneficiarse de que los agujeros tengan tamaños diferentes.

En la realización representada en la FIG. 5, se coloca un inserto de bloque (240) que tiene un paso central (242) que se extiende longitudinalmente a su través entre los colectores (104) y (204) de manera que el paso central (242) se alinea con los orificios (244) y (246) formados a través de las paredes respectivas de los colectores (104) y (204), respectivamente, y cubre la expansión en sentido longitudinal de los orificios separados longitudinalmente (244) y (246). Con este ensamblaje, se establece una pluralidad de pasos de flujo continuos a través de los cuales puede pasar el refrigerante desde el interior del segundo colector (204) del segundo banco de tubos (200) a través del orificio (246), y así a través del paso central (242) del inserto de bloque (240), y a través del orificio (244) en el interior del segundo colector (104) del primer banco de tubos (100). En esta realización, el inserto de bloque (240) puede comprender un bloque alargado longitudinalmente que tiene una ranura individual que se extiende longitudinalmente y forma un paso central (242) alargado longitudinalmente que se interrelaciona con toda la pluralidad de orificios (244) y (246). Alternativamente, un paso central (242) alargado longitudinalmente que se interrelaciona con los orificios (244) y (246) puede representarse mediante una pluralidad de ranuras, cubriendo cada ranura sólo una parte de los orificios (244) y (246) alineados. En la realización representada en la FIG. 5, los colectores primero y segundo (104, 204) son los dos colectores generalmente en forma de D dispuestos en relación de separación trasera-trasera con un inserto de bloque (242) generalmente rectangular dispuesto entre los colectores primero y segundo (104, 204).

En la realización representada en la FIG. 6, los colectores primero y segundo (104, 106) son los dos colectores cilíndricos dispuestos en relación separada lado con lado con un inserto de bloque (240) contorneado. En esta realización, las caras laterales (248) del inserto de bloque (240) tienen contorno cóncavo hacia el interior para adaptarse y acoplarse con el contorno de la superficie externa de los segundos colectores de tope respectivos. En esta realización, el inserto de bloque (240) puede comprender un bloque alargado longitudinalmente que tiene un par de ranuras separadas lateralmente y que se extienden longitudinalmente formando pasos de flujo (248) alargados longitudinalmente y que tienen una pluralidad de calibres separados longitudinalmente (245) que

interconectan los pasos de flujo (248) separados lateralmente en comunicación fluida. Los calibres (245) pueden estar dispuestos en alineación con los orificios (244) y (246) en los colectores primero y segundo (104, 204), respectivamente. En cualquiera de las realizaciones representadas en las FIG. 5 y 6, el inserto de bloque (240) está adherido metalúrgicamente, por ejemplo, por soldadura fuerte o soldadura, a cada uno de los segundos colectores (104) y (204). Debe entenderse que la soldadura fuerte puede realizarse durante soldadura fuerte en horno de la construcción completa del intercambiador de calor.

En cada una de las realizaciones representadas en las FIG. 5-6, los colectores tubulares emparejados (104) y (204) están en comunicación fluida a través de la pluralidad de grupos de orificios (244) y (246) separados longitudinalmente, alineados y en interrelación que están conectados a través de uno o varios pasos proporcionados en uno o más insertos (240) dispuestos entre ellos y unidos por soldadura fuerte a los colectores emparejados (104, 204), en lugar de estar conectados mediante conducciones externas. El tamaño, el número y la separación de los orificios (244, 246), así como el grosor de la pared de los colectores tubulares (104, 204), pueden seleccionarse de manera que satisfagan las consideraciones estructurales. El área en sección transversal de los orificios (244, 246) puede dimensionarse de manera que satisfaga las consideraciones termohidráulicas.

Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito en particular con referencia a las realizaciones de ejemplo tal como se ilustran en los dibujos, los expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. Por tanto, se pretende que la presente descripción no se limite a la realización o realizaciones particulares descritas, sino que la descripción incluirá todas las realizaciones que se sitúan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de intercambio de calor de tubos aplanados con varios bancos (10) que comprende:

5 un primer banco de tubos (100) que incluye una pluralidad de segmentos de tubos aplanados (106) que se extienden longitudinalmente en relación paralela separada entre un primer colector (102) y un segundo colector (104);

10 un segundo banco de tubos (200) que incluye una pluralidad de segmentos de tubos aplanados (206) que se extienden longitudinalmente en relación paralela separada entre un primer colector (202) y un segundo colector (204), con el segundo banco de tubos dispuesto detrás del primer banco de tubos;

15 formando el segundo colector del primer banco de tubos y el segundo colector del segundo banco de tubos un conjunto de colector donde un volumen interior del segundo colector del primer banco de tubos y un volumen interior del segundo colector del segundo banco de tubos del conjunto de colector están conectados internamente en comunicación fluida.

15 caracterizado porque

20 el segundo colector del primer banco de tubos y el segundo colector del segundo banco de tubos comprenden un par de colectores tubulares separados, teniendo cada uno de dichos colectores tubulares una pluralidad de orificios separados longitudinalmente (244, 246) en comunicación fluida con el interior de los mismos, con dichos colectores tubulares dispuestos en relación lado con lado con la pluralidad respectiva de orificios separados longitudinalmente alineados;

25 un inserto de bloque (240) que tiene una abertura transversal de un paso que se extiende longitudinalmente (242), con dicho inserto de bloque dispuesto entre dichos colectores tubulares con cada uno de la pluralidad respectiva de orificios separados longitudinalmente de cada uno de dichos colectores tubulares conectados en comunicación fluida con el paso que se extiende longitudinalmente de dicho inserto de bloque.

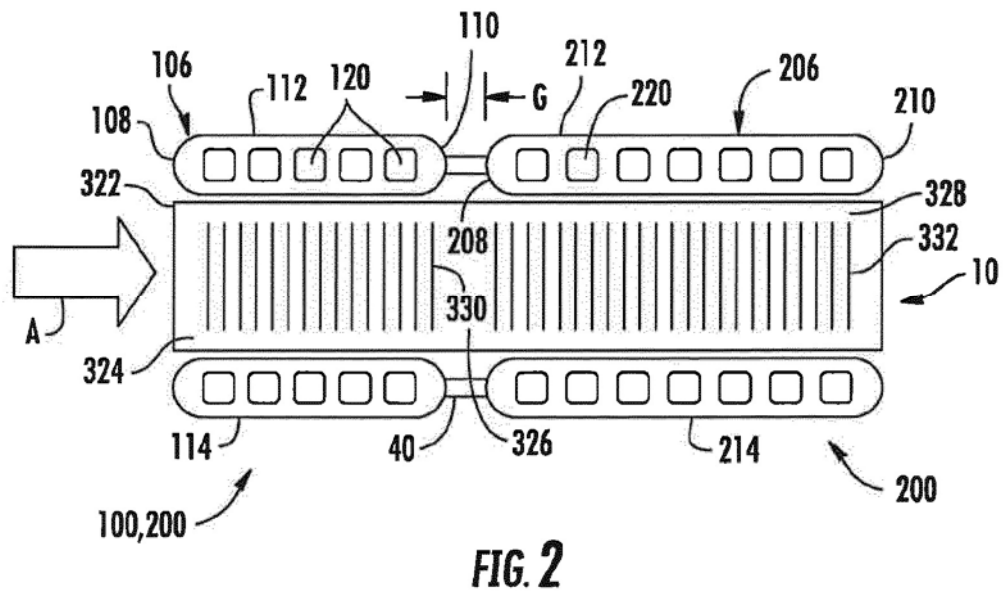
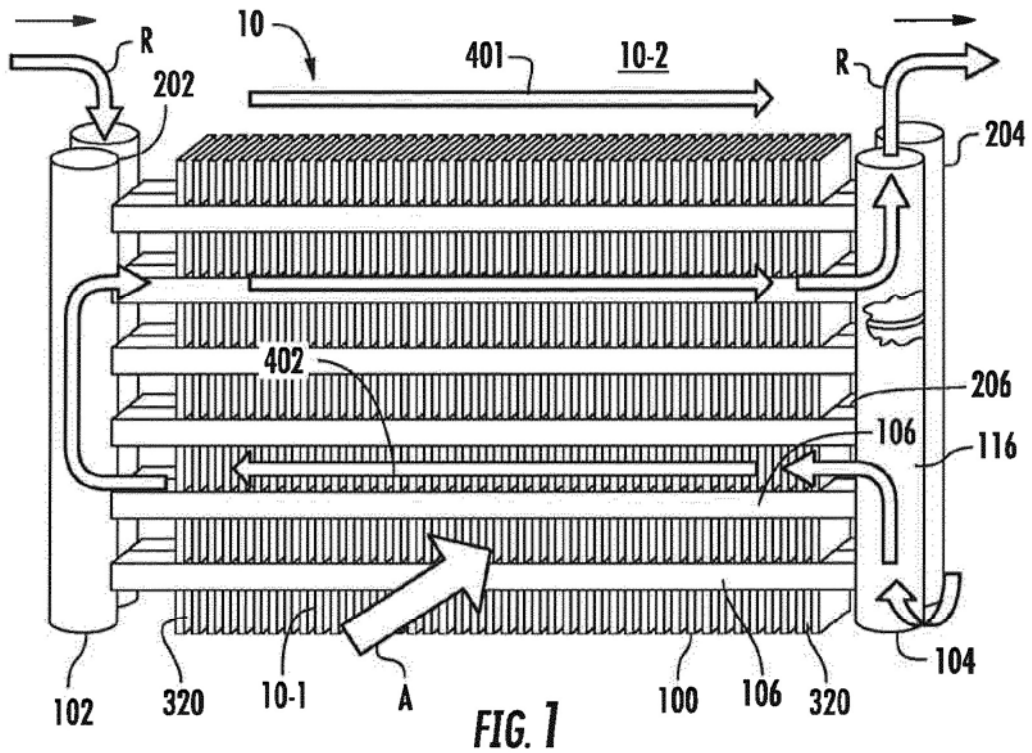
30 2. Un procedimiento de formación de la unidad de intercambio de calor de tubos aplanados con varios bancos (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

30 la formación de la pluralidad de orificios separados longitudinalmente (244, 246) por perforación, fresado o punzonado a través de una pared del segundo colector (104) del primer banco de tubos (100) y una pared del segundo colector (204) del segundo banco de tubos (200);

35 la colocación del inserto de bloque (240) entre dichos colectores tubulares (104, 204) de manera que el paso central (242) se alinea con los orificios separados longitudinalmente (244, 246) de dichos colectores tubulares, y cubre la expansión en sentido longitudinal de los orificios separados longitudinalmente (244, 246);

la adhesión metalúrgica del inserto de bloque (240) a dichos colectores tubulares (104, 204).

40 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, donde la adhesión metalúrgica del inserto de bloque (240) con los colectores tubulares (104, 204) comprende soldadura fuerte o soldadura del inserto de bloque con cada uno de dichos colectores tubulares.



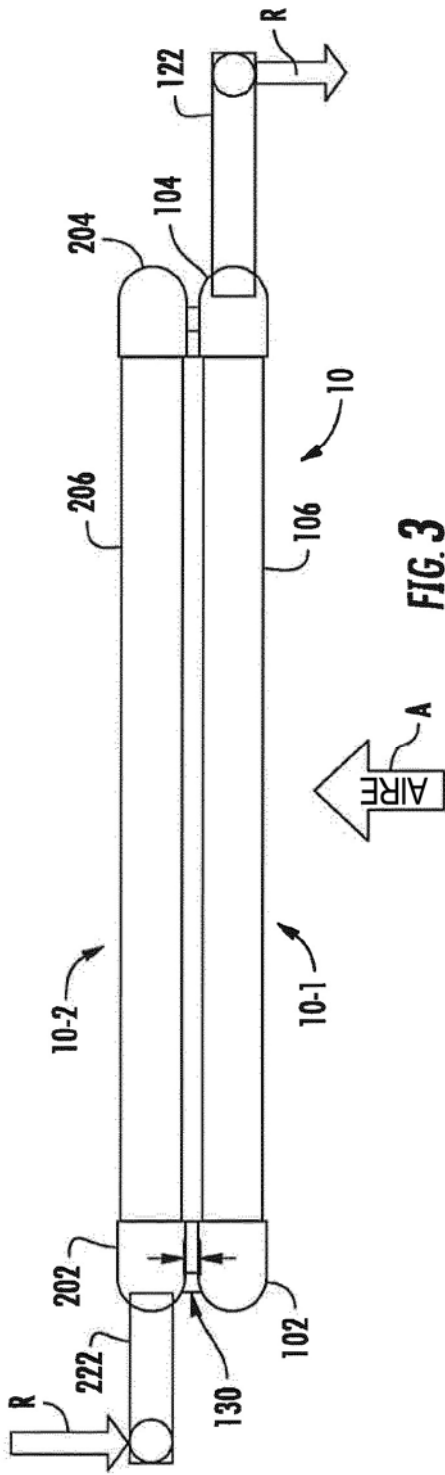


FIG. 3

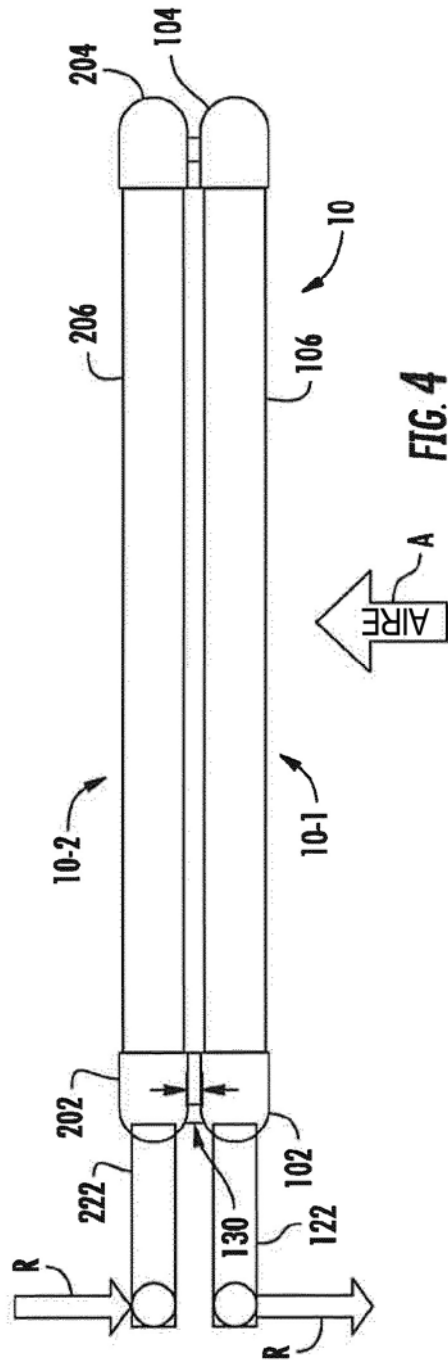


FIG. 4

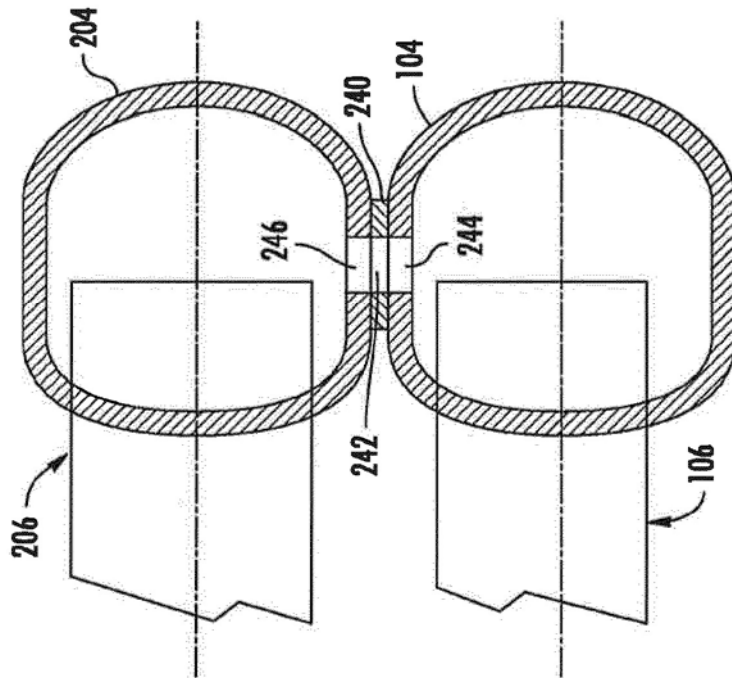


FIG. 5

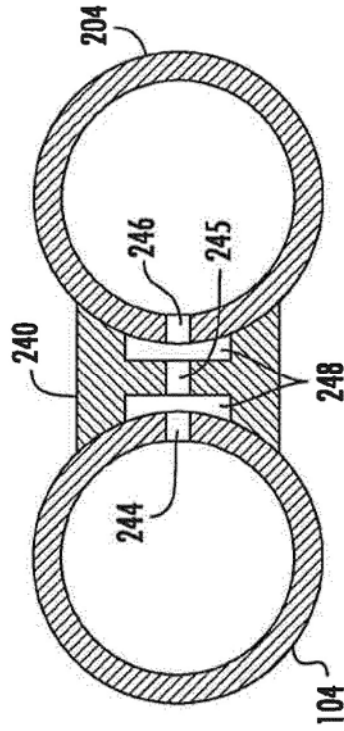


FIG. 6