

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 417**

51 Int. Cl.:

F28D 1/03	(2006.01)
F28D 1/053	(2006.01)
F28F 1/02	(2006.01)
F28F 21/08	(2006.01)
F28F 9/18	(2006.01)
B23K 33/00	(2006.01)
B21D 53/04	(2006.01)
F28F 1/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2012 PCT/DK2012/000004**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2012 WO12110036**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2012 E 12705041 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 2676094**

54 Título: **Método de fabricación de un intercambiador de calor, y un intercambiador de calor**

30 Prioridad:

18.02.2011 DK 201100113

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

01.07.2020

73 Titular/es:

**NISSENS COOLING SOLUTIONS A/S (100.0%)
Ormhøjgårdvej 9
8700 Horsens, DK**

72 Inventor/es:

NISSEN, ALAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 770 417 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

Método de fabricación de un intercambiador de calor, y un intercambiador de calor

5 La invención se refiere a un método para fabricar un intercambiador de calor, tal como un intercambiador de calor de placas y aletas, donde un fluido enfría otro fluido. Por ejemplo, un radiador para un motor de combustión donde el refrigerante (p. ej. una mezcla de agua y glicol) se enfría mediante el aire circundante que pasa por el radiador.

10 **Antecedentes de la invención**

Un intercambiador de calor conocido es el radiador de un automóvil, en el cual la fuente de calor, que es un fluido de enfriamiento del motor caliente tal como el agua, transfiere calor al aire que fluye a través del radiador. Los intercambiadores de calor de metal tienen una buena eficiencia de transferencia de calor, una gran área de transferencia de calor y pueden soportar altas presiones.

15 Un intercambiador de calor especial es un intercambiador de calor de placas y aletas, que es particularmente adecuado para sistemas que funcionan con bajas temperaturas. En la actualidad, los intercambiadores de calor de placas y aletas pueden resultar preferibles para enfriar motores. Sin embargo, existe un problema con la pérdida de presión y/o las obstrucciones en el intercambiador de calor de placas y aletas ya que las vías son muy estrechas y, por lo tanto, es difícil mantenerlas despejadas para el paso del fluido de intercambiador de calor.

20 Un intercambiador de calor de placas y aletas conocido, que se ha ilustrado en la fig. 1, comprende al menos un núcleo 3 de intercambiador de calor, al menos un colector 1 de entrada con al menos una entrada 4 y al menos un colector 2 de salida con al menos una salida 5. El núcleo de intercambiador de calor comprende una fila de elementos 6 de intercambiador de calor y aletas 7 de aire alternados, que están ensamblados y fijados entre sí, por ejemplo, por soldadura fuerte o por soldadura. Cada uno de los elementos 6 de intercambiador de calor es un elemento con al menos un canal interno capaz de transportar un fluido desde al menos una entrada 4a hasta al menos una salida 5a del canal, donde el fluido intercambia calor con otro fluido que rodea el elemento de intercambio de calor y las aletas 7 de aire adyacentes al elemento de intercambio de calor. El elemento de intercambio de calor a menudo se compone de tubos o placas tubulares 8, que están separados por barras tubulares y unidos mediante una técnica de unión adecuada, p. ej. soldadura fuerte o soldadura. El núcleo 3 de intercambiador de calor y los colectores 1, 2 se unen mediante una técnica de unión adecuada, p. ej. soldadura. El colector 1 de entrada está conectado a una tubería de entrada para proporcionar un fluido, tal como anticongelante, a los elementos 6 de intercambiador de calor, y el colector 2 de salida está conectado a una tubería de salida para transportar el fluido desde los elementos 6 de intercambiador de calor hasta la fuente de calor, p. ej. el motor caliente, y de regreso al intercambiador de calor a través de la tubería de entrada. Esta circulación del fluido entre el intercambiador de calor y la fuente de calor se lleva a cabo en un ciclo repetido. Dos tipos conocidos de intercambiador de calor de placas y aletas son los intercambiadores de calor de tipo "copa" con elementos de intercambio de calor en forma de tubo o de "copa", y los intercambiadores de calor de placas y barras.

40 El documento EP0943884 describe un intercambiador de calor con pares de placas, que tienen orificios pasantes en ambos extremos y un canal que se extiende entre los orificios pasantes. De cara a dejar espacio para las aletas exteriores entre los pares de placas, es necesario insertar miembros de formación de cabezal entre cada par de placas. Los miembros de formación de cabezal están provistos principalmente de una porción plana, adaptada para superponer unas correspondientes porciones planas sobre los bordes de los orificios pasantes de las placas, y en segundo lugar están provistos de unas porciones rebajadas adaptadas para encajar en unas superficies convexas en los extremos de las porciones de canal. Los colectores de entrada y salida están formados principalmente por los miembros de formación de cabezal que se extienden en la dirección longitudinal del intercambiador de calor, y en segundo lugar por el área alrededor de los orificios pasantes. Se necesitan cuatro tipos diferentes de miembros de formación de cabezal; los que tienen solo una porción rebajada en la superficie del extremo superior o del extremo inferior están ubicados en cada extremo de los colectores, y pueden tener un taladro de comunicación de enchufe; los que están a lo largo de los colectores tienen porciones rebajadas tanto en la superficie del extremo superior como del extremo inferior, y cualquiera de ellos puede tener un taladro de comunicación de enchufe. Los taladros de dos miembros de formación de cabezal adyacentes combinados permiten soldar un enchufe de tubería anular a los taladros. Resulta desventajoso tener que almacenar existencias de los diferentes tipos de miembro de formación de cabezal y ensamblar los mismos en el orden correcto para aplicaciones específicas, y que solo pueda conectarse un tipo de miembro de formación de cabezal a una tubería de enchufe de un tamaño específico.

60 A partir de la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 10/330.467 se conocen intercambiadores de calor que comprenden varios elementos de intercambio de calor en forma de tubo dispuestos en una fila, donde múltiples elementos/tubos que tienen porciones de copa se combinan en una pila. Las porciones de copa definen los colectores de entrada y salida, que están conectados a una tubería de entrada y de salida, respectivamente. Las conexiones a las tuberías de entrada y de salida se proporcionan reemplazando dos tubos comunes con dos tubos especiales que tienen una porción de colector integrada, que está especialmente adaptada para proporcionar una conexión entre los colectores y la tubería de entrada o la tubería de salida. Las porciones de colector están provistas de porciones de rebaba para la conexión a las porciones de copa de los tubos comunes adyacentes. Para evitar

fugas, deberán hacerse coincidir las porciones de rebaba y las porciones de copa entre sí con mucha precisión y ensamblar las mismas cuidadosamente.

La patente de Estados Unidos n.º 4.258.785 describe un intercambiador de calor en forma de copa con pares de placas provistas de porciones elevadas de burbujas, que se combinan para proporcionar unas porciones de depósito de compensación. Para permitir la inserción de un accesorio para la conexión a una tubería de entrada o de salida en la fila de pares de placas, las placas adyacentes se han modificado al omitir la porción de burbuja y se usan en combinación con un miembro adicional en forma de plato. Cada accesorio tiene una burbuja con una abertura que define una brida, que se extiende hacia el interior de la abertura del miembro adicional en forma de plato adyacente. El ensamblaje resulta particularmente problemático ya que el miembro adicional en forma de plato debe insertarse entre el accesorio y la placa, y la burbuja del accesorio debe encajar exactamente con el miembro adicional en forma de plato, y solo puede conectarse un tipo de accesorio a una tubería de entrada o de salida de un tamaño específico.

Como se indicó anteriormente, el intercambiador de calor que utiliza el principio de "copa" presenta algunas limitaciones de diseño, y también existe la necesidad de un intercambiador de calor con una estructura más sencilla con un menor riesgo de fugas. Otra desventaja de los intercambiadores de calor que utilizan el principio de "copa" es que la altura de la copa también define la altura de la aleta de aire. Dado que la herramienta para proporcionar la copa determina la altura de la copa, el principio de copa no es flexible en cuanto a la elección de la aleta de aire y las posibilidades de configuración. Otra desventaja es la caída de presión interna causada por el diseño de las copas en los colectores de entrada y de salida.

Un intercambiador de calor de placas y barras proporciona un mayor grado de flexibilidad, debido a una gama más amplia de posibilidades de configuración. El intercambiador de calor de placas y barras está compuesto por placas y barras y aletas de aire, y también se conoce como intercambiador de calor de "placas y barras". Al ensamblar el intercambiador de calor de placas y barras, solo se ensambla el núcleo de intercambiador de calor. El colector debe asegurarse al núcleo de intercambiador de calor después del proceso de montaje y soldadura. En los colectores, todas las entradas y salidas deben estar integradas, así como el drenaje, las conexiones para purga de aire, la derivación, los sensores de cualquier tipo, etc. El colector puede estar compuesto p. ej. por un perfil extruido, fundido o estampado, pero debido a que los colectores se fijan tras el proceso de soldadura, esto permite que el diseño se centre en la caída de presión interna y ofrece una amplia gama de posibilidades de configuración. Los colectores normalmente se aseguran al núcleo de intercambiador de calor mediante soldadura. Para soldar las dos partes entre sí, es importante la presencia de material que tenga un espesor suficiente en ambas partes, para no quemar a través de las mismas.

El intercambiador de calor de placas y barras ofrece una solución más flexible en términos de elección de la altura de la aleta de aire y la altura del tubo interno, ya que no se requieren herramientas especiales. Sin embargo, se necesita una gran cantidad de piezas para el ensamblaje del núcleo de intercambiador de calor, lo que resulta en mayores costos de producción para el intercambiador de calor final.

La solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2010/0012303 describe un intercambiador de calor que consiste en una pila de plaquetas huecas con paredes metálicas delgadas. Los extremos de las plaquetas son triangulares con un ángulo de 120 grados, y están soldadas con un cordón en los bordes y los extremos de una ranura en forma de arco de 120 grados, hecha en la carcasa de conexión de un colector externo. Esta conexión con un colector resulta bastante complicada y ardua.

La patente de Estados Unidos n.º 4377024 describe un método para fabricar un intercambiador de calor que comprende una pila de tubos de núcleo. Los extremos salientes de los tubos se sueldan al exterior de las placas de cabezal. Sin embargo, el conjunto del núcleo debe sumergirse a continuación en un fundente líquido de soldadura. Por lo tanto, la soldadura oxiacetilénica no es una alternativa. Aun resultará necesaria la soldadura blanda.

La solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2001/0000879 da a conocer un intercambiador de calor del tipo de flujo múltiple, que tiene unos miembros deflectores que están adaptados para impartir un flujo en zigzag al fluido de intercambiador de calor que se mueve por dentro de un tubo plano, y que definen, junto con la pared interna del tubo plano, una ruta de flujo de un área de sección transversal que tiene un diámetro equivalente en el intervalo de 0,4 a 1,5 mm. En una realización, el tubo plano está formado por dos mitades de tubo plano, donde las partes terminales de las dos mitades de tubo plano se doblan antes de ensamblarse, de modo que las partes dobladas constituyen las partes de inserción para insertar el tubo plano en los orificios de acoplamiento de las tuberías de cabezal del intercambiador de calor.

Sumario de la invención

El objetivo de la invención es proporcionar un intercambiador de calor más sencillo, que sea más fácil de fabricar que los previamente conocidos.

Esto se logra mediante un método para fabricar un intercambiador de calor que comprende múltiples placas

delgadas, en donde las placas se prensan para lograr unas prensaduras que proporcionen un flujo predeterminado de líquido, a través de los canales, para proporcionar un refuerzo interno y una transmisión de calor eficiente al aire circundante que fluye a través de los espacios entre los canales; en donde una porción de los bordes de las placas se procesa con un espesor que permita una soldadura; en donde las placas se unen para proporcionar canales entre cada par de dichas placas; donde, a continuación, los colectores para suministrar líquido hacia y desde los canales se aseguran mediante soldadura a las porciones procesadas de los bordes de las placas; y donde las porciones de los bordes de dichas placas se procesan en los extremos mediante el plegado a un espesor que permita una soldadura, y dicha unión de las placas para proporcionar canales entre cada par de dichas placas se lleva a cabo mediante soldadura fuerte.

Como resultado, es posible combinar el núcleo de intercambiador de calor fabricado a partir del principio de "copa" usando un número bajo de partes con los principios de colector conocidos de los intercambiadores de calor, tal como el intercambiador de calor de placas y barras. De esta manera, los beneficios de la flexibilidad del intercambiador de calor de placas y barras, la menor caída de presión de los colectores separados y el menor número de partes asociado al principio de "copa" se suman a una nueva forma simplificada y más barata de fabricar intercambiadores de calor de placas y aletas.

El método de acuerdo con la invención puede caracterizarse adicionalmente por que las placas metálicas están compuestas de aluminio.

En otra realización de acuerdo con la invención, los bordes de las placas se procesan con un espesor suficiente para unir los elementos de intercambio de calor a las placas terminales, con una fila de orificios de sustancialmente el mismo tamaño que las entradas y salidas de los elementos de intercambio de calor.

Finalmente, de acuerdo con la invención, los bordes de las placas también pueden procesarse con un espesor suficiente para unir los elementos de intercambio de calor a los colectores de entrada y salida, con una fila de orificios del mismo tamaño que las entradas y salidas de los elementos de intercambio de calor.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un intercambiador de calor de placas y aletas conocido, con colectores de entrada y salida.

La figura 2 muestra un núcleo de intercambiador de calor del intercambiador de calor de placas y barras conocido.

La figura 3 muestra la estructura del núcleo de intercambiador de calor del intercambiador de calor de placas y barras conocido.

La figura 4 muestra una realización del núcleo de intercambiador de calor de acuerdo con la invención.

La figura 5 muestra la estructura del núcleo de intercambiador de calor de un intercambiador de calor de acuerdo con la invención.

La figura 6 muestra una placa tubular para un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención, antes de procesar los bordes para permitir una soldadura.

La figura 7 muestra el perfil de una placa tubular para un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención, antes de procesar los bordes para permitir una soldadura.

La figura 8 muestra una placa tubular para un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención, después de procesar los bordes en las esquinas para permitir una soldadura en las mismas.

La figura 9 muestra dos placas tubulares que forman un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención.

La figura 10 muestra una realización alternativa de la placa tubular, donde la placa se ha cortado con una mayor anchura para lograr una anchura constante a lo largo de toda la placa tras el procesamiento.

La figura 11 muestra una realización alternativa de la placa tubular, donde se ha recortado una pequeña cantidad de material al final de la placa para permitir procesar la misma desde el interior.

La figura 12 muestra una realización alternativa que utiliza una placa metálica sólida, en lugar de una fila de bloques terminales, para crear la distancia entre los elementos de intercambio de calor, y

La figura 13 muestra una realización alternativa que utiliza un colector, en lugar de una fila de bloques terminales, para crear la distancia entre los elementos de intercambio de calor.

Descripción detallada de la invención

El intercambiador de calor conocido ilustrado en la figura 1 es un intercambiador de calor de placas y aletas con un núcleo 3 de intercambiador de calor, donde tiene lugar la transmisión de calor, un colector 1 de entrada y un colector 2 de salida que están soldados al núcleo 3 de intercambiador de calor. La fuente de calor fluye a través del intercambiador de calor desde la conexión 4 de entrada hasta la conexión 5 de salida, mientras transfiere calor al aire 17 que fluye a través del intercambiador de calor. Los colectores 1, 2 pueden ser elementos fundidos que incluyan conexiones o perfiles extruidos con conexiones soldadas al colector. En este ejemplo, las conexiones 4 de entrada están situadas al final del colector 1 de entrada. En muchos casos, solo habrá una conexión 4 de entrada y se usarán entradas adicionales para, por ejemplo, un sensor de temperatura o un sensor de presión. En este ejemplo, la conexión 5 de salida está situada al final del colector 2 de salida.

El núcleo 3 de intercambiador de calor de la figura 2 es un ejemplo de un núcleo 3 de intercambiador de calor del tipo de placas y barras, que comprende una fila de elementos de intercambio de calor 6 y una fila de aletas 7 de aire. La fuente de calor fluye a través de los canales o cavidades de los elementos de intercambio de calor 6 desde las entradas 4a hasta las salidas 5a de cada elemento de intercambio de calor 6, mientras transfiere calor a las aletas 7 de aire y el aire 17 fluye a través de las aletas 7 de aire del núcleo 3 de intercambiador de calor. La altura EH del núcleo de intercambiador de calor puede variar. La anchura EB del intercambiador de calor, y el espesor ET, también pueden variar paso a paso dependiendo de la elección de la configuración. En un ejemplo del núcleo de intercambiador de calor, las dimensiones son EH = 2200 mm, EB = 500 mm y ET = 94 mm. Las aletas 7 de aire pueden tener muchas formas diferentes (formas y tamaños) dependiendo de la aplicación en la que se utilizará el núcleo 3 de intercambiador de calor. El núcleo 3 de intercambiador de calor tiene un borde 18 a lo largo de cada lado de las entradas y salidas, lo que permite soldar los colectores al núcleo de intercambiador de calor.

La figura 3 es una ilustración detallada del núcleo del intercambiador de calor de placas y barras que comprende una fila de elementos de intercambio de calor 6, cada uno compuesto de unas placas tubulares 8 y unas barras tubulares 9. Las aletas 7 de aire y los bloques terminales 11 separan los elementos de intercambio de calor adyacentes. Un generador 10 de turbulencia está situado entre las placas tubulares 8 para aumentar la turbulencia y la transferencia de calor de la fuente de calor, mientras fluye a través del elemento de intercambio de calor desde la entrada 4a hasta la salida. Las aletas 7 de aire pueden tener muchas formas diferentes (formas y tamaños) dependiendo de la aplicación en la que vaya a utilizarse el intercambiador de calor. El bloque terminal 11 tiene la misma altura que la aleta de aire y proporciona la distancia correcta en relación con la aleta de aire, y crea una superficie sólida entre los elementos de intercambio de calor para evitar fugas una vez que se ha montado el colector, p. ej. mediante soldadura. La distancia DEL entre cada fila de aletas de aire también puede variarse. Un ejemplo es DEL = 15 mm. Las barras tubulares 9 deberán tener una dimensión suficiente para que sean adecuadas para la soldadura al unir los colectores al núcleo de intercambiador de calor. En cada esquina del núcleo de intercambiador de calor de placas y barras hay un bloque 12 de esquina, para asegurar un acabado liso con la placa lateral 13 y reforzar el núcleo de intercambiador de calor. Las partes del núcleo de intercambiador de calor se unen mediante una técnica de unión adecuada, p. ej. soldadura fuerte, soldadura blanda, unión adhesiva, etc.

La figura 4 muestra una realización del núcleo 3 de intercambiador de calor de acuerdo con la invención, que comprende una fila de elementos de intercambio de calor 6 y una fila de aletas 7 de aire. La fuente de calor fluye a través de los canales en los elementos de intercambio de calor 6 desde las entradas 4a hasta las salidas 5a de cada elemento de intercambio de calor 6, mientras transfiere calor a las aletas 7 de aire y el aire 17 fluye a través de las aletas 7 de aire del núcleo de intercambiador de calor 3 y pasa por las mismas. Las aletas 7 de aire pueden formarse de muchas maneras (formas y tamaños) de acuerdo con la aplicación en la que vaya a colocarse el intercambiador de calor. El núcleo de intercambiador de calor tiene un borde 18 a lo largo de cada lateral de las entradas y salidas, lo que permite soldar los colectores al núcleo de intercambiador de calor. La figura 5 muestra detalles del núcleo de intercambiador de calor de acuerdo con la invención. El núcleo de intercambiador de calor comprende una fila de elementos de intercambio de calor 6, reforzados por unas placas laterales 13. La fuente de calor pasa a través de los elementos de intercambio de calor 6, desde la entrada 4a hasta la salida en el otro extremo del núcleo de intercambiador de calor. Entre la placa lateral 13 y el elemento de intercambio de calor adyacente, y entre cada conjunto adyacente de elementos de intercambio de calor, hay una aleta 7 de aire y un bloque terminal 11. El bloque terminal 11 tiene la misma altura que la aleta 7 de aire y crea la distancia correcta en relación con la aleta de aire, y proporciona una superficie sólida entre los elementos de intercambio de calor para evitar fugas una vez que se monta el colector por soldadura. El elemento de intercambio de calor 6 comprende dos placas tubulares 8. Cada placa tubular se procesa en ambos extremos de tal manera que, junto con los bloques terminales, cree un borde sólido 18 a lo largo de cada lateral de las entradas y salidas con un espesor que permita soldar los colectores al núcleo de intercambiador de calor. Las partes del núcleo 3 de intercambiador de calor se unen mediante una técnica de unión adecuada, p. ej. soldadura fuerte.

La figura 6 muestra una pieza de una placa tubular 8 para un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención, antes de procesar el extremo de los bordes 15 para permitir una soldadura. Los bordes de las placas pueden procesarse con un espesor que sea suficiente para una soldadura, procesando los bordes de las esquinas 15 de las placas desde el lateral. El borde 14 de la placa tubular 8 se deforma de tal manera que cuando se apilen dos placas tubulares 8 una encima de la otra creen un tubo cerrado, es decir, el elemento de intercambio de calor. En la placa tubular 8 se proporcionan unas prensaduras 10. Estas prensaduras 10 tienen la misma altura que los bordes 14 y actuarán como refuerzo interno del elemento de intercambio de calor y, al mismo tiempo, mejorarán la eficiencia de transmisión de calor al obligar al fluido interno a fluir con patrones predeterminados.

La figura 7 es una vista en sección del perfil de una placa tubular 8 para un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención, antes de procesar los extremos de los bordes 15 para permitir una soldadura. En la placa tubular 8 se proporcionan unas prensaduras 10. Estas prensaduras 10 tienen la misma altura que los bordes 14 y actuarán como un refuerzo interno para el elemento de intercambio de calor y, al mismo tiempo, mejorarán la eficiencia de transmisión de calor al obligar al fluido interno a fluir con patrones predeterminados.

La figura 8 muestra una placa tubular 8 para un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención, después de procesar las esquinas de los bordes 16 para permitir una soldadura. Al apilar dos placas tubulares 8 una

encima de la otra, crearán el elemento de intercambio de calor. Tras el apilamiento, habrá una superficie de contacto en cada prensadura 10, a lo largo de los bordes y al final de los bordes 16. Estas superficies de contacto, que pueden soldarse entre sí, proporcionan un elemento de intercambio de calor fuerte y sin riesgo de fugas. Las esquinas de los bordes, junto con los bloques terminales, crearán un borde sólido 18 a lo largo de cada lateral de las entradas y salidas del núcleo de intercambiador de calor con un espesor que permita soldar los colectores al núcleo de intercambiador de calor.

La figura 9 muestra dos placas tubulares 8 que forman un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención. Las placas tubulares 8 pueden p. ej. estar compuestas de aluminio. Las placas se muestran después de haber procesado las esquinas de los bordes 16 para permitir una soldadura. El resto de los bordes se soldarán entre sí. El elemento de intercambio de calor se obtiene apilando las dos placas tubulares 8 una encima de la otra. Tras el apilamiento habrá unas superficies de contacto en cada prensadura 10, a lo largo de los bordes y al final de los bordes 16. Estas superficies de contacto, en conexión con el proceso de unión, proporcionan un elemento de intercambio de calor fuerte y sin riesgo de fugas. Las esquinas de los bordes, junto con los bloques terminales, proporcionarán un borde sólido 18 a lo largo de cada lateral de las entradas y salidas del núcleo de intercambiador de calor con un espesor que permita soldar los colectores al núcleo de intercambiador de calor.

La figura 10 muestra una realización alternativa de la placa tubular 8 para un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención, donde las placas de cada elemento de intercambio de calor se han cortado con una mayor anchura en las esquinas 22, de manera que la placa tenga una anchura constante tras procesar las esquinas 22 desde el lateral para permitir una soldadura. Los bordes 14 de la placa tubular 8 se han deformado de tal manera que cuando se apilen dos placas tubulares 8, una encima de la otra, creen un tubo cerrado, es decir, el elemento de intercambio de calor. En la placa tubular 8 se proporcionan unas prensaduras 10. Estas prensaduras 10 tienen la misma altura que los bordes 14 y actuarán como un refuerzo interno para el elemento de intercambio de calor y, al mismo tiempo, mejorarán la eficiencia de transmisión de calor al obligar al fluido interno a fluir con patrones predeterminados.

La figura 11 muestra una realización alternativa de la placa tubular 8 para un elemento de intercambio de calor de acuerdo con la invención, donde se ha eliminado una pequeña cantidad de material en el extremo de la placa para poder procesar las esquinas de la placa 21 desde el interior y hacia afuera. Los bordes 14 de la placa tubular 8 se han deformado de tal manera que cuando se apilen dos placas tubulares 8, una encima de la otra, proporcionen un tubo cerrado, es decir, el elemento de intercambio de calor. En la placa tubular 8 se proporcionan unas prensaduras 10. Estas prensaduras 10 tienen la misma altura que los bordes 14 y actuarán como un refuerzo interno para el elemento de intercambio de calor y, al mismo tiempo, mejorarán la eficiencia de transmisión de calor al obligar al fluido interno a fluir con patrones predeterminados.

La figura 12 muestra una realización alternativa del intercambiador de calor. El intercambiador de calor comprende un núcleo de intercambiador de calor con una fila de elementos de intercambio de calor 6, reforzados por unas placas laterales 13. Entre cada placa lateral 13 y el elemento de intercambio de calor adyacente, y entre cada conjunto adyacente de elementos de intercambio de calor 6, hay una aleta 7 de aire, pero no un bloque terminal. En lugar de múltiples bloques terminales, sobre las entradas de los elementos de intercambio de calor en el extremo de entrada está situada una placa metálica sólida 19, con una fila de orificios del mismo tamaño que las entradas y salidas de los elementos de intercambio de calor, y sobre las salidas de los elementos de intercambio de calor en el extremo de salida está situada una placa similar. En la figura, la placa 19 se muestra con una rebaba. Sin embargo, también se pueden usar placas sin rebaba. La fila de orificios en las placas sólidas está situada a la misma distancia que la altura de las aletas 7 de aire, y proporciona la distancia correcta en relación con las aletas de aire. El elemento de intercambio de calor 6 está compuesto por dos placas tubulares 8. Cada placa tubular se procesa en ambos extremos de tal manera que, junto con la placa metálica sólida 19 en cada extremo, proporcione una conexión estanca tras el proceso de unión. La rebaba o el borde sólido 18 a lo largo de cada lateral permite soldar los colectores al núcleo de intercambiador de calor. Las partes que incluyen las placas laterales sólidas 19 en el núcleo 3 de intercambiador de calor se unen mediante una técnica de unión adecuada, p. ej. soldadura fuerte.

La figura 13 muestra otra realización alternativa más del intercambiador de calor. El intercambiador de calor comprende un núcleo de intercambiador de calor con una fila de elementos de intercambio de calor 6, reforzados por unas placas laterales 13. Entre cada placa lateral 13 y el elemento de intercambio de calor adyacente, y entre cada conjunto adyacente de elementos de intercambio de calor 6, hay una aleta 7 de aire, pero no un bloque terminal. En lugar de múltiples bloques terminales, un colector 20 con una fila de orificios del mismo tamaño que las entradas y salidas de los elementos de intercambio de calor está situado sobre las entradas de los elementos de intercambio de calor, en el extremo de entrada, y un colector con orificios similares está situado sobre las salidas de los elementos de intercambio de calor en el extremo de salida. La fila de orificios en los colectores está situada a la misma distancia que la altura de las aletas 7 de aire, y proporciona la distancia correcta en relación con las aletas de aire. Cada elemento de intercambio de calor 6 está compuesto por dos placas tubulares 8. Cada placa tubular se procesa en ambos extremos de tal manera que, junto con los colectores 20 en cada extremo, proporcione una conexión estanca tras el proceso de unión. Las partes que incluyen el colector en el núcleo 3 de intercambiador de calor se unen mediante una técnica de unión adecuada, p. ej. soldadura fuerte.

5 El alcance de la invención no se limita a las formas dadas a conocer específicamente, y para las personas expertas en la materia resultará evidente que pueden llevarse a cabo modificaciones y mejoras sin desviarse del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones. Los bordes de la placa tubular del elemento de intercambio de calor pueden p. ej. procesarse mediante diferentes técnicas, tales como enrollamiento, doblado, estampado, etc., y pueden procesarse a lo largo del borde completo o solo en las esquinas, procesarse en los extremos o desde el interior en lugar de en los laterales, etc.

10 El intercambiador de calor puede usarse para enfriar un motor de combustión. Alternativamente, puede usarse en conexión con un generador de turbina eólica para enfriar los componentes mecánicos y/o eléctricos.

REIVINDICACIONES

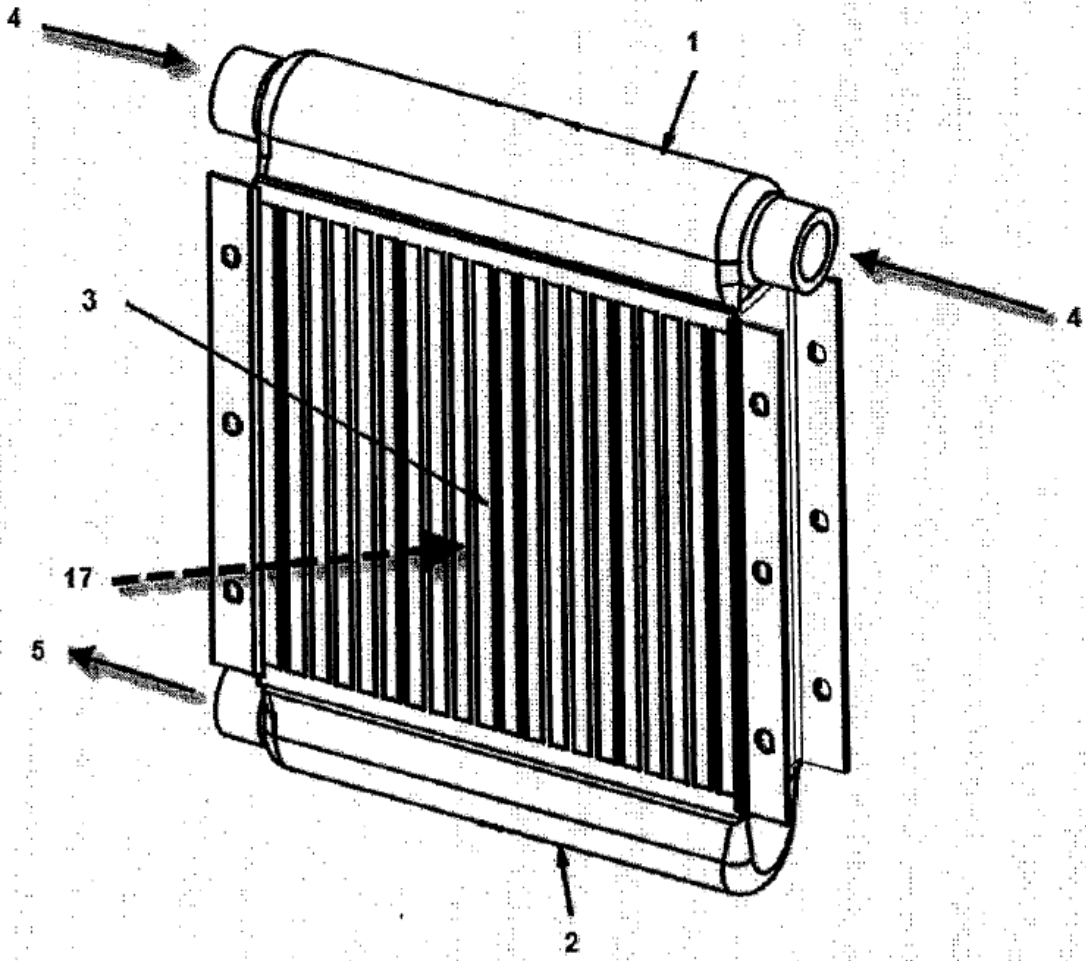
1. Método para fabricar un intercambiador de calor que comprende varias placas metálicas delgadas (8), en donde:

5 se prensan las placas (8) para proporcionar unas prensaduras (10) que proporcionan un flujo predeterminado de líquido a través de los canales, para proporcionar un refuerzo interno y una transmisión de calor eficiente al aire circundante que fluye a través de los espacios entre los canales;
se procesa una porción (21, 22) de los bordes (14) de las placas (8) con un espesor que permite una soldadura;
se unen las placas (8) para proporcionar canales entre cada par de dichas placas (8);
10 a continuación,
se aseguran a las porciones procesadas (21, 22) de los bordes de las placas (8), mediante soldadura, unos colectores (20) para suministrar líquido hacia y desde los canales; **caracterizado por que**
las porciones (21, 22) de los bordes (14) de dichas placas (8) se procesan en los extremos doblándolas con un espesor que permite una soldadura, y **por que**
15 dicha unión de las placas (8) para proporcionar canales entre cada par de dichas placas (8) se lleva a cabo mediante soldadura fuerte.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las porciones (21, 22) de los bordes (14) de las placas (8) se procesan con un espesor que es suficiente para soldar a los colectores (20) las dos placas emparejadas (8), que forman un elemento de intercambio de calor (6), con una fila de orificios de sustancialmente el mismo tamaño que las entradas y salidas de los canales entre las placas unidas (8) de los elementos de intercambio de calor (6).
20

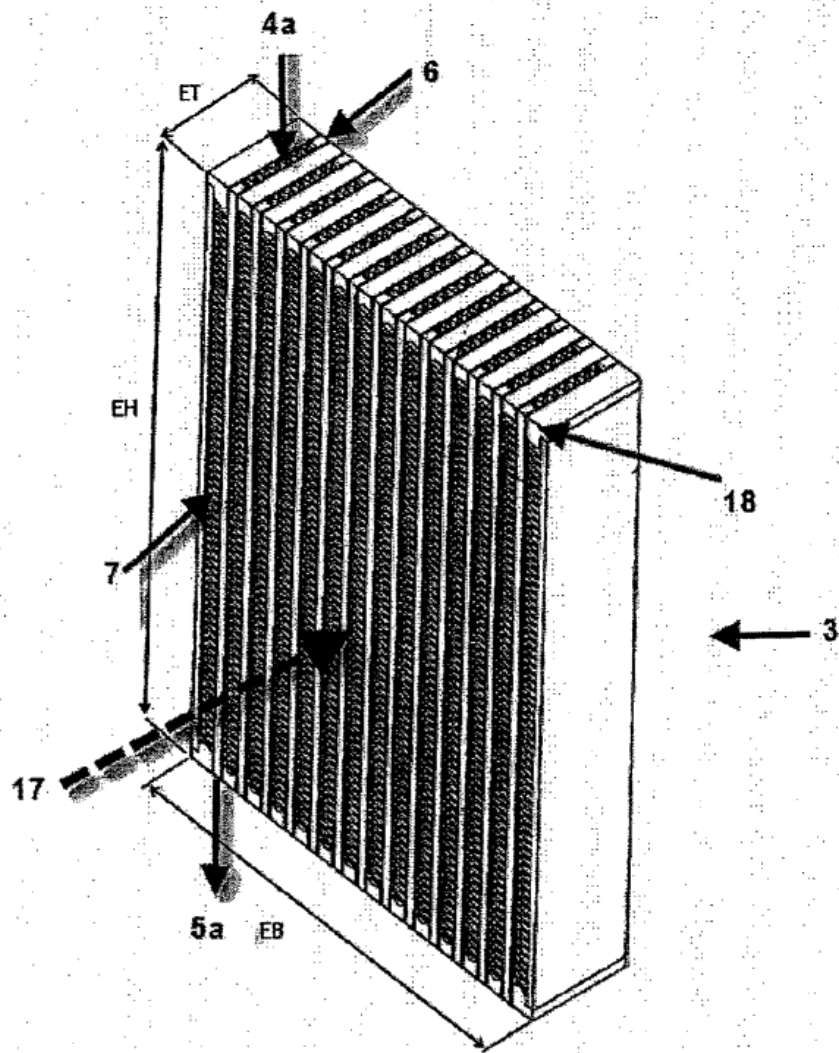
3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde las dos placas emparejadas (8) que forman el elemento de intercambio de calor (6) se unen mediante soldadura a las placas terminales de los colectores (20), teniendo dichas placas terminales una fila de orificios del mismo tamaño que las entradas y salidas de los elementos de intercambio de calor (6).
25

FIGURA 1



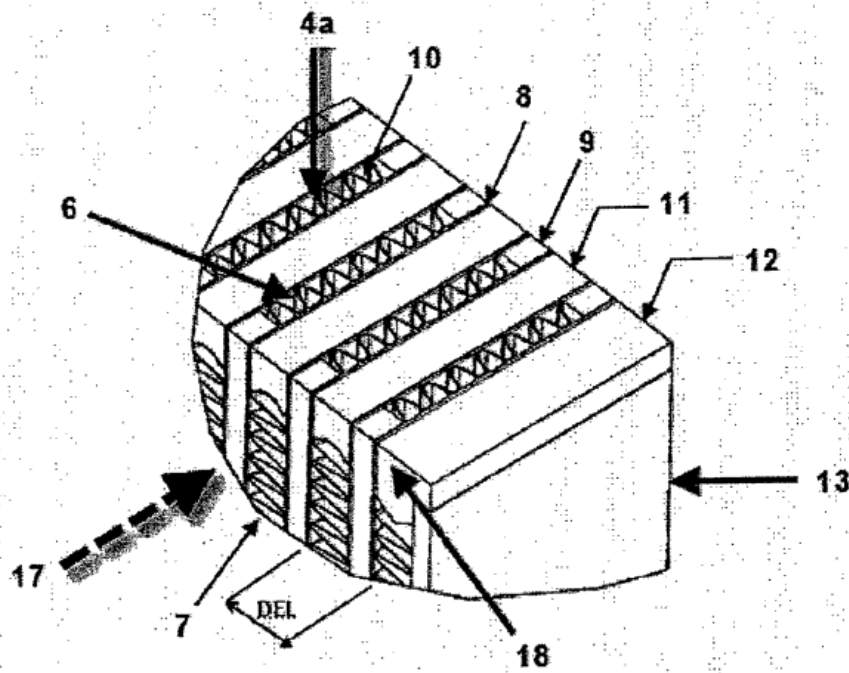
TÉCNICA ANTERIOR

FIGURA 2



TÉCNICA ANTERIOR

FIGURA 3



TÉCNICA ANTERIOR

FIGURA 4

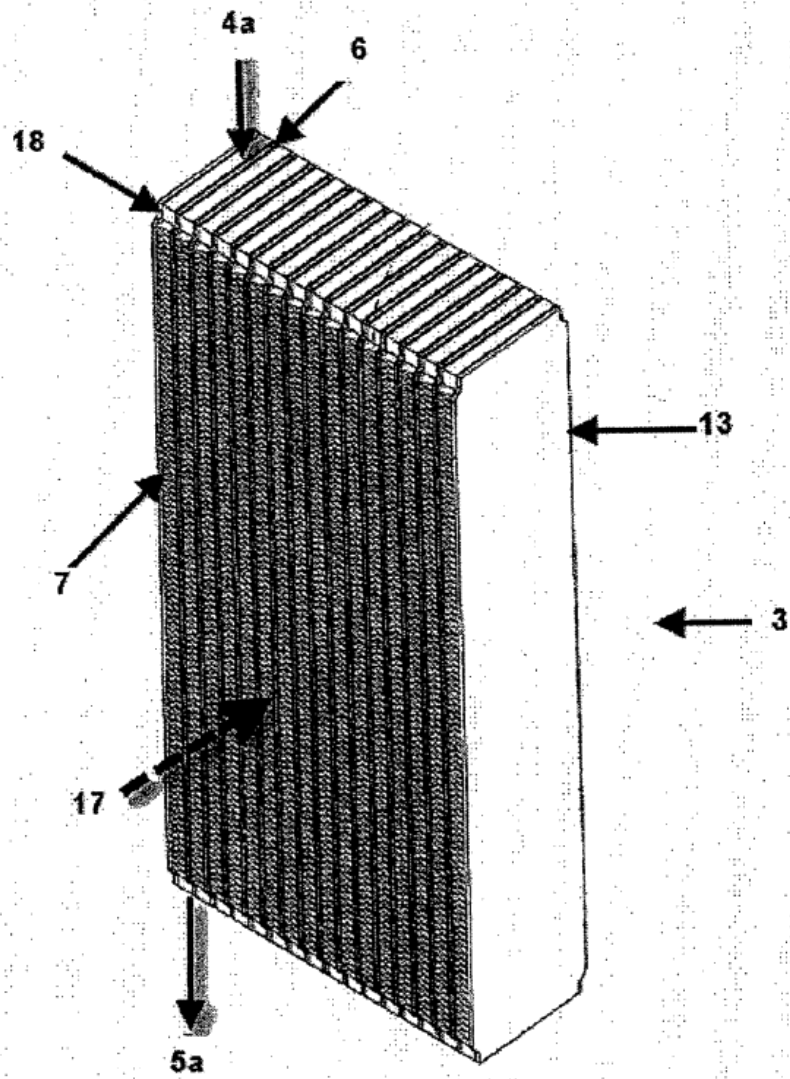


FIGURA 5

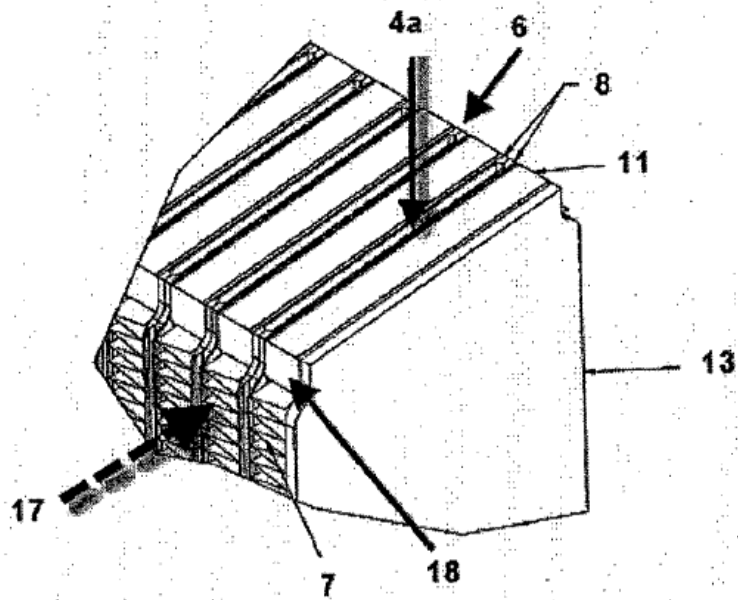


FIGURA 6

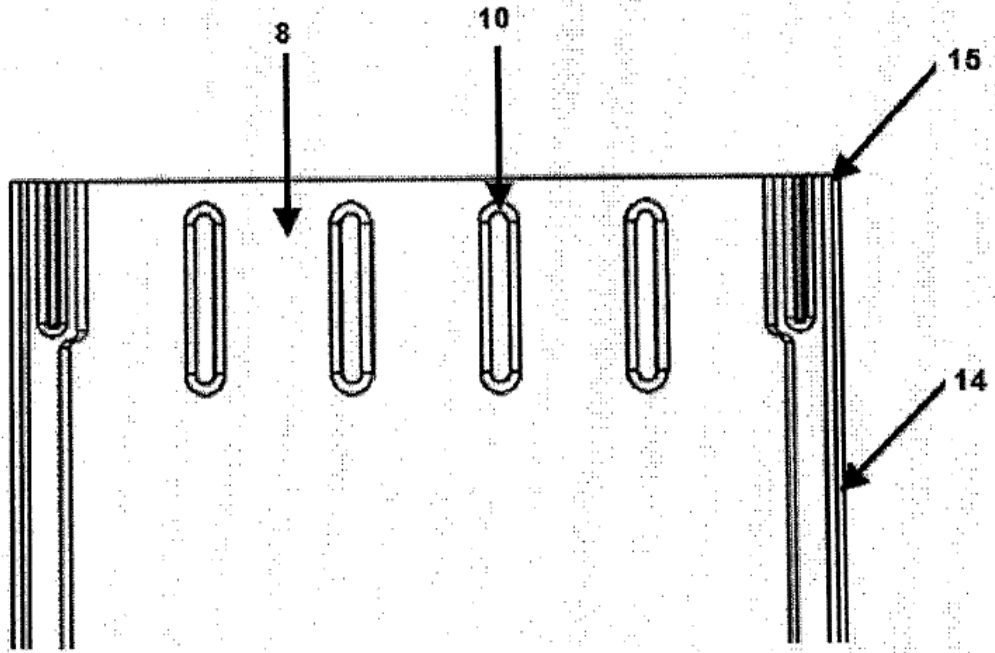


FIGURA 7

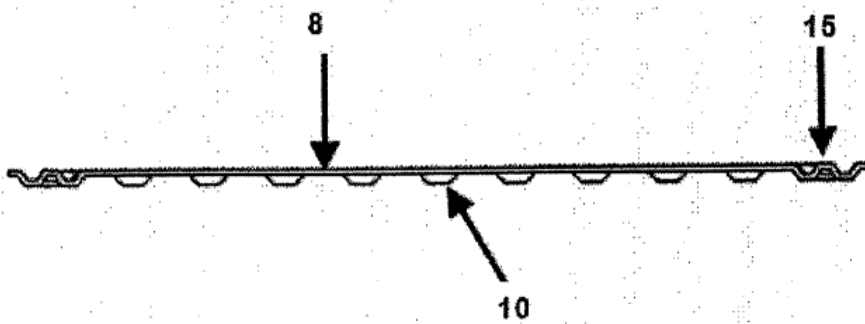


FIGURA 8

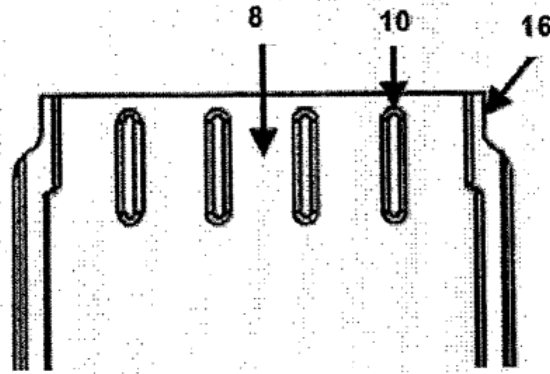


FIGURA 9

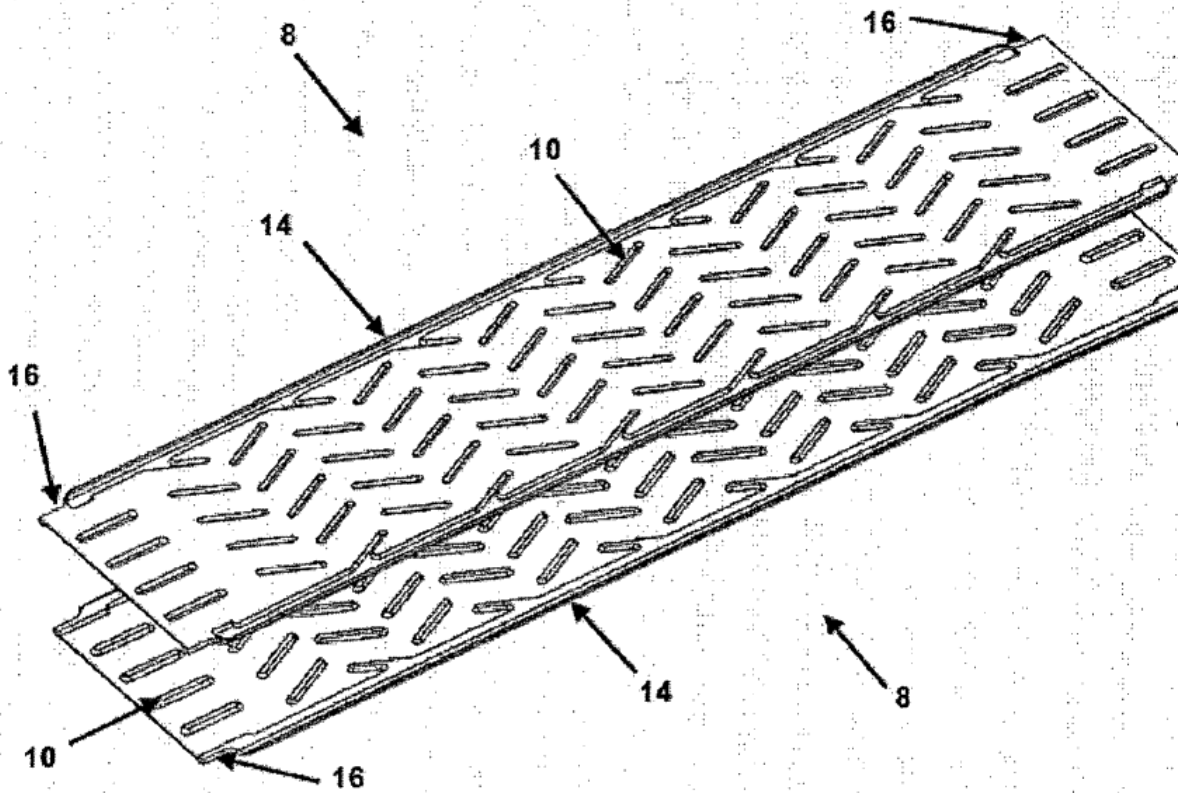


FIGURA 10

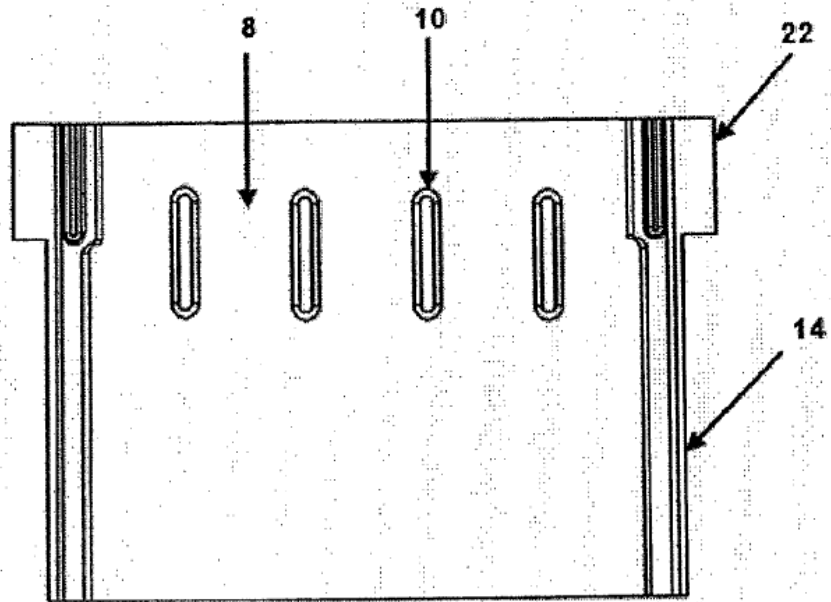


FIGURA 11

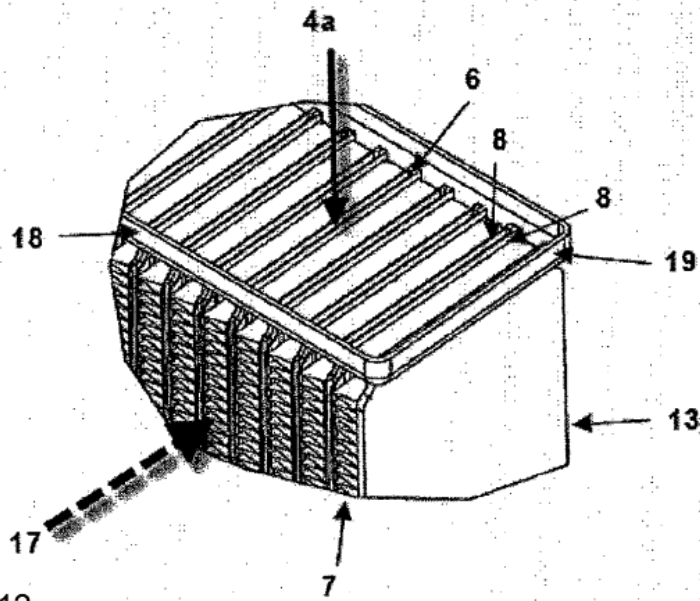
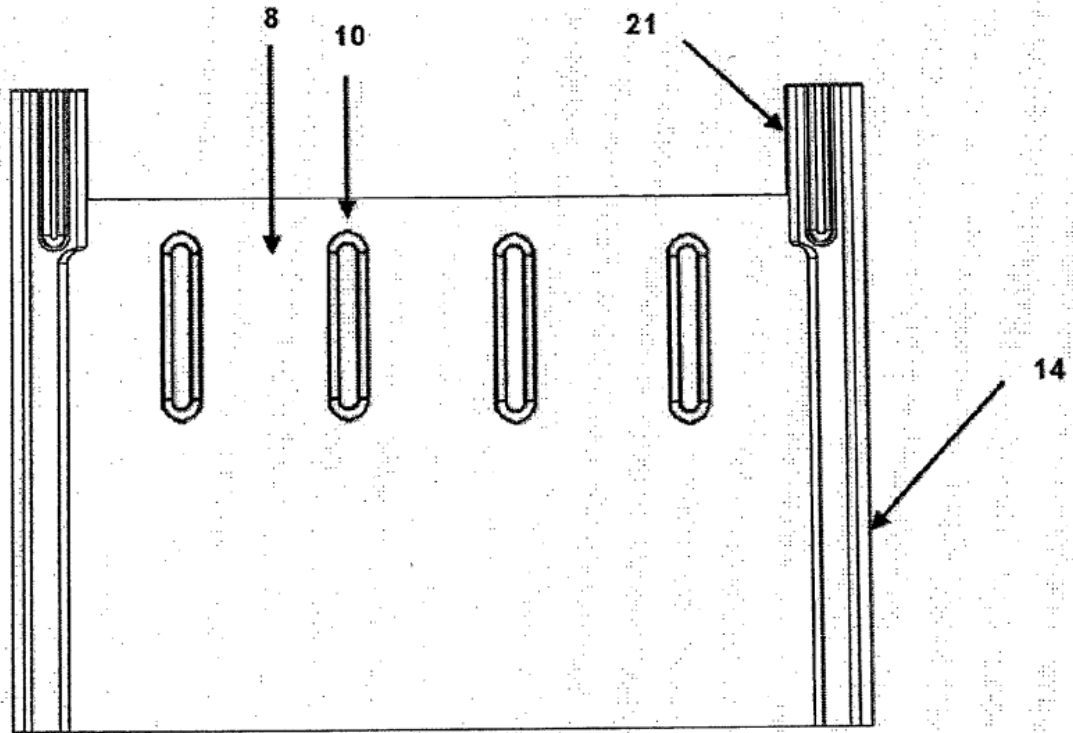


FIGURA 12

FIGURA 13

