

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 760**

51 Int. Cl.:

F28F 9/04 (2006.01)

F28F 9/18 (2006.01)

F02B 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2009 PCT/EP2009/002276**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2009 WO09121531**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2009 E 09728130 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2265882**

54 Título: **Placa de cabecera e intercambiador de calor que comprende la misma**

30 Prioridad:

31.03.2008 SE 0800716

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

09.10.2019

73 Titular/es:

**VALEO SYSTEMES THERMIQUES (100.0%)
8 Rue Louis Lormand
78320 Le Mesnil-Saint-Denis, FR**

72 Inventor/es:

AMAYA, LUIS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 726 760 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

Placa de cabecera e intercambiador de calor que comprende la misma

5 Campo técnico

La invención se refiere a una placa de cabecera y a un intercambiador de calor que comprende la misma. La placa de cabecera, como tal, está hecha de chapa metálica de un espesor definido y tiene aberturas estampadas en la misma para recibir tubos de aire adecuados para ser insertados en la placa de cabecera. El intercambiador de calor comprende un alojamiento de refrigerante por el que pasan una pluralidad de tubos de aire, que se insertan y se unen a aberturas en al menos una de estas placas de cabecera. Más específicamente, la invención se refiere a una placa de cabecera de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, tal como se describe en el documento EP 1 707 911 A1.

15 Técnica anterior

A partir de la solicitud de patente alemana DE 103 02 708 A1 se conoce un intercambiador de calor que comprende placas de cabecera de acuerdo con el preámbulo y destinado a motores de combustión. En ese documento, las placas de cabecera están destinadas a contener una pluralidad de tubos de aire planos, que están dispuestos en paralelo entre sí con lados largos y estrechos orientados hacia un flujo de refrigerante principal y lados largos y anchos en una configuración de lado a lado. Los extremos de cada tubo de aire se insertan y se unen firmemente a aberturas estampadas de las placas de cabecera opuestas de un tanque de aire de entrada y un tanque de aire de salida, respectivamente. Las placas de cabecera a su vez están unidas firmemente a una carcasa de refrigerante que comprende cuatro paredes, que junto con dichas placas de cabecera forman un alojamiento de refrigerante paralelepípedo. El alojamiento de refrigerante tiene una entrada de refrigerante y una salida de refrigerante, que se proporcionan en una de las paredes de la carcasa, y además comprende medios de guía de refrigerante, así como medios de turbulencia de refrigerante, estando dispuestos estos últimos al menos entre los lados largos y anchos de los tubos de aire adyacentes que pasan a través de dicho alojamiento.

Para facilitar la unión de las placas de cabecera a dicha carcasa y asegurar la estanqueidad, de tal manera que ningún refrigerante pueda entrar en el tanque de aire y provocar un fallo del motor, las placas de cabecera conocidas tienen bridas periféricas que proporcionan un contacto seguro entre las placas de cabecera y dicha carcasa. Sin embargo, no hay medios adicionales para facilitar el acoplamiento de los tubos de aire a las placas de cabecera y para asegurar la estanqueidad entre estas partes, excepto una adaptación de las aberturas estampadas y los tubos de aire entre sí y, por supuesto, la tradicional soldadura de las uniones entre las mismas. Así, durante la producción, se debe prestar mucha atención al proceso de soldadura fuerte para reducir los niveles de rechazo, y luego, durante el uso, se debe hacer un gran esfuerzo para amortiguar las vibraciones para evitar el debilitamiento de dichas uniones.

40 Objeto de la invención

En este contexto, el objeto de la invención es mejorar el diseño anterior de la placa de cabecera eliminando los inconvenientes de la técnica anterior, especialmente cuando se trata de la facilidad de producción y la durabilidad, y por lo tanto hacer posible un intercambiador de calor mejorado.

45 Breve resumen de la invención

Este objeto se logra mediante las aberturas de la placa de cabecera que tienen rebordes periféricos, que sobresalen en un lado de la placa de cabecera y dan un soporte adicional a los tubos de aire cuando estos se insertan en las aberturas de dicha placa de cabecera, y por la distancia entre aberturas adyacentes y, por lo tanto, la distancia entre los tubos de aire adyacentes es menos de dos veces el espesor del metal de la lámina de placa de cabecera. Es obvio que los rebordes periféricos proporcionados de acuerdo con la invención no solo brindan un soporte adicional a los tubos de aire, sino que también facilitan su fijación durante la producción y crean un área de contacto más grande para una soldadura fuerte y duradera. Además, Para mantener bajas las dimensiones en normales, de acuerdo con la invención, los rebordes debido a un cierto estiramiento mientras están siendo estampados tienen un espesor de pared menor que la placa de cabecera como tal, permitiendo así minimizar la distancia entre tubos de aire adyacentes.

Según una realización, las aberturas son oblongas, midiéndose dicha distancia entre aberturas adyacentes y, por lo tanto, la distancia entre tubos de aire adyacentes entre los lados largos de las aberturas alargadas y, por lo tanto, entre los lados más anchos de los tubos de aire adyacentes y/o entre los lados cortos de las aberturas oblongas y, por lo tanto, entre los lados más estrechos de tubos de aire adyacentes. En un caso donde los tubos de aire son planos, este es el diseño preferido.

En una realización preferida, dicha placa de cabecera tiene forma de canal teniendo una banda central, en la que se proporcionan dichas aberturas, y bridas que se extienden a lo largo de dicha banda central. La ventaja de esa solución es que las bridas no solo facilitan la unión de las placas de cabecera a otras partes, por ejemplo, de un alojamiento de

refrigerante, sino que también dirige la posible fuga de refrigerante desde dicho alojamiento de refrigerante lejos de los tanques de aire, en los que los tubos de aire deben descender.

5 De acuerdo con una realización adicional, los rebordes de dichas aberturas y dichas bridas sobresalen en el mismo lado de la placa de cabecera, en donde la distancia entre una cara interna de cualquiera de las bridas y las aberturas adyacentes a dicha cara interna es menos de tres veces el espesor del metal de la lámina de la placa de cabecera. Esta solución es favorable, especialmente cuando las paredes de alojamiento de aproximadamente el mismo espesor que la placa de cabecera están dispuestas dentro de dichas bridas, haciendo posible utilizar el mismo tipo de medios de turbulencia entre los tubos de aire como tales y entre dichas paredes de alojamiento y los tubos de aire adyacentes.

10 En la realización adicional, se proporcionan preferiblemente espacios de inserción entre dichas bridas y rebordes de aberturas adyacentes para recibir porciones de borde de paredes de carcasa. De esta manera, se puede simplificar el montaje de una unidad en la que se incluye una placa de cabecera de acuerdo con la invención.

15 Es obvio para la persona experta que es ventajoso que la placa de cabecera y los tubos de aire estén revestidos y sometidos a un flujo previo para que puedan soldarse en un horno después de la inserción de los tubos de aire en dichas aberturas.

20 Según otra realización de la invención, se proporciona un intercambiador de calor, que comprende un alojamiento de refrigerante por el que pasan una pluralidad de tubos de aire, en donde los tubos de aire se insertan y se unen a las aberturas con rebordes en al menos una placa de cabecera de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores. Un intercambiador de calor que comprende preferiblemente dos de tales placas de cabecera puede ser de un diseño muy compacto y aun así proporcionar una alta durabilidad.

25 De acuerdo con una realización, el alojamiento de refrigerante del intercambiador de calor comprende dos paredes laterales opuestas compuestas por dos placas colectoras, en donde, al menos, una de las dos placas de cabecera, los rebordes de las aberturas sobresalen de dicha al menos una placa de cabecera en el lado de la placa de cabecera que se aleja de la placa de cabecera opuesta. Esta solución conduce a una resistencia al flujo algo mayor para el aire de carga que ingresa a los tubos de aire, pero proporciona una resistencia de flujo mínima para el refrigerante que pasa a lo largo de las placas de cabecera dentro del alojamiento de refrigerante.

30 De acuerdo con otra realización, el alojamiento de refrigerante del intercambiador de calor comprende dos paredes laterales opuestas compuestas por dos placas colectoras, en donde, al menos, una de las dos placas de cabecera, los rebordes de las aberturas sobresalen de dicha al menos una placa de cabecera en el lado de la placa de cabecera orientada hacia la placa de cabecera opuesta. Esta solución conduce a una resistencia al flujo algo mayor para el refrigerante que pasa a lo largo de las placas de cabecera dentro del alojamiento de refrigerante, pero proporciona una resistencia de flujo mínima para el aire de carga que entra en los tubos de aire.

40 Breve descripción de los dibujos

La invención se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos esquemáticos.

En los dibujos:

45 La figura 1 es una vista isométrica de un intercambiador de calor de acuerdo con la invención;
La figura 2 es una vista isométrica de un intercambiador de calor según una primera realización con partes del mismo retiradas para mayor claridad;
La figura 3 es una vista isométrica de una placa de cabecera según dicha primera realización;
La figura 4 es una vista de extremo de un tubo de aire plano;
50 La figura 5 es una vista isométrica de un intercambiador de calor según una segunda realización con partes del mismo retiradas para mayor claridad;
La figura 6 es una vista isométrica de una placa de cabecera según dicha segunda realización; y la figura 7 es una vista de extremo de una placa de cabecera según la segunda realización.

55 Descripción de dos realizaciones

El intercambiador de calor 1 mostrado en la figura 1 es un llamado WCCAC, que representa un enfriador de aire de carga refrigerado por agua. Se utiliza para enfriar el aire de carga conducido a una admisión de motor con la ayuda de un refrigerante que comprende principalmente agua. El refrigerante se suele compartir con el motor como tal, lo que hace posible utilizar el radiador de refrigeración del motor para enfriar el WCCAC también.

60 En los WCCAC, un problema importante es evitar la fuga de refrigerante en el aire cargado conducido al motor, porque de lo contrario el fallo del motor sería la consecuencia. Por lo tanto, es de suma importancia garantizar la estanqueidad absoluta del fluido entre el lado del aire y el lado del refrigerante de un WCCAC. En el intercambiador de calor 1 mostrado en la figura 1, el lado del aire consiste en dos tanques de aire 2, 3 con una entrada de aire 4 y una salida de aire 5, respectivamente, y de una pluralidad de tubos de aire, que se muestran en las figuras 2, 4 y 5, y designados 6.

Se describirán con más detalle más adelante. El lado del refrigerante del intercambiador de calor 1 en la figura 1 consiste en un alojamiento de refrigerante 7, que tiene una forma paralelepípedica y comprende una pared inferior (no mostrada), una pared superior 8, dos paredes laterales anchas opuestas 9, 10 y dos paredes laterales estrechas opuestas 11, 12 (véanse las figuras 2 y 5), estando hechas todas las paredes preferiblemente de una chapa metálica soldable, tal como aluminio. La pared inferior y las paredes laterales anchas 9, 10 están todas cerradas, y en dicha pared superior 8 solo hay una entrada de refrigerante 13 y una salida de refrigerante 14, que están conectadas a un circuito de refrigeración del motor. Las paredes laterales estrechas 11, 12, por otra parte, comprenden una pluralidad de aberturas oblongas 15, que se proporcionan para los tubos de aire 6. Así, las paredes laterales estrechas 11, 12 no solo forman parte del lado del refrigerante del intercambiador de calor 1, sino también parte del lado de aire del intercambiador de calor 1. Lo hacen utilizando las denominadas placas de cabecera de dichos tanques de aire 2, 3. Por lo tanto, en el resto de esta descripción y en las reivindicaciones, las placas de cabecera del tanque de aire se designarán 11 y 12.

Las placas de cabecera 11, 12, que se muestran en dos realizaciones diferentes en las figuras 2 y 3 y en las figuras 5 a 7, tienen forma de canal, teniendo una banda central 16 entre dos bridas opuestas 17, 18. Las bridas 17, 18 están dispuestas para abarcar los bordes de las paredes laterales anchas 9, 10 y, a su vez, para ser abarcadas por carenados 19, 20, que forman parte de los tanques de aire 2, 3. En cada placa de cabecera 11, 12 mostrada hay una serie de aberturas oblongas 15, que están dispuestas en grupos de varias aberturas oblongas 15, una encima de la otra, con los lados estrechos de las aberturas oblongas 15 enfrentadas entre sí. Así, en cada grupo hay varias aberturas oblongas 15 con sus lados largos enfrentados entre sí.

Las aberturas oblongas 15 se proporcionan para la interconexión con dichos tubos de aire 6. Estos son de diseño plano y tienen en sección (ver la figura 4) una forma oblonga, al igual que las aberturas oblongas 15. Los tubos de aire 6 están hechos de una chapa soldable, tal como aluminio, y tienen turbuladores 21 para el aire cargado en su interior. Están colocados en grupos de una manera dictada por las aberturas oblongas 15, y dentro del alojamiento de refrigerante 7 tienen sus lados largos y estrechos orientados hacia el flujo principal de refrigerante y sus lados anchos y largos en contacto con los turbuladores de refrigerante 25 (como se muestra en la figura 5 solamente) interpuestos entre los tubos de aire 6 y entre los tubos de aire 6 y las paredes laterales anchas 9, 10 del alojamiento de refrigerante 7.

En el presente documento, el intercambiador de calor 1 es un intercambiador de varias filas. En otras palabras, las placas de cabecera 11, 12 están provistas de aberturas 15 dispuestas, por ejemplo, en cinco filas de aberturas oblongas 15, comprendiendo cada fila, en este ejemplo, cuatro aberturas oblongas 15.

Para descartar fugas entre los tubos de aire 6 y las placas de cabecera 11, 12 y, por lo tanto, entre el lado de aire y el lado de refrigerante del intercambiador de calor 1, y aun así hacer posible un ajuste fácil y un diseño compacto, de acuerdo con la invención, las aberturas oblongas 15 en las placas de cabecera 11, 12 tienen una forma claramente diferente de la habitual. Así, de acuerdo con la invención, las aberturas oblongas 15 tienen rebordes periféricos 22, que sobresalen en un lado de la placa de cabecera 11, 12 en cuestión y dan un soporte adicional a los tubos de aire 6 insertados en las aberturas oblongas 15 de dicha placa de cabecera 11, 12. Además, de acuerdo con la invención, la distancia d_a entre las aberturas oblongas 15 adyacentes y, por lo tanto, la distancia d_t entre los tubos de aire adyacentes 6 es menos de dos veces el espesor t de la chapa metálica de la placa de cabecera (véanse las figuras 3, 6 y 7). Esto se logra estampando las aberturas oblongas 15 de una manera que conduce al estiramiento y, por lo tanto, al adelgazamiento de la chapa metálica de dichos rebordes 22, por ejemplo, por medio de una matriz de yunque entre dos aberturas 15 para ser estampadas. Una realización particular propone que la distancia d_a (es decir, menos de dos veces el espesor t de la chapa metálica de la placa de cabecera) se alcance entre todos los tubos adyacentes 6/aberturas 15 de la placa de cabecera del intercambiador de calor. En otras palabras, dos tubos 6/aberturas 15 adyacentes en una fila específica de tubos/aberturas y dos tubos 6/aberturas 15 adyacentes en relación con dos filas adyacentes de tubos/aberturas están distantes entre sí por la misma distancia d_a . En otras palabras, la distancia d_a se respeta entre cada uno de los tubos/aberturas adyacentes de las placas de cabecera 11, 12.

Típicamente, las placas de cabecera 11, 12 están hechas de una lámina de aluminio revestida y sometida a un flujo previo con un espesor de 2,2 mm, aunque para cargas más ligeras es posible un espesor de 1,5 mm y para cargas más pesadas es posible un espesor de 3 mm o incluso más. En el caso típico, esto podría llevar a una distancia d_a de, por ejemplo, 4 mm, para la lámina más delgada de 1,5 mm a una distancia d_a , por ejemplo, de 2,8 mm, y para la lámina más gruesa, de 3 mm, a una distancia d_a , por ejemplo, de 5,5 mm.

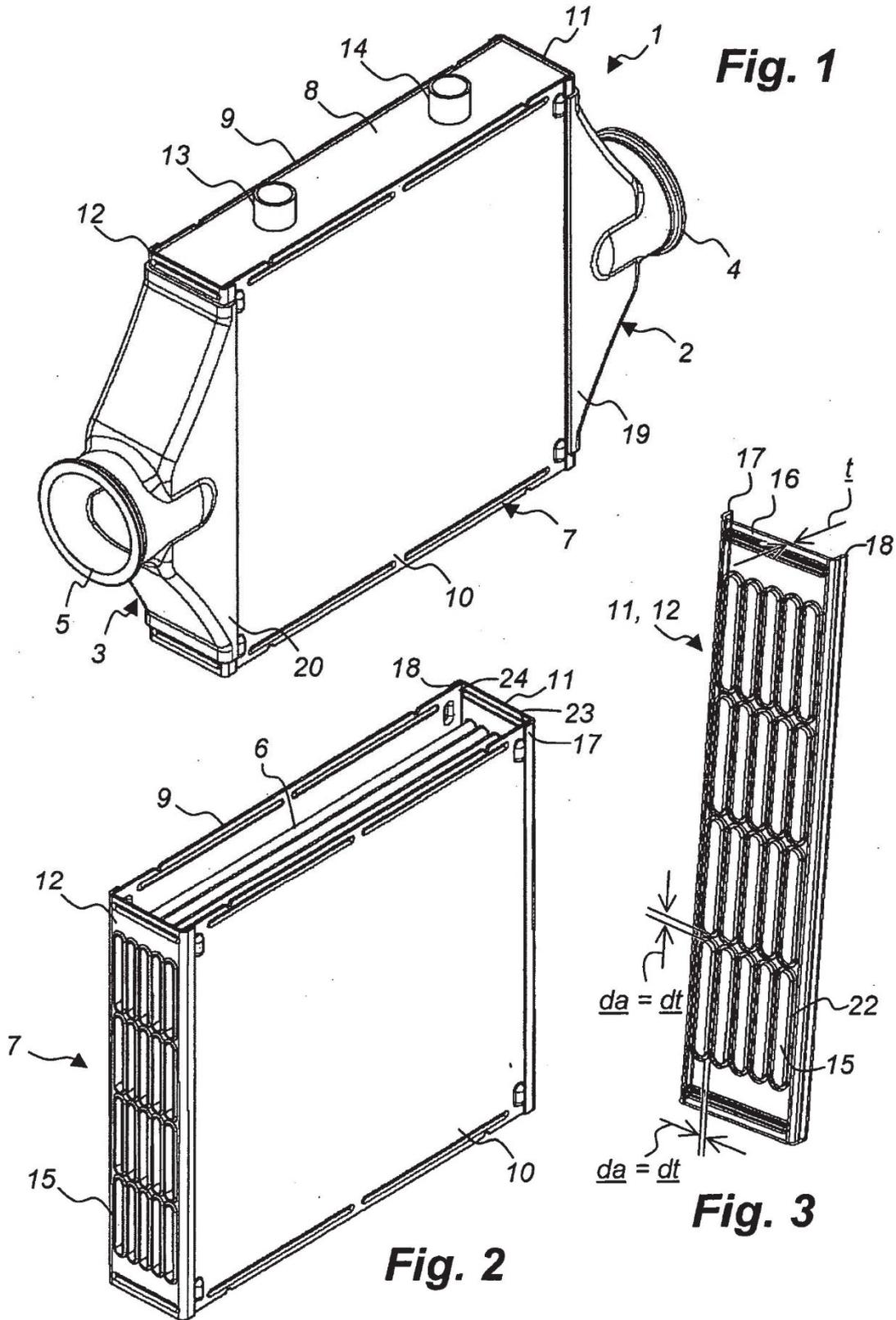
En la figura 3 y las figuras 6 y 7 se muestran dos realizaciones preferidas de las placas de cabecera 11, 12. La realización en la figura 3 comprende rebordes 22 que sobresalen de la placa de cabecera 11, 12 en el lado de la placa de cabecera opuesto al lado con las bridas 17, 18. Contrariamente a eso, la realización en las figuras 6 y 7 comprende rebordes 22 que sobresalen de la placa de cabecera 11, 12 en el mismo lado de la placa de cabecera que las bridas 17, 18. Es obvio para el experto en la materia que la primera realización favorece el flujo de refrigerante y que la última realización favorece el flujo de aire.

Es obvio que la invención descrita hasta ahora puede modificarse de diferentes maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Así, los rebordes 22 se pueden usar para otros tipos de tubos de aire que los planos, y, si sobresalen en un alojamiento de refrigerante 7, para soportar las paredes, tales como las paredes laterales anchas 9,

10, desde el interior proporcionando espacios de inserción 26, 27 (ver la figura 7). Además, es obvio que las placas de cabecera 11, 12 de diferentes tipos pueden proporcionarse en el mismo intercambiador de calor 1.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Placa de cabecera (11, 12) hecha de metal de chapa de un espesor definido (t); en donde dicha placa de cabecera (11, 12) tiene aberturas estampadas (15) para recibir tubos de aire (6) adecuados para insertarse en la placa de cabecera (11, 12); en donde dichas aberturas (15) tienen rebordes periféricos (22), que sobresalen en un lado de la placa de cabecera (11, 12) y dan un soporte adicional a los tubos de aire (6) cuando estos se insertan en las aberturas (15) de dicha placa de cabecera (11, 12); estando la placa de cabecera caracterizada por que la distancia (d_a) entre aberturas adyacentes (15) y, por lo tanto, la distancia (dt) entre tubos de aire (6) adyacentes es menor que dos veces el espesor (t) del metal de chapa de la placa de cabecera, en donde dichas aberturas (15) son oblongas, midiéndose dicha distancia (d_a) entre aberturas (15) adyacentes y, por lo tanto, la distancia (dt) entre tubos de aire (6) adyacentes entre los lados cortos de las aberturas oblongas (15) y, por lo tanto, entre los lados más estrechos de los tubos de aire (6) adyacentes, teniendo dichos rebordes periféricos (22) un espesor de pared menor que el espesor definido (t) de dicha placa de cabecera (11, 12).
- 15 2. Placa de cabecera (11, 12) según la reivindicación 1, en donde dichas aberturas (15) son oblongas, midiéndose dicha distancia (d_a) entre aberturas (15) adyacentes y, por lo tanto, la distancia (dt) entre tubos de aire (6) adyacentes entre los lados largos de las aberturas oblongas (15) y, por lo tanto, entre los lados más anchos de los tubos de aire (6) adyacentes.
- 20 3. Placa de cabecera (11, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde dicha placa de cabecera (11, 12) tiene forma de canal teniendo una banda central (16), en la que se proporcionan dichas aberturas (15), y bridas (17, 18) que se extienden a lo largo de dicha banda central (16).
- 25 4. Placa de cabecera (11, 12) según la reivindicación 3, en donde los rebordes (22) de dichas aberturas (15) y dichas bridas (17, 18) sobresalen en el mismo lado de la placa de cabecera (11, 12) y en donde la distancia (d_i) entre una cara interior de cualquiera de las bridas (17, 18) y las aberturas (15) adyacentes a dicha cara interior es menor que tres veces el espesor (t) del metal de chapa de la placa de cabecera.
- 30 5. Placa de cabecera según la reivindicación 4, en donde se proporcionan espacios de inserción (26, 27) entre dichas bridas (17, 18) y rebordes (22) de aberturas adyacentes (15) para recibir porciones de borde (23, 24) de las paredes (9, 10) de la carcasa.
- 35 6. Placa de cabecera (11, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde dicha placa de cabecera (11, 12) y los tubos de aire (6) están revestidos y sometidos a un flujo previo para que puedan soldarse en un horno después de la inserción de los tubos de aire (6) en dichas aberturas (15).
- 40 7. Intercambiador de calor (1) que comprende un alojamiento de refrigerante por el que pasan una pluralidad de tubos de aire (6), caracterizado por que dichos tubos de aire (6) se insertan y se unen a aberturas con reborde (15) en al menos una placa de cabecera (11, 12) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 45 8. Intercambiador de calor (1) según la reivindicación 7, en donde dicho alojamiento de refrigerante (7) comprende dos paredes laterales opuestas compuestas por dos placas de cabecera (11, 12), en donde en al menos una de las dos placas de cabecera (11, 12) los rebordes (22) de las aberturas (15) sobresalen de dicha al menos una placa de cabecera (11, 12) en el lado de la placa de cabecera girado hacia fuera de la placa de cabecera opuesta (11, 12).
- 50 9. Intercambiador de calor (1) según la reivindicación 7, en donde dicho alojamiento de refrigerante (7) comprende dos paredes laterales opuestas compuestas por dos placas de cabecera (11, 12), en donde en al menos una de las dos placas de cabecera (11, 12) los rebordes (22) de las aberturas (15) sobresalen de dicha al menos una placa de cabecera (11, 12) en el lado de la placa de cabecera orientado hacia la placa de cabecera opuesta (11, 12).
10. Intercambiador de calor (1) según la reivindicación 7 a 9, en donde el intercambiador de calor (1) es un intercambiador de varias filas y en donde la distancia (d_a) entre aberturas adyacentes (15) se alcanza entre todas las aberturas adyacentes (15) de la placa de cabecera (11, 12).



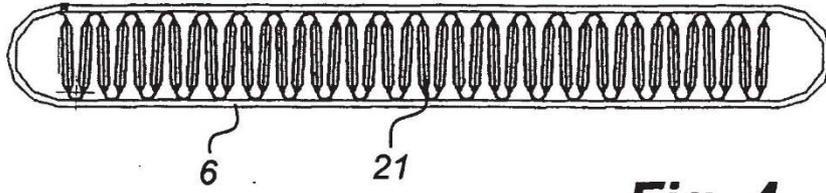


Fig. 4

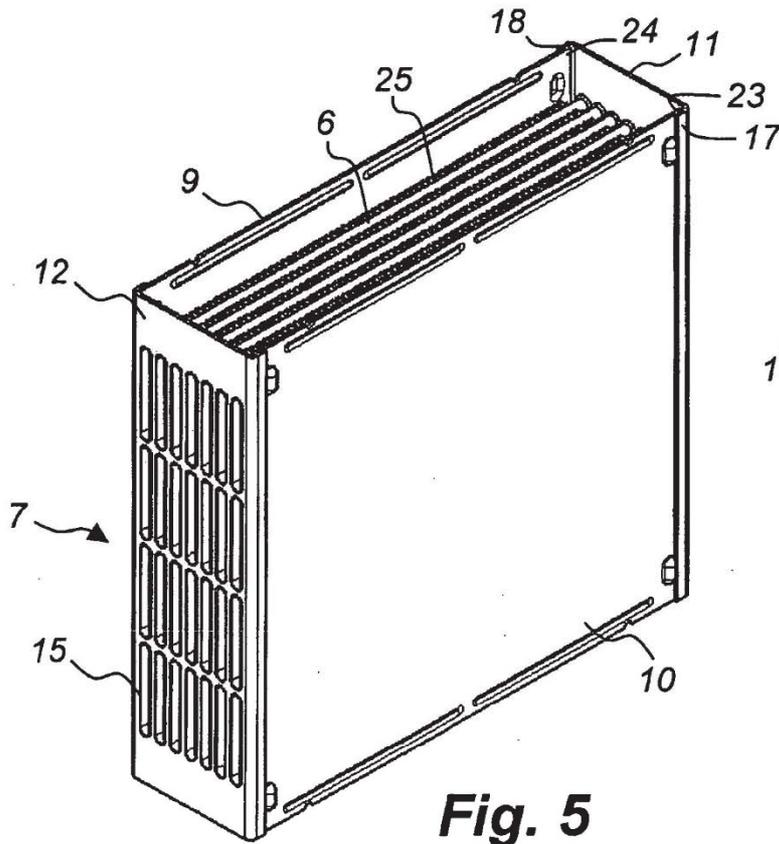


Fig. 5

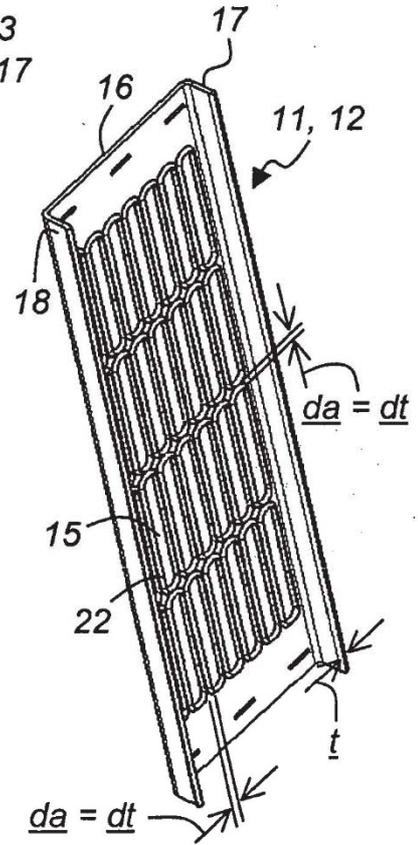


Fig. 6

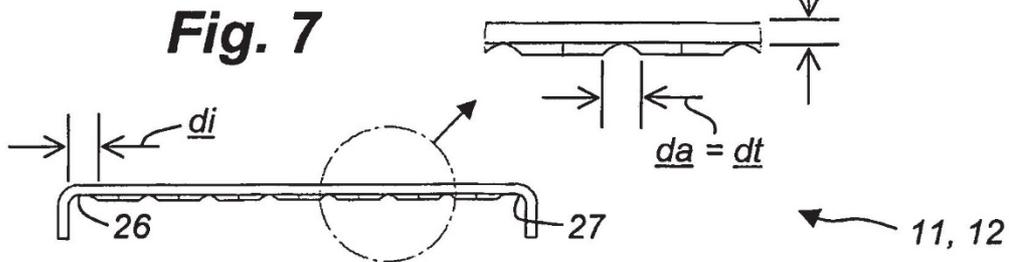


Fig. 7