

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 789**

51 Int. Cl.:

F28D 1/03 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2003 PCT/FR2003/002161**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2004 WO04008055**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2003 E 03817372 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 1546627**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas, especialmente para vehículos automóviles**

30 Prioridad:

10.07.2002 FR 0208692

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

05.07.2017

73 Titular/es:

VALEO CLIMATISATION (100.0%)

8, rue Louis Lormand

78321 La Verrière, FR

72 Inventor/es:

CHEVALLIER, CHRISTOPHE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 621 789 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor de placas, especialmente para vehículos automóviles

La invención se refiere a los intercambiadores de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, especialmente para los vehículos automóviles.

5 Dicho intercambiador se conoce, por ejemplo, mediante el documento de Estados Unidos 5.180.004.

Los intercambiadores de calor de este tipo comprenden habitualmente un haz de tubos y de aletas de los que al menos un extremo está unido a una caja colectora para permitir la circulación de un primer fluido que intercambia calor con un segundo fluido que barre el haz del intercambiador de calor.

10 Dicho intercambiador de calor puede constituir, por ejemplo, un radiador de refrigeración del motor o un radiador de calefacción del habitáculo. En este caso, el intercambiador de calor está recorrido habitualmente por el líquido de refrigeración del motor.

El intercambiador de calor puede constituir asimismo un evaporador o un condensador de un circuito de climatización. En este caso, el fluido que recorre el intercambiador de calor es un líquido refrigerante.

15 Se conocen además intercambiadores de calor, denominados "intercambiadores de placas", que comprenden diversas placas apiladas, dispuestas por pares enfrentados, y colocadas para definir diversas cámaras para la circulación de un primer fluido, de modo que este fluido intercambia calor con un segundo fluido que circula en el exterior de las placas.

Habitualmente, se prevén asimismo separadores ondulados, que forman una superficie de intercambio de calor, que van colocados, cada vez, entre una placa de un par y otra placa de otro par adyacente.

20 Estos intercambiadores de calor de placas se utilizan más bien en los circuitos de climatización, por ejemplo como evaporadores, o también para garantizar la refrigeración de un aceite, en particular el aceite lubricante del motor, el aceite de la caja de cambios, etc.

Estos intercambiadores de calor siempre están atravesados por un flujo de aire que es enfriado o recalentado de acuerdo con las aplicaciones.

25 Sin embargo, todos estos intercambiadores conocidos no permiten optimizar el intercambio térmico entre el primer fluido y el segundo fluido.

La invención propone al efecto un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1.

30 De este modo, en cada una de las cámaras, el primer fluido circula a contracorriente con respecto al segundo fluido que circula en el exterior de las placas. De ello resulta un mejor intercambio de calor con respecto a los intercambiadores de calor conocidos, tanto si se trata de intercambiadores de haces de tubos como de intercambiadores de placas.

De forma ventajosa, la entrada y la salida de una placa están formadas por aberturas dispuestas en el plano de la placa y están bordeadas, cada una, por un gollete para permitir la conexión a la entrada y la salida de una placa adyacente que forma parte de una cámara adyacente.

35 De esta manera, se puede hacer comunicar, gradualmente, por una parte las entradas de fluido de las placas y, por otra parte, las salidas de fluido de las placas.

De ello resulta que el primer fluido alimenta las entradas respectivas de las placas, circula en las cámaras a contracorriente y abandona las placas por sus respectivas salidas.

40 De acuerdo con otra característica de la invención, cada placa comprende deflectores formados en saliente del lado inferior de la placa que está vuelta hacia la cámara, para favorecer la circulación del primer fluido a contracorriente.

Es ventajoso que los respectivos deflectores de dos placas enfrentadas que delimitan una cámara estén en contacto mutuo. Esto permite definir canales de circulación a contracorriente para el primer fluido.

Los deflectores pueden realizarse de distintas maneras.

45 Estos deflectores pueden comprender deflectores generalmente rectilíneos que favorecen una circulación directa a contracorriente del primer fluido desde la entrada hacia la salida.

Pueden comprender asimismo deflectores que favorecen una circulación en U del primer fluido, con un primer recorrido que parte de la entrada y se extiende en dirección transversal, un segundo recorrido a contracorriente y un tercer recorrido que se extiende en dirección transversal y conduce a la salida. En el primer y tercer recorrido, el primer fluido circula en dirección transversal, es decir en una dirección generalmente perpendicular a la circulación

del segundo fluido, lo que no influye en la transferencia térmica. Por el contrario, en el segundo trayecto, o trayecto intermedio, la circulación se efectúa a contracorriente. En consecuencia, así también se optimiza el intercambio térmico.

5 En una variante de un modo de realización, cada placa comprende un relieve en forma de arista capaz de entrar en contacto con un relieve homólogo de una placa enfrentada para dividir la cámara en dos volúmenes.

De acuerdo con la invención, cada placa comprende un primer par de entrada/salida formado por una entrada y una salida y dispuesto cerca de un primer extremo de la placa, y un segundo par de entrada/salida formado por una entrada y una salida y dispuesto cerca de un segundo extremo de la placa.

10 Esto permite definir dos recorridos de circulación en una misma cámara: un primer recorrido entre una primera entrada y una primera salida, y un segundo recorrido entre una segunda entrada y una segunda salida.

En este modo de realización, cada placa es de forma ventajosa, de forma general, rectangular y comprende dos lados grandes y dos lados pequeños. El primer par de entrada/salida está entonces dispuesto cerca de un primer lado pequeño, mientras que el segundo par de entrada/salida está dispuesto cerca de un segundo lado pequeño.

15 El intercambiador de calor de la invención comprende una caja colectora colocada para estar unida a una placa, denominada placa de extremo, situada en el extremo de la pila, y esta placa comprende una entrada principal colocada para dirigir el primer fluido hacia la (las) entrada(s) de la placa de extremo y una salida principal dispuesta para recoger el primer fluido procedente de la (las) salida(s) de la placa de extremo.

20 Cuando cada placa comprende un primer par de entrada/salida, como se ha mencionado anteriormente, la caja colectora está dispuesta para comprender un compartimento de entrada de forma alargada que se comunica con la entrada principal y con las dos entradas de la placa de extremo, y un compartimento de salida de forma alargada que se comunica con la salida principal y con las dos salidas de la placa de extremo.

25 Es también ventajoso que el dispositivo comprenda un distribuidor de fluidos entre la caja colectora y la placa de extremo y que esté colocado, por una parte, para dirigir el primer fluido desde la entrada principal hacia la (las) entrada(s) de la placa de extremo y, por otra parte, desde la (las) salida(s) de la placa de extremo hacia la salida principal.

Las placas pueden ser generalmente planas. Sin embargo, es ventajoso prever perturbadores de flujo formados en saliente hacia el interior de las cámaras.

De acuerdo con otra característica de la invención, el intercambiador de calor comprende separadores ondulados dispuestos, cada uno, entre dos placas pertenecientes a dos cámaras adyacentes.

30 El intercambiador de calor de la invención está, de forma ventajosa, realizado a partir de componentes metálicos, preferentemente a base de aluminio, ensamblados juntos mediante soldadura en una única operación.

La invención se aplica en particular a un intercambiador de calor en el que el primer fluido es un fluido transmisor térmico, y en el que el segundo fluido es aire.

35 En la siguiente descripción, realizada únicamente a modo de ejemplo, se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva muy esquemática de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención, que ilustra el principio de circulación a contracorriente de los dos fluidos;

- la figura 2 es una vista lateral de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención;

- la figura 3 es una vista en plano de una placa apta para formar parte del intercambiador de calor de la figura 2 ?

40 - la figura 4 es una vista análoga a la figura 3 que muestra la circulación en U del primer fluido en una cámara;

- la figura 5 es un detalle del ensamblaje mutuo de dos placas;

- la figura 6 es una vista desde arriba de una caja colectora del intercambiador; y

- la figura 7 es una vista desde arriba de un distribuidor del intercambiador de calor.

45 En primer lugar, se hace referencia a la figura 1 que muestra, de manera esquemática y en perspectiva, un intercambiador de calor 10, del tipo con placas de acuerdo con la invención. Este intercambiador de calor comprende una serie de placas apiladas 12, dispuestas por pares enfrentados. Cada uno de los pares define una cámara para la circulación de un primer fluido que circula en cada una de las placas según direcciones generalmente paralelas desde la izquierda hacia la derecha (en la figura), como se muestra mediante las flechas F1. Este primer fluido intercambia calor con un segundo fluido que circula en el exterior de las placas y a contracorriente, como se muestra mediante la flecha F2, es decir, desde la derecha hacia la izquierda en el dibujo de la figura 1.

El primer fluido es admitido en el intercambiador de calor por una entrada 14 y sale del mismo por una salida 16, tras haber intercambiado calor con el segundo fluido. El primer fluido es, de forma ventajosa, un fluido transmisor térmico, mientras que el segundo fluido es, de forma ventajosa, un flujo de aire.

5 A continuación, se hace referencia a la figura 2 que muestra, en vista lateral, un intercambiador de calor realizado de acuerdo con la invención. Este intercambiador de calor comprende una pila formada por diversas placas 12 dispuestas por pares, generalmente siendo las dos placas 12 de un mismo par idénticas y colocadas enfrentadas para delimitar entre ellas una cámara 18 (figura 5) para la circulación del primer fluido.

10 Las placas se comunican entre ellas mediante golletes o conteras respectivos para permitir la entrada y la salida del fluido, como se verá más adelante. Entre una placa 12 que delimita una primera cámara y una placa 12 que delimita otra cámara adyacente, se encuentra, cada vez, un separador ondulado 20 (figuras 1 y 5) que forma una aleta de intercambio de calor. En un primer extremo, el intercambiador comprende una caja colectora 22 unida a una primera placa de extremo 12A. En su otro extremo, el intercambiador comprende una placa de extremo 12B que va cubierta por una placa de cierre 24.

15 A continuación, se hace referencia a la figura 3, para describir con mayor detalle la estructura de una placa 12, entendiéndose que las demás placas son idénticas. La placa 12 representada en la figura 3 se obtiene mediante embutido de una chapa metálica, de forma ventajosa de aluminio o aleación a base de aluminio. Comprende un fondo 26 de forma general rectangular, rodeado por un borde elevado 28. La placa comprende dos lados grandes opuestos 30 y 32 y dos lados pequeños opuestos 34 y 36.

20 A través de la placa 12, está dispuesto, próximo al lado pequeño 34, un primer par de entrada/salida que comprende una entrada de fluido 38 y una salida de fluido 40. La entrada 38 está situada cerca del lado grande 30 y la salida 40, cerca del lado grande 32. Cada una de estas entradas o salidas está formada por una abertura de forma general circular que está bordeada por un gollete. La entrada 38 comprende un gollete 42 y la salida 40 un gollete 44, formando estos dos golletes un saliente del lado exterior de las placas, es decir del lado opuesto a la cámara. Estos golletes 42 y 44 están destinados a estar unidos a golletes análogos de una placa adyacente. Se distingue en la figura 2 y en el detalle de la figura 5 la manera en que los golletes 44 están unidos entre sí. Ocurre lo mismo para los golletes 42.

25 Además, próximo al lado pequeño 36, se forma otro par de entrada/salida que comprende una entrada de fluido 46 y una salida de fluido 48. La entrada 46 está situada cerca del lado grande 30 y la salida 48, cerca del lado grande 32. La entrada 46 y la salida 48 están formadas asimismo por aberturas circulares bordeadas, respectivamente, por golletes 50 y 52.

30 Se observa asimismo en la figura 2 la manera en que los golletes 52 están unidos entre ellos. Ocurre lo mismo para los golletes 50.

35 En la placa 12, se forman cierto número de relieves que favorecen la circulación del primer fluido en la cámara delimitada por dos placas enfrentadas. Por lo tanto, cada placa comprende dos relieves 54 y 56 que parten respectivamente de la entrada 38 y de la salida 40 y se extienden en una dirección generalmente paralela a los lados grandes 30 y 32 de la placa. Del mismo modo, a partir de la entrada 46 y de la salida 48, se extienden otros dos relieves análogos 58 y 60 que se extienden paralelos a los lados grandes 30 y 32.

40 Además, se forman distintos relieves en una dirección paralela a los lados pequeños 34 y 36. Del lado de la entrada 38 y de la salida 40, se encuentran sucesivamente un primer relieve 62 y un segundo relieve 64 separados uno de otro y ambos paralelos al lado pequeño 34. Del lado de la entrada 46 y de la salida 48, se encuentran otros dos relieves análogos, es decir un relieve 66 y un relieve 68, asimismo paralelos al lado pequeño 36. Estos relieves 66 y 68 corresponden a las réplicas simétricas de los relieves 62 y 64. En realidad, la placa admite una simetría con relación a una línea L. En el área central de la placa se encuentra otro relieve 70 de menor longitud.

45 Cabe subrayar que los relieves referidos entran en contacto con relieves homólogos de la placa enfrentada. Estos relieves constituyen deflectores que permiten canalizar el flujo del primer fluido en la cámara así formada.

Como variante, el relieve 70 puede tener forma de arista y extenderse sobre toda la anchura de la placa. El relieve 70 entra entonces en contacto con un relieve homólogo 70 de la placa enfrentada, dividiendo así la cámara 18 en dos volúmenes.

50 A continuación, se hace referencia a la figura 4 para describir mejor la circulación del fluido en una cámara, como se muestra en una de las placas de la cámara. La cámara se alimenta simultáneamente con el primer fluido por la entrada 38 (arriba en el dibujo) y la entrada 46 (abajo en el dibujo). El fluido circula en las cámaras mediante una circulación esencialmente en U. Un primer recorrido de la circulación representado por una flecha F3 comprende un primer recorrido transversal a lo largo del relieve 54, un recorrido a contracorriente a lo largo del relieve 62 y otro recorrido transversal para alcanzar la salida 40. Otro recorrido en U (flechas F4) se efectúa entre el borde del lado grande 30 de la placa y el relieve 54, y entre los relieves 68 y 70, y finalmente entre el relieve 56 y el borde del lado grande 32. En todos estos recorridos, se encuentra un recorrido intermedio a contracorriente y dos recorridos extremos transversales, es decir paralelamente a los lados grandes de la placa, que no influyen en las prestaciones

térmicas.

5 Se encuentran recorridos simétricos para el fluido que penetra por la entrada 46 y escapa por la salida 48. Gracias a la presencia de los referidos relieves, se favorece cada vez una circulación a contracorriente, lo que mejora el intercambio térmico entre el primer fluido F1 y el segundo fluido F2, como se ha mencionado anteriormente en referencia a la figura 1.

El primer fluido se suministra simultáneamente a las entradas 38 y a las entradas 46 de las distintas placas y se evacua a partir de las salidas 40 y de las salidas 48 de las distintas placas que se comunican entre ellas.

10 A continuación, se describe más detalladamente la caja colectora 22 con referencia a la figura 6. Comprende una placa embutida de forma general rectangular rodeada por un borde 72 previsto para unirse mediante soldadura a lo largo del borde 28 de la primera placa 12A, con interposición de un distribuidor 74 (representado en trazo discontinuo en la figura 2) y que se describe más adelante en referencia la figura 7. La caja colectora está embutida para formar dos resaltes alargados 76 y 78 que delimitan dos compartimentos respectivos. El resalte 76 comprende, en su centro, una entrada principal 80 para el primer fluido, mientras que el resalte 78 comprende, en su centro, una salida principal 82 para el primer fluido.

15 El distribuidor 74 (figura 7) comprende una placa rectangular embutida que posee, en un extremo, una entrada 84 y una salida 86 previstas para corresponder, respectivamente, con la entrada 38 y la salida 40 de la placa de extremo 12A. Comprende, en su otro extremo, una entrada 88 y una salida 90 previstas para corresponder, respectivamente, con la entrada 46 y la salida 48 de la primera placa de extremo 14A. El distribuidor 74 está embutido y delimita una doble rampa. Una primera rampa 92 permite dirigir el primer fluido procedente de la entrada principal 80
20 simultáneamente hacia las entradas 84 y 88 del distribuidor y, por lo tanto, hacia las entradas 38 y 46 de las distintas placas. La otra rampa 94 asociada al resalte 78 permite dirigir el fluido procedente, respectivamente, de las salidas 86 y 90 del distribuidor; por lo tanto, de las salidas 40 y 48 de las placas, hacia la salida principal 82.

25 Por lo tanto, el fluido se suministra simultáneamente en las entradas 38 y 46 de las placas, circula a contracorriente en las distintas cámaras y alcanza las salidas 40 y 48 de las placas para ser evacuado, a continuación, por la salida principal 82. Esta disposición favorece siempre un intercambio de calor a contracorriente entre el primer fluido y el segundo fluido.

30 Las placas pueden comprender, en su caso, perturbadores de flujo, como se muestra esquemáticamente mediante la referencia 96 en la figura 3. En el dibujo, solo se representan tres perturbadores de flujo 96 con fines de simplificación pero, en realidad, son más numerosos y están repartidos por toda la extensión de la placa. Se trata de resaltes realizados en saliente hacia el interior de la cámara, que perturban el flujo del primer fluido y optimizan el intercambio térmico con el segundo fluido. Estos perturbadores pueden realizarse de distintas formas.

La invención tiene una aplicación preferente en los intercambiadores de calor para vehículos automóviles.

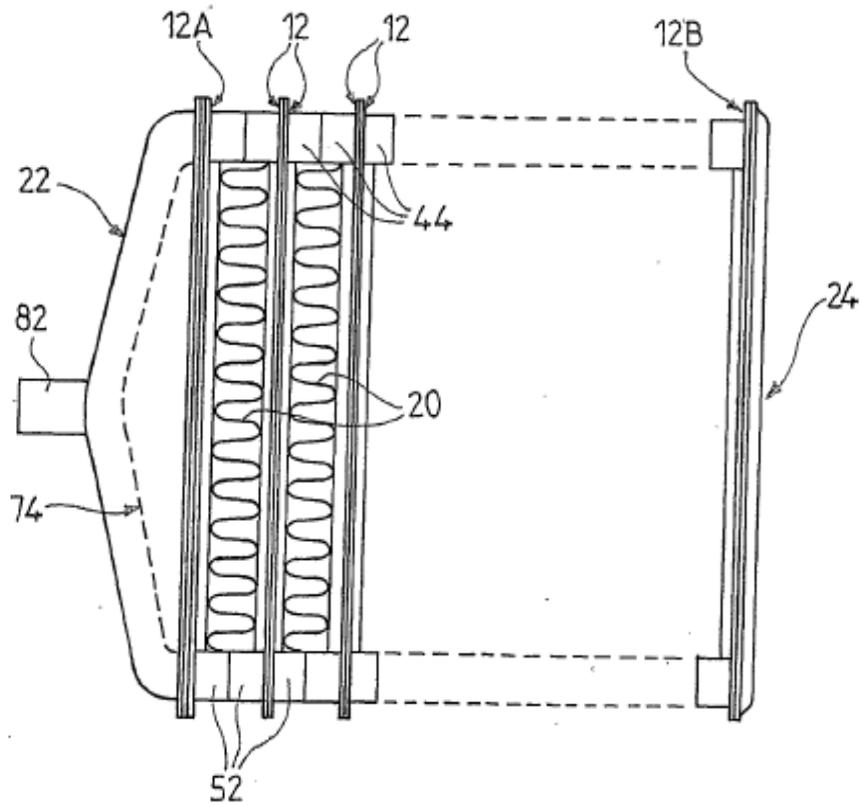
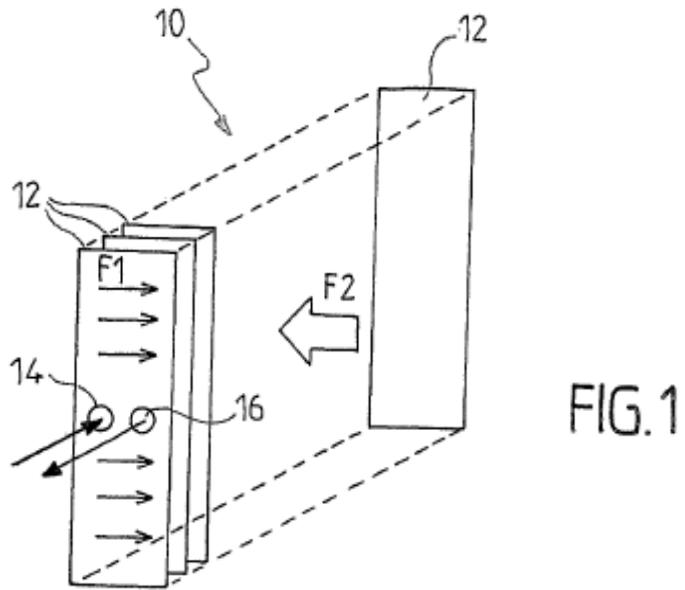
Pueden constituir radiadores recorridos por un fluido transmisor térmico, por ejemplo el líquido refrigerante del motor, o también un intercambiador de calor recorrido por un líquido refrigerante.

35 Por supuesto, la invención no se limita al modo de realización descrito anteriormente a modo de ejemplo. En particular, es posible diseñar asimismo placas que comprendan, cada una, una única entrada y una única salida.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor que comprende diversas placas apiladas, dispuestas por pares y enfrentadas, y colocadas para definir diversas cámaras para la circulación de un primer fluido que intercambia calor con un segundo fluido que circula en el exterior de las placas, cada placa (12) comprende al menos una entrada de fluido (38, 46) y una salida de fluido (40, 48) para el primer fluido (F1), que se comunican, respectivamente, con entradas y salidas homólogas de las demás placas y que están dispuestas de tal manera que el primer fluido está obligado a circular en cada cámara (18) desde la entrada hacia la salida mediante una circulación a contracorriente con respecto a la circulación del segundo fluido (F2), cada placa (12) comprende un primer par de entrada/salida formado por una entrada (38) y una salida (40) y dispuesto cerca de un primer extremo (34) de la placa, y un segundo par de entrada/salida formado por una entrada (46) y una salida (48) y dispuesto cerca de un segundo extremo (36) de la placa, caracterizado por que comprende una caja colectora (22) dispuesta para ir unida a una placa (12A), denominada placa de extremo, situada en el extremo de una pila, y por que esta caja colectora (22) comprende una entrada principal (80) colocada para dirigir el primer fluido hacia las entradas (38, 46) de la placa de extremo y una salida principal (82) colocada para recoger el primer fluido procedente de las salidas (40, 48) de la placa de extremo.
2. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la entrada de fluido (38, 46) y la salida de fluido (40, 48) de una placa (12) están formadas por aberturas dispuestas en el plano de la placa y están bordeadas, cada una, por un gollete (42, 50, 44, 52) para permitir la conexión de esta entrada y de esta salida a la entrada y a la salida de una placa adyacente que forma parte de una cámara (18) adyacente.
3. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que cada placa (12) comprende deflectores (54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70) formados en saliente del lado interior de la placa que está vuelta hacia la cámara (18), para favorecer la circulación del primer fluido a contracorriente.
4. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que los respectivos deflectores (54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70) de dos placas (12) enfrentadas, que delimitan una cámara (18) están en contacto mutuo.
5. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado por que los deflectores comprenden deflectores generalmente rectilíneos (62, 64, 66, 68) que favorecen una circulación directa a contracorriente del primer fluido desde la entrada hacia la salida.
6. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que los deflectores comprenden deflectores (54, 56, 58, 60) que favorecen una circulación en U del primer fluido con un primer recorrido que parte de la entrada (38, 46), un segundo recorrido a contracorriente y un tercer recorrido que se extiende en dirección transversal y que conduce a la salida (40, 48).
7. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que cada placa (12) comprende un relieve (70) en forma de arista dispuesta para entrar en contacto con un relieve homólogo (70) de una placa enfrentada para dividir la cámara (18) en dos volúmenes.
8. Intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada placa (12) es generalmente rectangular y comprende dos lados grandes (30, 32) y dos lados pequeños (34, 36), y por que el primer par de entrada (38) /salida (40) está dispuesto cerca de un primer lado pequeño (34), mientras que el segundo par de entrada (46) /salida (48) está dispuesto cerca de un segundo lado pequeño (36).
9. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la caja colectora (22) comprende un compartimento de entrada (76) de forma alargada que se comunica con la entrada principal (80) y con las dos entradas (38,46) de la placa de extremo, y un compartimento de salida (78) de forma alargada que se comunica con la salida principal (82) y con las dos salidas (40, 48) de la placa de extremo.
10. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que comprende un distribuidor de fluido (74) interpuesto entre la caja colectora (22) y la placa de extremo (12A) y colocado, por una parte, para dirigir el primer fluido (F1) desde la entrada principal (80) hacia las entradas (38, 46) de la placa de extremo y, por otra parte, desde las salidas (40, 48) de la placa de extremo (12A) hacia la salida principal (82).
11. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que las placas están dotadas de perturbadores de flujo (96) formados en saliente hacia el interior de las cámaras (18).
12. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que comprende separadores ondulados (20) dispuestos, cada uno, entre dos placas pertenecientes a dos cámaras adyacentes (18).
13. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que está realizado a partir de componentes metálicos, de forma ventajosa, a base de aluminio, ensamblados juntos mediante soldadura en una única operación.

14. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que el primer fluido (F1) es un fluido transmisor térmico, mientras que el segundo fluido (F2) es aire.



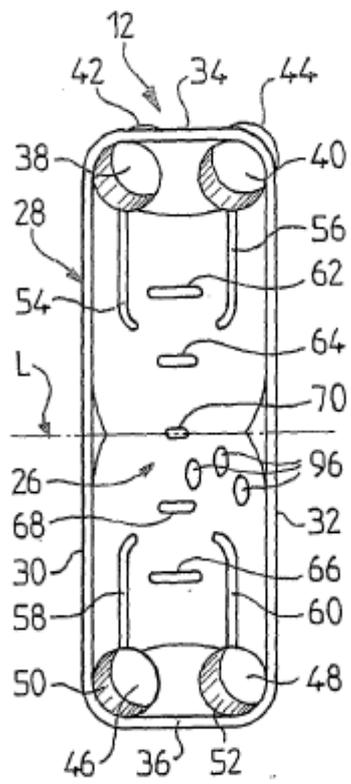


FIG. 3

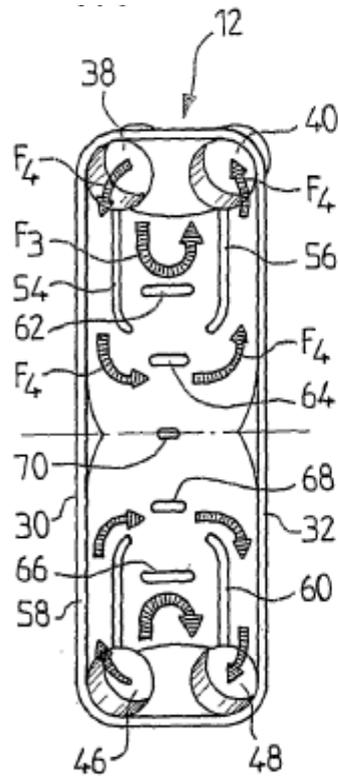


FIG. 4

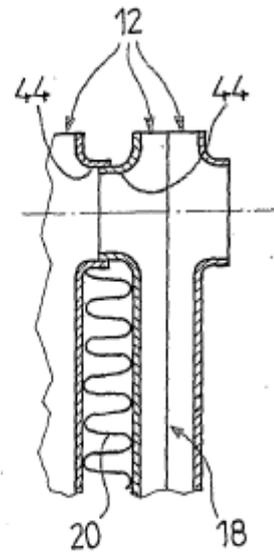


FIG. 5

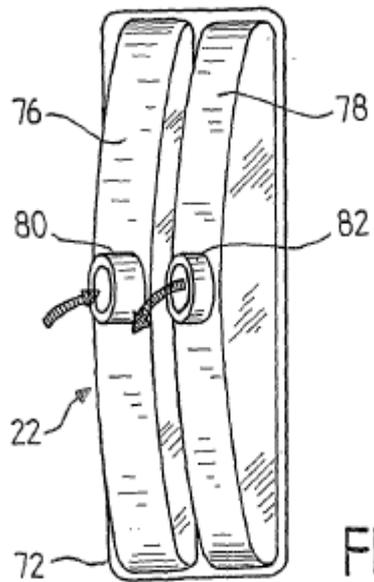


FIG. 6

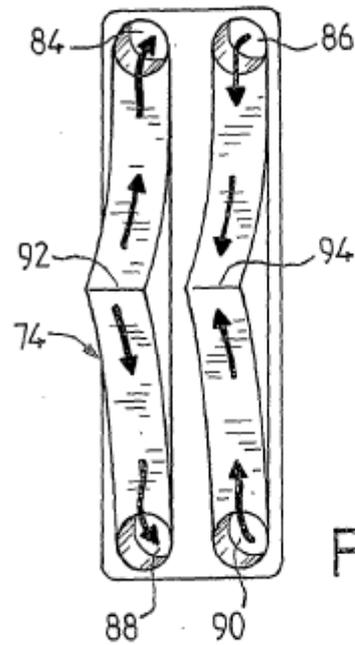


FIG. 7