



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 462**

51 Int. Cl.:  
**F28F 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08102278 .2**

96 Fecha de presentación : **04.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1978325**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2008**

54

Título: **Cubierta lateral con zona de debilitamiento para un intercambiador de calor.**

30

Prioridad: **29.03.2007 FR 07 02317**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.04.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.04.2011**

73

Titular/es: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES  
Branche Thermique Moteur Propriété Industrielle  
8 rue Louis Lormand BP 517 La Verrière  
78321 Le Mesnil-Saint-Denis Ce, FR**

72

Inventor/es: **Riondet, Christian y  
Cormet, Nicolas**

74

Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 356 462 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

- [0001] La presente invención se refiere a una cubierta lateral para un intercambiador de calor, particularmente un intercambiador de calor destinado para el equipamiento de un vehículo automóvil, según el preámbulo de la reivindicación 1. Una cubierta lateral de este tipo es conocida por el documento EP 1195573.
- 5 [0002] Los intercambiadores de calor clásicos comprenden un haz de tubos, delimitado por dos tubos de extremo. Como complemento, pueden preverse elementos de intercalación entre los tubos del haz para mejorar el intercambio de calor. Un elemento de intercalación puede disponerse sobre la superficie externa de cada uno de los tubos de extremo.
- 10 [0003] El intercambiador comprende además dos placas colectoras atravesadas por los extremos del haz de tubos. Por otro lado, una cubierta lateral se encuentra clásicamente dispuesta de forma directa sobre el elemento de intercalación de extremo de cada uno de los tubos de extremo.
- [0004] Las cubiertas laterales de un intercambiador de calor forman así tirantes entre las placas colectoras para mantener una separación constante entre si y facilitar la fabricación del intercambiador. Por otro lado, las mismas pueden ser utilizadas para soportar y mantener órganos accesorios relacionados con el intercambiador de calor, tal como un grupo moto-ventilador.
- 15 [0005] Generalmente, cada cubierta lateral comprende un alma central, bordeada por dos alas longitudinales que se extienden a lo largo de la cubierta lateral. El alma central tiene generalmente una forma rectangular y plana. Cada ala longitudinal sobresale con relación al plano definido por el alma central. La cubierta lateral presenta así una sección transversal sustancialmente en forma de U. Las alas longitudinales están clásicamente previstas para rigidificar y reforzar la cubierta lateral asociada.
- 20 [0006] Cuando el intercambiador se encuentra en funcionamiento, las variaciones de circulación del fluido caloportador en el interior de los tubos pueden provocar diferencias de temperatura que producen una dilatación térmica de estos tubos. Con ello se producen tensiones mecánicas en los tubos. Tales tensiones pueden producir la ruptura de los tubos.
- 25 [0007] Por otro lado, los tubos de intercambiador de calor clásicos tienen tendencia a tener un espesor relativamente bajo, para limitar los costes de fabricación del intercambiador. Consecuentemente, los tubos son cada vez menos resistentes a los choques térmicos y los riesgos de ruptura mencionados anteriormente aumentan consecuentemente.
- [0008] Para limitar estos riesgos de ruptura, es conveniente disociar mecánicamente los extremos de cada cubierta lateral de la parte central de la cubierta lateral, con el fin de evitar la transferencia de las tensiones relacionadas con la dilatación térmica de los tubos. Para ello, es conocido realizar un corte transversal de la cubierta lateral a nivel de su parte central, después de la soldadura del intercambiador. Por ejemplo, un corte de este tipo puede ser realizado mediante aserradura. Esta solución mejora la resistencia de los tubos a los choques térmicos, pero tiene el inconveniente de generar virutas que perjudican a la limpieza de los intercambiadores y de las máquinas, y disminuir el comportamiento en vibración y/o en presiones alternas del intercambiador.
- 30 [0009] En otras realizaciones existentes, es conocido realizar debilitamientos en la cubierta lateral para permitirle dilatarse localmente, y consecuentemente limitar las transferencias de tensión a los tubos.
- 35 [0010] Por ejemplo, la patente FR 2183375 propone un pliegue transversal, en forma de lira, en la pata de fijación que une la cubierta lateral con la placa colectora o directamente a la placa lateral.
- [0011] Las patentes EP 1195573 y US 6328098 proponen una abertura en cada cubierta lateral de forma que una parte del borde de la abertura se sitúe en la proximidad de un borde de la cubierta lateral en forma de U. Por otro lado, un pliegue (zona de ruptura) está previsto que se extienda transversalmente a la parte anteriormente mencionada del borde de la abertura respecto al borde de la cubierta lateral situado en su proximidad. Las zonas de ruptura en forma de V reducen localmente el espesor en el alma central y/o en las alas de la U. Igualmente, cada abertura entre los pliegues está orientada, en su parte alargada, constituyendo un ángulo agudo con la dirección de la longitud de la cubierta lateral.
- 40 [0012] Actualmente, estas soluciones no proponen cubiertas laterales que sean a la vez de poco espesor y aptas para asegurar la rigidez del conjunto de elementos del intercambiador, en particular durante la manipulación de los componentes, o cuando la temperatura del fluido que entra en el intercambiador es muy elevada, lo cual conduce a severos choques térmicos en particular entre la cubierta lateral y los tubos de intercalación adyacentes.
- 45 [0013] La presente invención pretende remediar los inconvenientes de las cubiertas laterales e intercambiadores de calor existentes.
- 50 [0014] Así, la invención se refiere a una cubierta lateral para un intercambiador de calor, que se extiende longitudinalmente, incluyendo al menos una abertura, formando la indicada abertura un corte de la cubierta lateral, y al menos dos zonas de debilitamiento, caracterizada por el hecho de que las dos zonas de debilitamiento se encuentran situadas en planos distintos paralelos.

**[0015]** Se entiende por la expresión « zona de debilitamiento » una zona que presenta una función divisible y/o una función de dilatación longitudinal, es decir gracias a la invención, la cubierta lateral es apta para cortarse a la altura de la zona de debilitamiento si es necesario y eventualmente apta para dilatarse longitudinalmente (en el sentido longitudinal de la cubierta lateral).

5 **[0016]** Por otro lado, gracias a la situación de al menos dos zonas de debilitamiento en dos planos paralelos distintos, se evita el fenómeno de flexión de la cubierta lateral en su manipulación, y en su dilatación motivada por las diferencias térmicas. En efecto, al situar sus zonas de debilitamiento, que retienen por otra parte dos lados o partes de la cubierta lateral, en dos planos paralelos, uno por debajo del otro, se rigidifica la cubierta lateral evitando los fenómenos de flexión.

10 **[0017]** Otras particularidades o características se presentan a continuación:

- las dos zonas de debilitamiento son los únicos elementos de material que forman discontinuidad del corte de forma que el corte solo es interrumpido por las indicadas dos zonas de debilitamiento;

- la cubierta lateral consiste en un alma sustancialmente plana a partir de la cual se extiende al menos una protuberancia;

15 - la cubierta lateral comprende dos protuberancias que se extienden a partir del alma plana;

- la o las protuberancia(s) presenta(n) una sección sustancialmente cuadrada, rectangular o redonda;

- la cubierta lateral comprende una pluralidad de aberturas;

- la o las abertura(s) se extiende(n) linealmente, perpendicularmente al eje longitudinal de la cubierta lateral;

- las zonas de debilitamiento presentan una reducción/disminución de espesor de material;

20 - al menos una de las zonas de debilitamiento está situada en una porción plana;

- al menos una de las zonas de debilitamiento está situada en una porción curva, plegada o sinusoidal;

- las dos zonas de debilitamiento están situadas respectivamente sobre la superficie superior de la protuberancia y sobre el alma plana;

- las zonas de debilitamiento están todas situadas en un mismo eje lineal;

25 - según otra posibilidad ofrecida por la invención, las zonas de debilitamiento están situadas sobre ejes lineales diferentes (en el caso de al menos tres zonas de debilitamiento, no estando una de estas zonas de debilitamiento sobre el eje definido por las otras dos zonas de debilitamiento).

**[0018]** La presente invención se refiere igualmente a un intercambiador de calor, no representado en las figuras adjuntas, en particular para un vehículo automóvil, que comprende dos colectores unidos por un haz de tubos y elementos de intercalación, caracterizado porque comprende al menos una cubierta lateral tal como se ha definido anteriormente.

30 **[0019]** Ventajosamente, la cubierta lateral va fijada a uno de los extremos o lateral del anteriormente mencionado haz.

**[0020]** Un modo de realización de la invención se describirá a continuación, a título de ejemplo no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

35 - La figura 1 representa una vista en perspectiva de una porción de una cubierta lateral donde están situadas las zonas de debilitamiento según la invención;

- La figura 2 es una vista en alzado de otro modo de realización de una porción de cubierta lateral según la invención;

- La figura 3 es una vista en sección según el eje AA de la cubierta lateral representada en la figura 2;

40 - La figura 4 es una vista en alzado de otro modo de realización de una cubierta lateral según la invención;

- La figura 5 es una vista en sección según el eje AA de la cubierta lateral representada en la figura 4;

- La figura 6 es una vista en sección según el eje BB de la cubierta lateral representada en la figura 4;

- La figura 7 es una vista en alzado de otro modo de realización de una cubierta lateral según la invención;

- La figura 8 es una vista en sección según el eje AA de la cubierta lateral representada en la figura 7;
- La figura 9 es una vista en sección según el eje BB representado en la figura 8;
- La figura 10 ilustra una vista por encima de una porción de una cubierta lateral según la invención;
- La figura 11 es una vista en sección según el eje AA de la cubierta lateral representada en la figura 10;

5 - La figura 12 ilustra una vista por encima de otro modo de realización de una cubierta lateral según la invención.

- La figura 13 es una vista en sección según el eje AA representado en la figura 12.

10 **[0021]** La figura 1 representa una porción de cubierta lateral según un modo de realización de la invención; entendiéndose que esta porción se considera tanto a lo largo como a lo ancho. En el ejemplo elegido para ilustrar la invención, el perfil de sección de esta cubierta lateral 1 presenta dos almenas 2, 3 distantes, que se extienden a partir de los flancos y un alma 4 sustancialmente plana. La cubierta lateral 1 es metálica, por ejemplo de aluminio o de acero.

15 **[0022]** Vista por encima, existen, en este ejemplo de realización, tres aberturas 5, 5', 5'', dos aberturas 5', 5'' que se extienden a partir de los bordes laterales opuestos y una abertura central 5 situada entre las dos zonas de debilitamiento 6, 6'. Las aberturas 5', 5'' que se extienden a partir de un borde lateral se dirigen oblicuamente, es decir que forman un ángulo agudo  $\beta$  (con  $0^\circ < \beta < 90^\circ$ ) con el eje longitudinal XX' de la cubierta lateral 1. La abertura central 5 presenta una forma en V cuyos dos segmentos se extienden igualmente según un ángulo agudo con relación al eje longitudinal XX'.

20 **[0023]** Las zonas de debilitamiento 6, 6' están aquí presentes a la altura de cada una de las dos protuberancias 2, 3 y están integradas respectivamente en una porción sinusoidal 7, 7', o imprecisa, de estas protuberancias 2, 3. Las zonas de debilitamiento 6, 6' se entienden partes situadas en la proximidad de la parte superior, esta incluida, de cada una de estas porciones sinusoidales 7, 7'. En eje ejemplo, las zonas de debilitamiento 6, 6' consisten en los dos elementos presentados ampliados en la figura 1 de forma que si estas dos zonas 6, 6', en los elementos/segmentos de material que los constituyen respectivamente, responden efectivamente a la definición de planos distintos paralelos, son igualmente aptos para alargarse o aplanarse. Cada una de estas dos zonas de debilitamiento 6, 6' es en efecto apta para extenderse horizontalmente, o linealmente según el eje XX', extendiéndose una 6' de estas zonas de debilitamiento aplanada entonces en el plano de la superficie superior 3' de la protuberancia 3 mientras que la otra zona de debilitamiento 6 se extiende entonces en el plano definido por los flancos, o el alma 4, planos de la cubierta lateral. Así, la formación de las zonas de debilitamiento 6, 6' del modo de realización representado en la figura 1 se obtendrá por plegado consecutivo de las zonas de debilitamiento 6, 6', extendiéndose una 6 inicialmente en el plano de las partes planas, o del alma 4, de la cubierta lateral 1 mientras que la otra zona de debilitamiento 6' se extiende en el plano de la superficie superior 2', 3' de las protuberancias 2, 3 de la cubierta lateral, entendiéndose que estas dos protuberancias 2, 3 presentan una altura sustancialmente igual de forma que sus superficies superiores 2', 3' respectivas se extiendan en un mismo plano.

35 **[0024]** Una 7 de estas posiciones sinusoidales está orientada hacia lo alto mientras que la otra porción 7' está orientada hacia abajo, las cimas respectivas de cada una de estas porciones sinusoidales 7, 7' son opuestas, estando situada una de las cimas a nivel de los flancos planos 4 mientras que la otra cima se encuentra situada a nivel de la superficie superior de las protuberancias 2, 3.

40 **[0025]** Además, las zonas de debilitamiento 6, 6' comprenden un estrechamiento o disminución de material 8, 8' localizado en las cimas respectivas de cada una de las zonas de debilitamiento 6, 6'; este estrechamiento o disminución de material 8, 8' se extiende por todo lo ancho de la zona de debilitamiento 6 ó 6'. Así, además de la posibilidad para las zonas de debilitamiento 6, 6' de extenderse, aquí longitudinalmente según el eje XX', bajo los efectos en particular de los fenómenos de dilatación térmica, estas zonas de debilitamiento 6, 6' son susceptibles de romperse; facilitándose esta ruptura mediante estos estrechamientos o disminuciones de material 8, 8' de las zonas de debilitamiento 6, 6'.

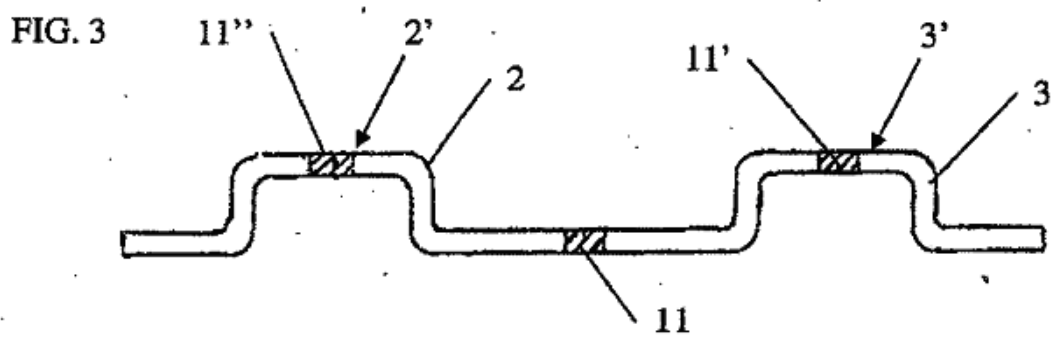
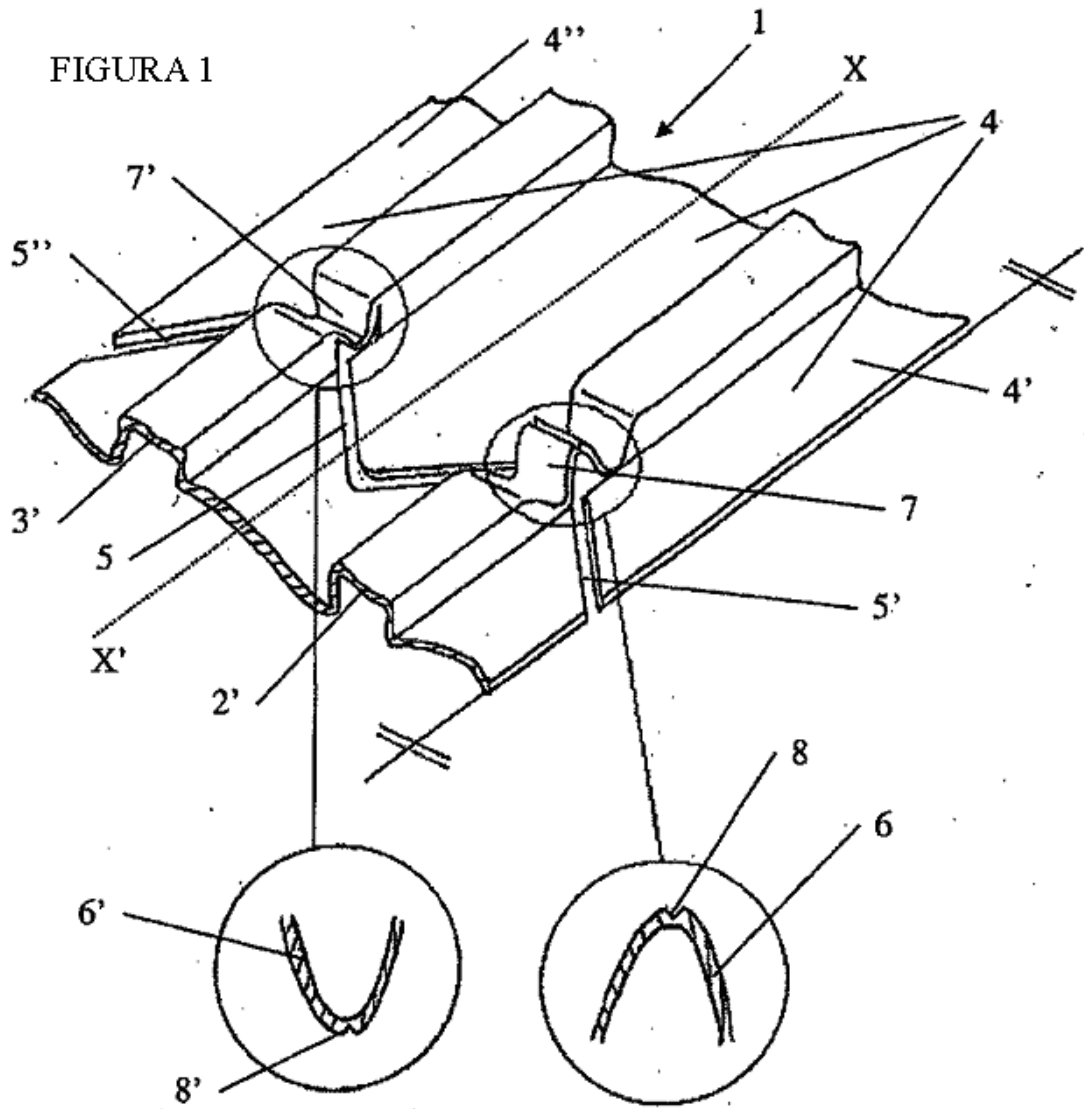
45 **[0026]** Las figuras 2 y 3 presentan un segundo modo de realización de una cubierta lateral 1 según la invención. Esta realización de la cubierta lateral 1 es aquí idéntica a la de la figura 1, con excepción de las aberturas y zonas de debilitamiento. En este ejemplo de realización, existen cuatro aberturas 9, 9', 10, 10', extendiéndose dos de ellas 9, 9' a partir de los bordes laterales opuestos mientras que las otras dos aberturas 10, 10' son centrales, es decir a distancia de los dos bordes laterales. Todas las aberturas 9, 9', 10, 10' se extienden linealmente según un eje común AA perpendicular al eje longitudinal el eje XX' de la cubierta lateral 1. Las aberturas 9, 9', 10, 10' presentan una forma sustancialmente rectangular con los ángulos redondeados.

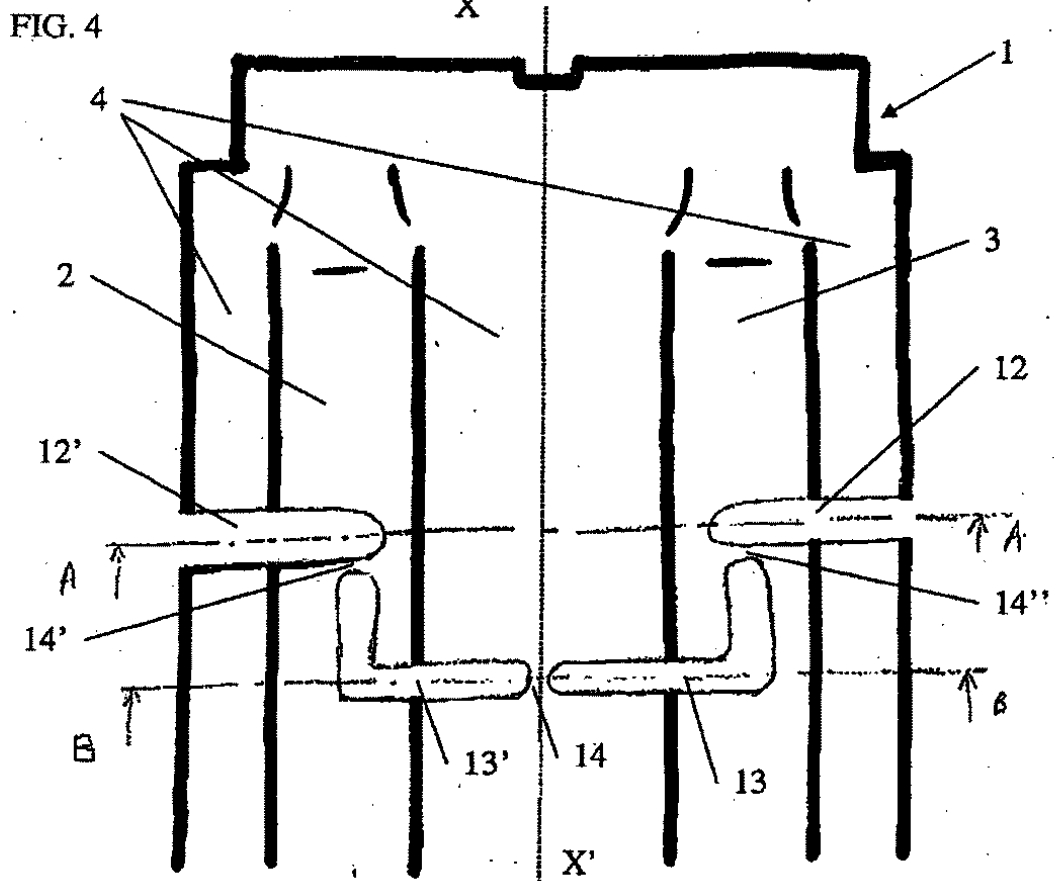
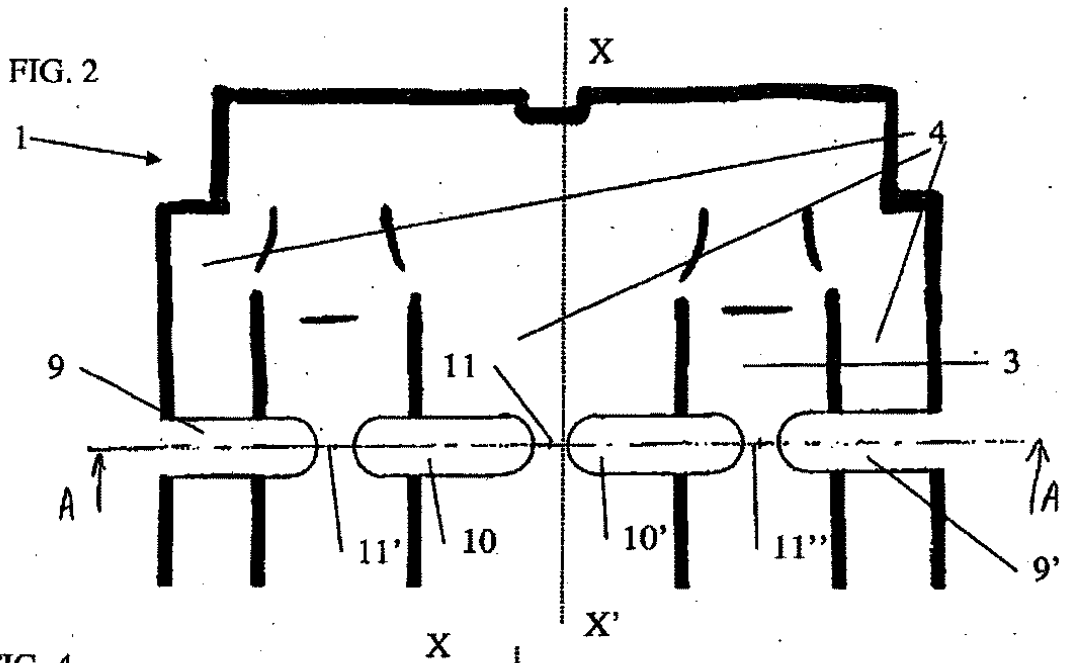
50 **[0027]** Como se puede apreciar en la figura 3, existen en esta realización tres zonas de debilitamiento 11, 11', 11'', estando una 11 de estas zonas situada en el plano de las partes planas, o del alma 4, de la cubierta lateral 1 mientras que las otras dos zonas 10, 10' están situadas en el plano que comprende las dos superficies o lados superiores 2', 3' de las protuberancias 2, 3. De nuevo, en esta realización, gracias a la presencia de al menos dos zonas de

- 5 debilitamiento 11, 11', 11" en planos paralelos distintos, y con mayor motivo tres zonas como en este segundo modo de realización, la cubierta lateral 1 es más rígida y apta para resistir una flexión motivada por la manipulación y por los fenómenos de dilatación térmica de la cubierta lateral/cuerpo del intercambiador (haz de tubos situado bajo la cubierta lateral). Se apreciará que, en este modo de realización, no existe estrechamiento o disminución de material a nivel de las zonas de debilitamiento 11, 11', 11" pero bien entendido, esta solución de disminución de material puede ser considerada en una al menos o para el conjunto de estas zonas de debilitamiento.
- 10 **[0028]** El tercer modo de realización, ilustrado en las figuras 4, 5 y 6, presenta de nuevo una cubierta lateral 1 idéntica a las presentadas en los dos primeros modos de realización pero en la cual las aberturas y las zonas de debilitamiento son diferentes.
- 15 **[0029]** En este ejemplo, dos aberturas 12, 12' se extienden a partir respectivamente de los dos bordes laterales opuestos mientras que otras dos aberturas centrales 13, 13', es decir a distancia de los bordes laterales, presentan una forma o sección en L. En este modo de realización como en todos los modos de realización, las zonas de debilitamiento 14, 14', 14" se extienden entre las aberturas 12, 12', 13, 13'. De nuevo, una zona de debilitamiento 14 está situada en el plano inferior, es decir el plano formado por las partes planas, o del alma 4, de la cubierta lateral 1 mientras que otras dos zonas de debilitamiento 14', 14" están situadas en el plano formado por, o que comprenden, las superficies o lados superiores 2', 3' de las protuberancias 2, 3, siendo estos dos planos planos paralelos.
- 20 **[0030]** En esta realización, las zonas de debilitamiento 14, 14', 14" no se extienden en un mismo eje, por ejemplo según el eje AA del segundo modo de realización, sino cada uno de los dos grupos de zonas de debilitamiento 14 y 14', 14", se extienden respectivamente en los dos planos paralelos anteriormente mencionados, están alineados en ejes distintos.
- 25 **[0031]** El cuarto modo de realización, representado en las figuras 7 y 8, retoma el segundo modo de realización de las figuras 2 y 3 y añade un estrechamiento o una disminución de material 15 de las zonas de debilitamiento 11, 11', 11". Esta disminución de material 15 podrá ser de al menos 1/3 el espesor de material de la cubierta lateral 1, sustancialmente igual en sus otras partes, por ejemplo una reducción de material 15 de la mitad del espesor de la chapa que forma la cubierta lateral 1.
- 30 **[0032]** Como se ha ilustrado en la figura 9, esta disminución o retirada de material podrá presentar una sección sustancialmente en forma de triángulo, invertido en la figura 9 ya que está realizado a partir de la superficie superior de la cubierta lateral. Bien entendido, podrá prever realizar esta disminución o retirada de material 15 a partir de la superficie inferior de la cubierta lateral 1 y/o que esta disminución de material presente una sección o forma diferente de la representada aquí.
- 35 **[0033]** El quinto modo de realización, presentado en las figuras 10 y 11, retoma igualmente el segundo modo de realización variando la forma de las aberturas 9, 9', 10, 10'. Aquí, las aberturas 9, 9', 10, 10' presentan siempre una forma sustancialmente rectangular pero sus ángulos presentan una sección oblicua de forma que los extremos de las aberturas presenten una forma de triángulo o en V.
- 40 **[0034]** Finalmente, el último modo de realización elegido para ilustrar la invención, presentado en las figuras 12 y 13, solo se distingue de la segunda realización en que la cubierta lateral 1 solo comprende una única protuberancia 2. Así, existen aquí siempre cuatro aberturas 9, 9', 10, 10', de las cuales dos 9,9' se extienden a partir de los bordes opuestos laterales, y dos zonas de debilitamiento 11', 11" están situadas en el plano inferior, o del alma 4, de la cubierta lateral 1 mientras que una zona de debilitamiento 11 se encuentra presente en la superficie superior 2' de la protuberancia 2.
- [0035]** Todos los modos de realización presentados aquí comprenden características que son combinables, permaneciendo dentro del marco definido por la invención en las reivindicaciones adjuntas.
- [0036]** Según la presente invención se aplica a cualquier tipo de intercambiador que necesite cubiertas laterales concebidas para oponerse a los fenómenos de dilatación y torsión motivadas por las diferencias térmicas.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Cubierta lateral (1) para un intercambiador de calor, que se extiende longitudinalmente, que comprende al menos una abertura (5, 5', 5'', 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13'), formando la indicada abertura (5, 5', 5'', 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') un corte en la cubierta lateral (1), y al menos dos zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14''), **caracterizada por el hecho de que** la indicada cubierta lateral consiste en un alma (4) sustancialmente plana a partir de la cual se extiende al menos una protuberancia (2, 3), estando situadas las dos zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14'') en planos distintos paralelos, respectivamente en un plano formado por, o que comprende, superficies o laterales superiores de la o de las protuberancias (2, 3), y en el plano del alma plana (4).
- 10 2. Cubierta lateral (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** las dos zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14'') son los únicos elementos de material que forman discontinuidad en el corte de forma que el corte solamente es interrumpido por las indicadas dos zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14'').
- 15 3. Cubierta lateral (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** comprende dos protuberancias (2, 3) que se extienden a partir del alma plana (4).
- 15 4. Cubierta lateral (1) según la reivindicación 1 ó 3, **caracterizada por el hecho de que** la o las protuberancia(s) (2, 3) presenta(n) una sección sustancialmente cuadrada, rectangular o redonda.
- 20 5. Cubierta lateral (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** comprende una pluralidad de aberturas (5, 5', 5'', 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13').
- 20 6. Cubierta lateral (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** la o las aberturas (5, 5', 5'', 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') se extiende(n) linealmente, perpendicularmente al eje longitudinal de la cubierta lateral (1).
- 25 7. Cubierta lateral (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** las zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14'') presentan una reducción/disminución de espesor del material (15).
- 25 8. Cubierta lateral (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** al menos una de las zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14'') está situada en una porción plana (4).
- 30 9. Cubierta lateral (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por el hecho de que** al menos una de las zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14'') está situada en una porción curvada, plegada o sinusoidal (7, 7').
- 30 10. Cubierta lateral (1) según la reivindicación 9, **caracterizada por el hecho de que**, con la indicada cubierta lateral que comprende dos protuberancias (2, 3), las zonas de debilitamiento están presentes a nivel de cada una de las dos protuberancias (2, 3).
- 35 11. Cubierta lateral (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** las dos zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 14, 14', 14'') están situadas respectivamente sobre la superficie superior de la protuberancia (2, 3) y sobre el alma plana (4).
- 35 12. Cubierta lateral (1) según la reivindicación 11, **caracterizada por el hecho de que** las zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14'') están todas situadas sobre un mismo eje lineal (AA).
- 40 13. Cubierta lateral (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por el hecho de que** las zonas de debilitamiento (6, 6', 11, 11', 11'', 14, 14', 14'') están situadas sobre ejes lineales diferentes.
- 40 14. Intercambiador de calor, en particular para un vehículo automóvil, que comprende dos colectores unidos por un haz de tubos y de elementos de intercalación, caracterizado porque comprende al menos una cubierta lateral (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Intercambiador de calor según la reivindicación 12, caracterizado porque la cubierta lateral (1) está fijada a al menos uno de los extremos o laterales del susodicho haz.







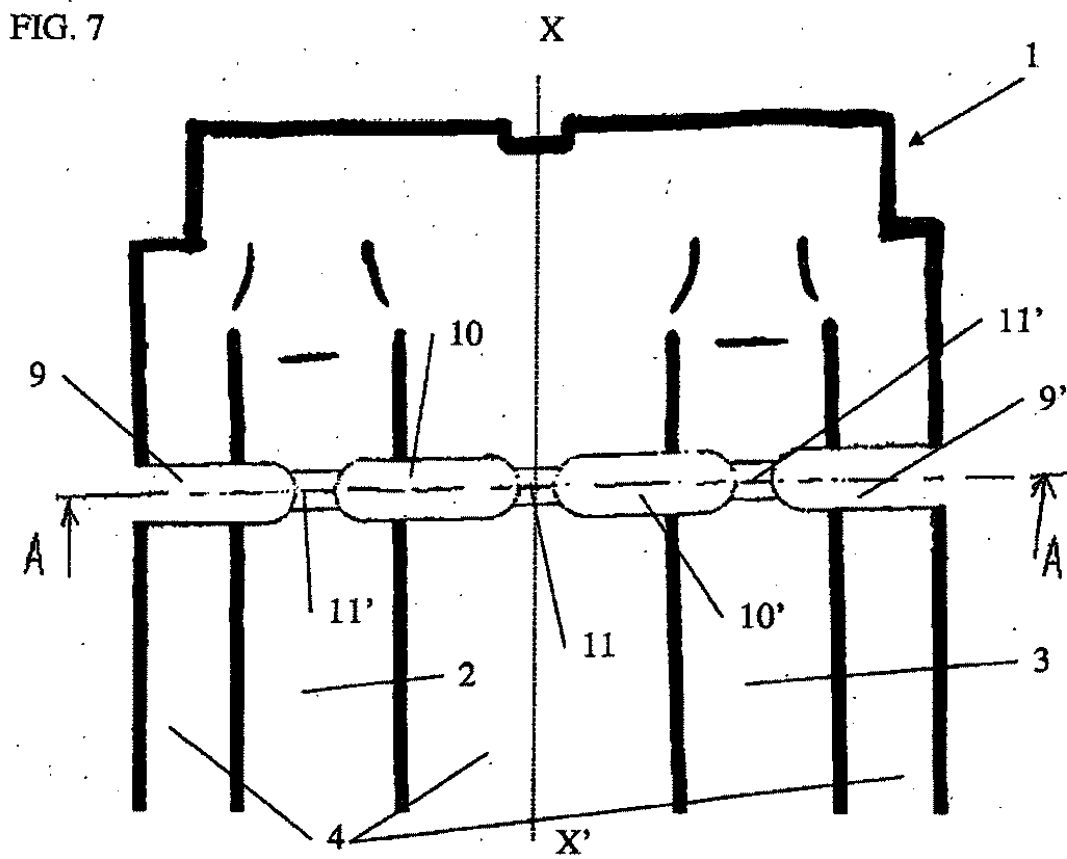
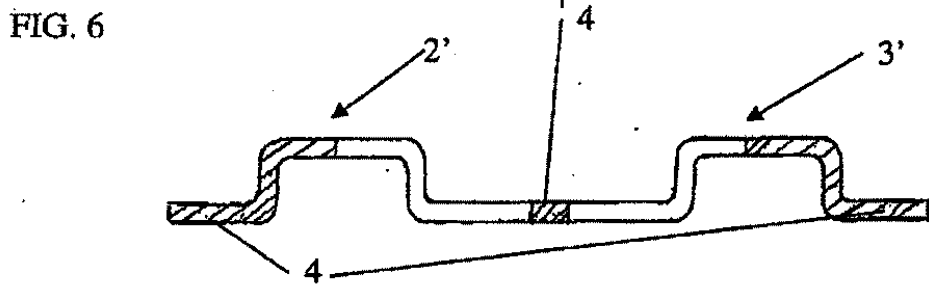
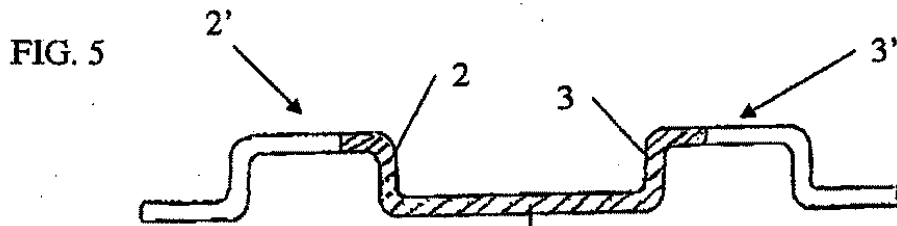


FIG. 8

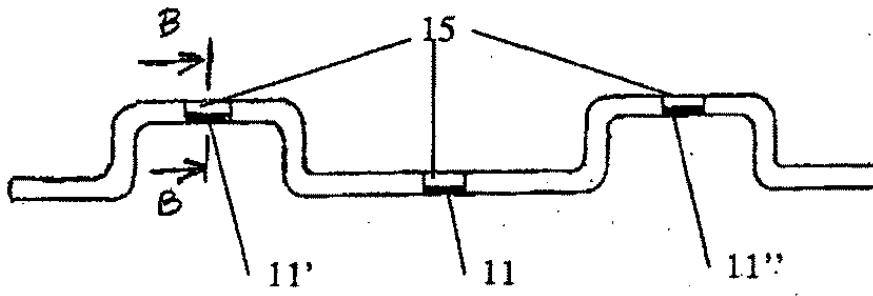


FIG. 9

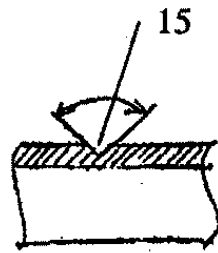


FIG. 10

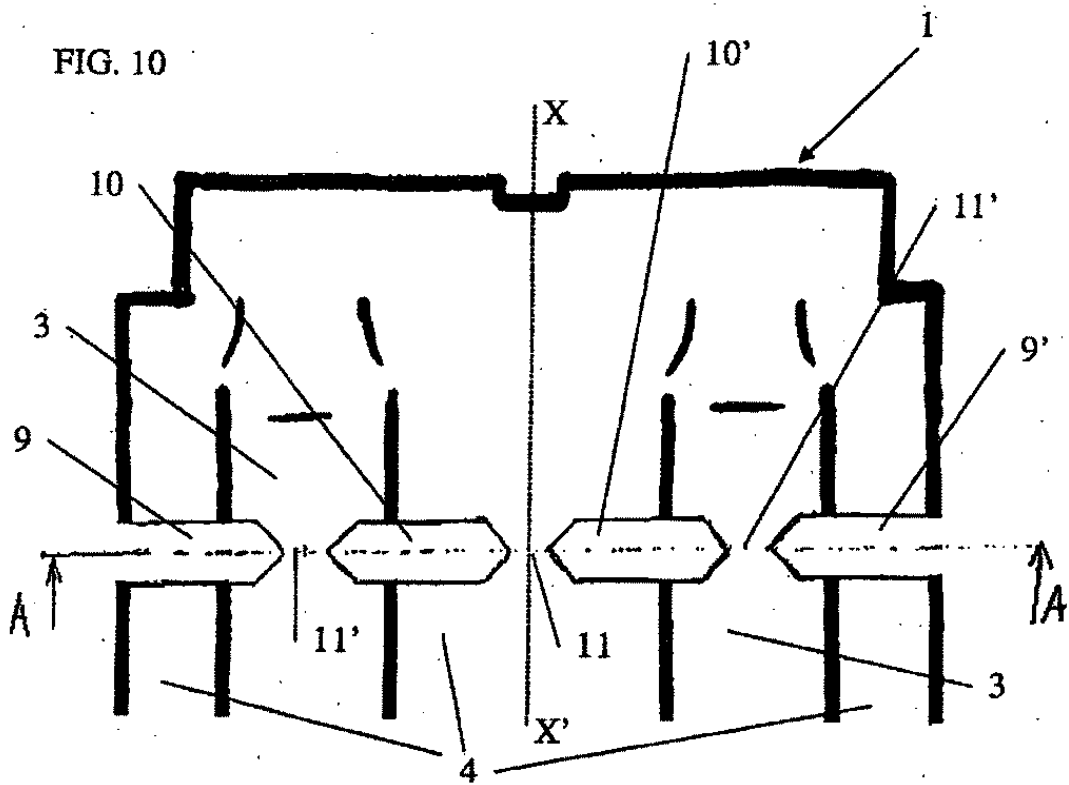


FIG. 11

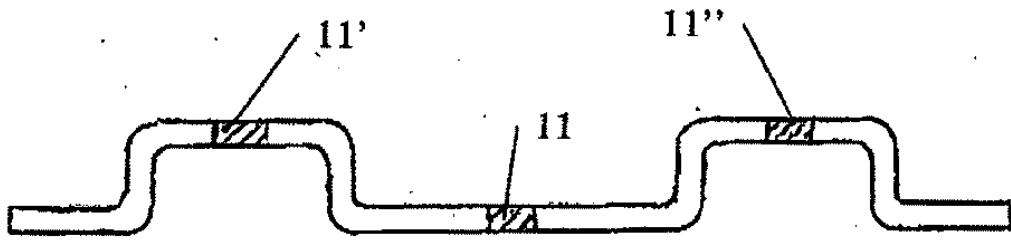


FIG. 12

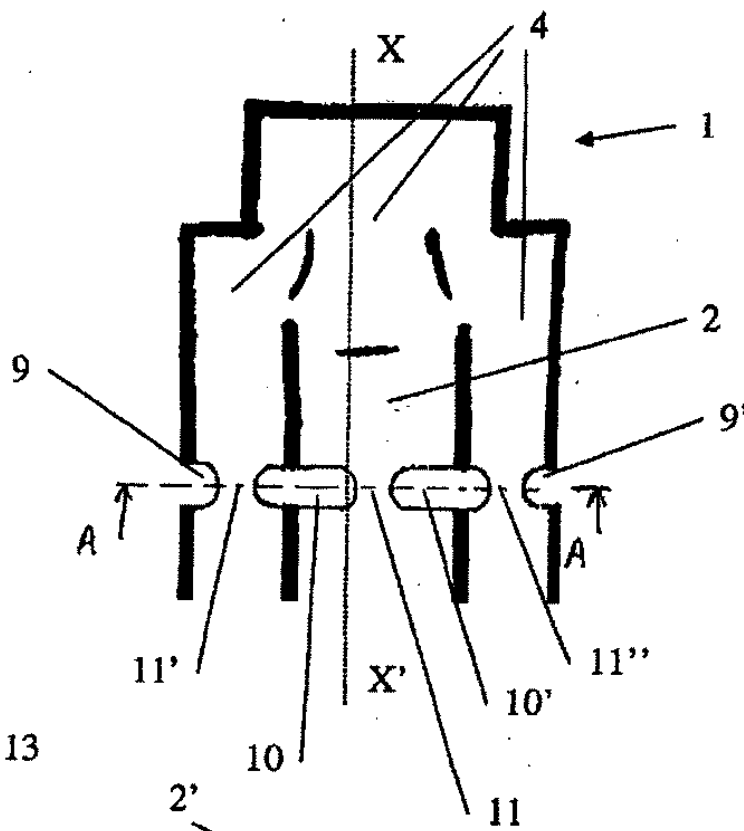
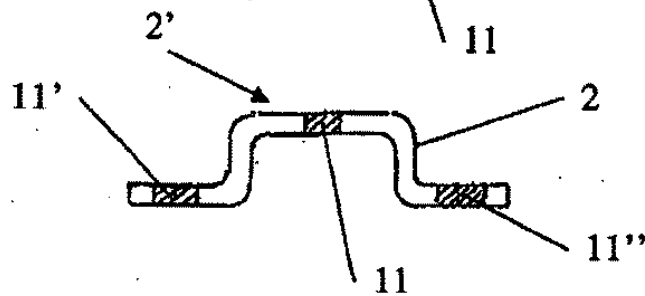


FIG. 13



**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad al respecto.

**Documentos de patente citados en la descripción**

- 10
- EP 1195573 A [0001] [0011]
  - FR 2183375 [0010]
  - US 6328098 B [0011]