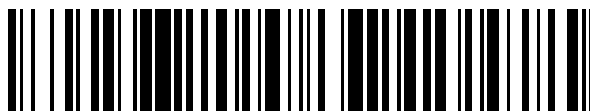


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 633**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

F28F 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2009** **E 09802172 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016** **EP 2376860**

54 Título: **Intercambiador térmico con placas soldadas**

30 Prioridad:

15.12.2008 FR 0858570

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

21.09.2016

73 Titular/es:

VITHERM (100.0%)
19 Chemin du Vieux Chêne
38240 Meylan, FR

72 Inventor/es:

MALUGANI, GÉRARD y
CADORET, JEAN-MICHEL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 583 633 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 térmico con placas soldadas

5 Campo técnico de la invención

La invención tiene por objeto un intercambiador térmico con placas soldadas. Se refiere también a una placa destinada a utilizarse en este intercambiador.

10 La invención se refiere al campo técnico de los intercambiadores térmicos realizados mediante la yuxtaposición de placas soldadas entre sí y que definen unos circuitos de fluido frío y caliente que se imbrican, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El documento WO 93/22608 describe dicho intercambiador térmico.

Estado de la técnica

15 Los intercambiadores térmicos con placas los conoce bien el experto en la materia. Estos intercambiadores garantizan por lo general la transferencia de frigorías o de calorías entre un fluido frío y un fluido caliente, sin que dichos fluidos entren en contacto. Por ejemplo, estos intercambiadores pueden utilizarse para garantizar la condensación de vapor mediante la puesta en contacto con una fuente fría. Dichos intercambiadores se dan a conocer, por ejemplo, en los documentos de patente WO 93/22608 (Fernández) y FR 2 562 997 (Vicarb).

20 El intercambiador descrito en el documento WO 93/22608 (Fernández) consta (las referencias entre paréntesis se aplican a este documento) de un recinto cerrado en el interior del cual están dispuestas unas placas (1, 18, 19) soldadas nervadas que definen entre sí unos circuitos independientes que se imbrican dentro de los cuales están destinados a circular unos fluidos. Las placas (1, 18, 19) están soldadas de dos en dos en forma de casete. Las paredes laterales (39) que delimitan el recinto, están fijadas sobre unos largueros verticales (10) que se insertan dentro de unas canaletas (16). En una primera forma de realización, las placas (1) se sueldan directamente en una cara de las canaletas (16). En una segunda forma de realización, las placas (18, 19) se sueldan en unos orificios (25) realizados en una pared vertical (24) que junta dos canaletas (16).

30 El método de fijación de las placas (1, 18, 19) descrito en el documento WO 93/22608 (Fernández) consta de un cierto número de inconvenientes. En la primera forma de realización, existen importantes limitaciones de montaje ya que las placas (1, 18, 19) deben estar perfectamente posicionadas sobre las canaletas (16) y soldarse con una gran precisión. Además, las soldaduras soportan todas las tensiones mecánicas y unas dilataciones térmicas importantes, de modo que estas soldaduras pueden romperse rápidamente y generar problemas de estanqueidad (y, por lo tanto, una reducción del rendimiento del intercambiador) entre los dos circuitos de fluidos. Además, estas soldaduras están directamente expuestas a los fluidos que circulan en el aparato. En la segunda forma de realización, la utilización de las paredes verticales (24) aumenta inútilmente el tamaño del recinto.

40 El documento FR 2 562 997 (Vicarb) describe un intercambiador (las referencias entre paréntesis se aplican a este documento) constituido por unas placas (20) nervadas apiladas en el interior de un recinto cerrado. Estas placas (20) se sujetan yuxtapuestas una sobre otra mediante soldadura y se rigidiza por medio de cuatro largueros (3) longitudinales rígidos que soportan las paredes laterales (5, 6, 7, 8) del recinto. Estas paredes laterales (5, 6, 7, 8) forman, en asociación con los largueros (3), unas cámaras independientes para cada uno de los fluidos. Cada placa (20) consta de unas nervaduras configuradas de manera que forman, al apilarse, unos conductos independientes y que se imbrican, dentro de los cuales circulan los flujos caliente y frío. Las placas (20) constan en cada ángulo, de una arista vertical (25, 26, 27, 28) que permite fijarlas, mediante soldadura, sobre los largueros (3).

50 El método de fijación de las placas (20) descrito en el documento FR 2 562 997 (Vicarb) consta también de numerosos inconvenientes. El primero es que la formación de las aristas verticales (25, 26, 27, 28) necesita una estampación específica de las placas (20) realizada de manera que los bordes están girados de forma alterna en sentido inverso 90° para formar dichas aristas. Esta forma particular hace complicada la soldadura de las placas (20) entre sí. Un segundo inconveniente reside en el hecho de que las placas (20) deben tener unas superficies limitadas (en la práctica en el mejor de los casos 75 cm x 75 cm) de manera que dichas placas y las paredes laterales (5, 6, 7, 8) del recinto no sean objeto de una presión excesiva que correría el riesgo de degradar la rigidez y la resistencia mecánica del intercambiador. Otro inconveniente principal reside en el hecho de que la unión entre las aristas verticales (25, 26, 27, 28) y los largueros (3) está sometida a importantes tensiones mecánicas y dilataciones térmicas, de modo que estas uniones pueden romperse rápidamente y generar problemas de estanqueidad (y, por lo tanto, una reducción del rendimiento del intercambiador) entre los dos circuitos de fluidos.

60 Frente a esta situación, el problema técnico principal que pretende resolver la invención es mejorar el montaje y la sujeción de las placas en el interior del recinto.

65 Otro objetivo de la invención es ofrecer un intercambiador térmico que haga su diseño más simple que el de los intercambiadores conocidos de la técnica anterior.

Otro objetivo más de la invención es ofrecer un intercambiador que pueda tener una superficie de intercambio superior a la del intercambiador descrito en el documento de patente FR 2 562 997 (Vicarb), garantizando al mismo tiempo la rigidez de las placas y la resistencia mecánica del conjunto.

5 Divulgación de la invención

La solución propuesta por la invención es un intercambiador térmico que consta de un recinto cerrado en el interior del cual están dispuestas unas placas soldadas nervadas que definen entre sí unos circuitos independientes que se imbrican dentro de los que están destinados a circular unos fluidos; estando las paredes laterales que delimitan dicho recinto fijadas sobre unos largueros verticales, estando estos últimos insertados en unos angulares. El intercambiador objeto de la invención se caracteriza por que las placas constan en cada ángulo de una arista que se encaja dentro de las ranuras realizadas en unos perfiles angulares verticales.

La utilización perfiles angulares adaptados para recibir las aristas de las placas permite mejorar el montaje y la sujeción de dichas placas entre sí. En efecto, la colocación de las placas dentro de las ranuras de los perfiles angulares, que son independientes de los largueros, es más simple que la soldadura de dichas placas directamente sobre dichos largueros. Además, hay menos tensiones de montaje puesto que, en la técnica anterior, los largueros deben recibir no solo las placas, sino también las paredes laterales que forman el recinto. Ahora son los perfiles angulares, y ya no los largueros, los que garantizan la separación de los fluidos entre los dos circuitos. Además, las tensiones térmicas y mecánicas se aplican ahora a la altura de las ranuras de los perfiles angulares que pueden absorber importantes dilataciones y presiones, sin perjudicar la estanqueidad del conjunto. Otra ventaja resultante de la invención es que los perfiles angulares garantizan ahora el revestimiento y la protección de los largueros, lo que facilita el diseño y mejora la rigidez y la resistencia mecánica del intercambiador.

Otro aspecto de la invención se refiere a las placas destinadas a utilizarse en el intercambiador conforme con las características descritas con anterioridad.

Descripción de las figuras

Se mostrarán mejor otras ventajas y características de la invención con la lectura de la descripción que viene a continuación de una forma preferente de realización, en referencia a los dibujos adjuntos, realizados a título de ejemplos indicativos y no limitativos, y en los que:

- la figura 1a es una vista esquemática en perspectiva de dos placas conformes con la invención y destinadas a yuxtaponerse una sobre otra,
- la figura 1b es una vista esquemática en perspectiva de dos placas conformes con la invención en una variante de realización y destinadas a yuxtaponerse una sobre otra,
- la figura 2 es una vista esquemática en perspectiva que muestra de manera despiezada la disposición de diferentes elementos constitutivos de un intercambiador conforme con la invención,
- la figura 3 es una vista en sección horizontal de un intercambiador conforme con la invención,
- la figura 4 es una vista en sección horizontal de un intercambiador conforme con la invención, en una variante de realización en la que se utilizan unas placas de grandes dimensiones,
- la figura 5a es una vista esquemática en perspectiva de una primera forma de realización de un perfil angular,
- la figura 5b es una vista esquemática en perspectiva de una segunda forma de realización de un perfil angular,
- la figura 5c es una vista esquemática en perspectiva de una tercera forma de realización de un perfil angular,
- la figura 6 es una vista esquemática en perspectiva de una forma de realización de un perfil angular destinado a disponerse a la altura de los bordes de placas de grandes dimensiones,
- la figura 7 es una vista en sección a lo largo de A-A del intercambiador de la figura 4,
- la figura 8 es una vista en sección a lo largo de B-B del intercambiador de la figura 4,
- las figuras 9a a 9d son unas vistas desde arriba de diferentes formas de realización de placas que se pueden utilizar en el intercambiador objeto de la invención.

Formas de realización de la invención

El intercambiador térmico objeto de la invención es del tipo que consta de un recinto cerrado en el interior del cual están dispuestas unas placas nervadas que definen entre sí unos circuitos independientes que se imbrican dentro de los cuales están destinados a circular unos fluidos, estando las paredes laterales que delimitan dicho recinto fijadas sobre unos largueros verticales. Este tipo de intercambiador es del tipo conocido por el experto en la materia.

Haciendo referencia a las figuras adjuntas y en particular a las figuras 2, 3, 4, 7 y 8, el intercambiador tiene la forma general de un paralelepípedo cuyas dimensiones dependen esencialmente del número de placas apiladas y de las dimensiones de estas últimas. Haciendo referencia a la figura 2, este intercambiador consta de uno (o varios) módulo(s) (1) de placas 40 yuxtapuestas con una forma sustancialmente paralelepipedica, insertado(s) sobre cuatro largueros verticales 10 colocados en los cuatro ángulos. El número de módulos 1 utilizado depende del caudal de los fluidos que hay que tratar. Los largueros 10 se presentan en forma de postes metálicos, huecos o macizos, con una sección sustancialmente rectangular cuyas dimensiones son variables según la presión de funcionamiento, por

ejemplo de aproximadamente 10 cm x 10 cm. Su longitud corresponde sustancialmente a la altura del o de los módulo(s) (1).

Se fijan unas paredes laterales 20, 21, 22, 23 sobre los largueros verticales 10 de manera que se forma un recinto alrededor del módulo 1. Estas paredes laterales 20, 21, 22, 23 son, de manera preferente, unos paneles metálicos de entre algunos milímetros y varios centímetros de grosor según las presiones de los fluidos que circulan en el intercambiador. Como se esquematiza en las figuras 3 y 4, la fijación de las paredes 20, 21, 22, 23 sobre unos largueros 10 se hace de manera ventajosa por medio de tornillos 200, de pernos o de cualquier otra manera que sea adecuada para el experto en la materia. Haciendo referencia a la figura 3, las paredes laterales 20, 21, 22, 23 forman, en asociación con los largueros 10 y el módulo 1, unas cámaras laterales independientes, respectivamente 202, 212, 222, 232, dentro de las que circulan los fluidos. En el ejemplo de realización representado en la figura 3, un primer fluido circulará a través del módulo 1, entre la cámara 202 y la cámara 222 y el segundo fluido circulará a través del módulo 1, entre la cámara 212 y la cámara 232. Sin embargo, se podrán considerar otros sentidos de circulación adecuados para el experto en la materia según los fluidos que hay que tratar.

Haciendo referencia a las figuras 2, 3, 4, 7 y 8, cada una de las paredes 20, 21, 22, 23 está provista de un orificio, respectivamente 201, 211, 221, 231, destinado al paso de una conducción de conexión de la entrada y de la salida de cada uno de los fluidos que circulan en el intercambiador. En una variante de realización no representada, es posible que una pared esté provista a la vez de la entrada y de la salida de un primer fluido y que otra pared esté provista de la entrada y de la salida del segundo fluido, sin que las demás paredes tengan ningún orificio.

El recinto del intercambiador está provisto de una tapa superior 30 y de un fondo inferior 31 que coopera de manera estanca con las paredes laterales 20, 21, 22, 23 para cerrar dicho recinto. De acuerdo con una característica ventajosa de la invención, la tapa 30 está equipada con orificios 300 para la purga de aire y el fondo 31 está equipado con orificios 310 para la purga de los fluidos. En la práctica, los orificios 300 de la tapa 30 están posicionados enfrentados a las cámaras laterales 202, 212, 222, 232 de manera que el aire pueda expulsarse correctamente de estos últimos durante el llenado del intercambiador. Del mismo modo, los orificios 301 del fondo 31 también están posicionados enfrentados a las cámaras laterales 202, 212, 222, 232 de manera que los fluidos puedan fluir completamente fuera de estas últimas durante la purga del intercambiador.

De una manera bien conocida para el experto en la materia, el módulo 1 se realiza por medio de unas placas 40 nervadas montadas mediante superposición y alternadas, a la manera de un milhojas. Haciendo referencia a las figuras 1a y 1b, 1, cada placa 40 consta de unas nervaduras 400 configuradas de manera que forman, al apilar las placas, unos conductos independientes y que se imbrican, dentro de los cuales circulan los fluidos caliente y frío. La geometría de las nervaduras 400 la conoce bien el experto en la materia y no se detallará más en la presente descripción. Las placas 40 tienen una forma general rectangular o cuadrada. Su número depende de las condiciones de funcionamiento y sus dimensiones varían entre 20 cm x 20 cm y 2 m x 2 m, e incluso más. Para grandes caudales y altas potencias caloríficas, se colocarán varios módulos 1 de placas 40 en paralelo. En la práctica, las placas 40 se realizan a partir de metales estampables como: acero inoxidable, titanio, níquel, Hastelogs®, etc. Estas se sueldan de forma alterna de manera que forman de forma de alterna unas caras abiertas y unas caras cerradas.

De conformidad con la invención y haciendo referencia a las figuras 1a y 9a a 9d, las placas 40 constan en cada ángulo de una arista 41, de manera preferente horizontal. Esta arista horizontal 41 puede tener la forma de una escuadra (por ejemplo en forma de L o de V) orientada hacia el interior de la placa 40 (figuras 9a y 9d), tener una forma en bisel (figura 9b) o tener una forma circular orientada hacia el interior de dicha placa (figura 9c), o cualquier otra forma adecuada para el experto en la materia. Su anchura varía, en la práctica, desde algunos milímetros a varios centímetros, siendo su grosor el de las placas 40. Las aristas 41 pueden obtenerse fácilmente en la estampación de las placas 40. Estas aristas 41 se pueden localizar únicamente a la altura de los ángulos de las placas 40 o prolongarse sobre unos bordes opuestos de dichas placas, e incluso estar presentes en toda su periferia.

Haciendo referencia a una variante de realización representada en la figura 1b, las aristas 41 tiene sus bordes desplazados en el espacio, es decir que los bordes están en dos planos diferentes pero paralelos. Por ejemplo, haciendo referencia a la placa 40 de la parte superior de la figura 1b un primer borde de las aristas 41 se encuentra en un primer plano P1 situado por debajo de las nervaduras 400 y el segundo borde, perpendicular a dicho primer borde, se encuentra en un segundo plano P2 situado por encima de dichas nervaduras.

Haciendo referencia a las figuras 3 a 7, las aristas horizontales 41 están destinadas a encajarse dentro de las ranuras horizontales 600 realizadas en unos perfiles angulares verticales 60. Los largueros verticales 10 se insertan a continuación dentro de estos angulares 60. Haciendo referencia de manera más particular a las figuras 5a, 5b y 5c, estas últimas se presentan con la forma de unos perfiles metálicos monobloque, por ejemplo obtenidos mediante plegado o estampación, y que tienen una parte central cuya forma corresponde sustancialmente a la forma general de las aristas 41, es decir que tienen una forma de escuadra, de bisel, circular u otra forma. Las ranuras horizontales 600 se realizan a la altura de la parte central angulosa (o biselada o circular) de los angulares 60, siendo dichas ranuras paralelas entre sí y estando dispuestas unas encima de otras.

Haciendo referencia a la figuras 5a y 5b, cada ranura 600 se prolonga a ambos lados de la parte central de los angulares 60. Este tipo de ranura 600 está especialmente destinada a recibir unas placas 40 como las representadas en la figura 1a. En una variante de realización representada en la figura 5c, cada ranura 600 solo se prolonga a un lado de la parte central de los angulares 60, estando dichas ranuras al tresbolillo, es decir presentes de manera alterna a un lado o a otro de dicha parte central. Este tipo de ranura 600 está especialmente destinada a recibir unas placas 40 como las representadas en la figura 1b. No obstante, se puede indicar que las placas 40 representadas en la figura 1b también se pueden posicionar en los angulares 60 representados en las figuras 5a y 5b. En este último caso, al estar los bordes de las aristas 41 desplazados en el espacio, estos se encajarán de manera alterna dentro de las ranuras 600, pero solo a un lado o a otro de la parte central de los angulares 60. La porción de las ranuras 600 que no recibirá los bordes de las aristas 41 se obturará entonces, por ejemplo mediante soldadura.

Cada ranura 600 está de hecho destinada a recibir dos aristas 41 que se superponen como consecuencia de la yuxtaposición de dos placas 40 (figura 7). Las ranuras 600 tienen por consiguiente, en principio, un grosor igual al grosor de dos aristas 41 superpuestas, e incluso ligeramente superior, para facilitar el encajamiento. En la práctica, las ranuras 600 están dimensionadas de manera que reciben exactamente las aristas 41, previéndose de manera preferente una holgura para facilitar el encajamiento.

Cuando las aristas 41 están posicionadas dentro de las ranuras 600, el extremo de dichas aristas está enrasado con la superficie interna de los angulares 60. De este modo, los extremos de las aristas se pueden soldar fácilmente dentro de las ranuras 600. Haciendo referencia a la figura 3, se realizan por lo tanto unos cordones de soldadura 70 en la perpendicular de las ranuras 600. Estas soldaduras 70 garantizan no solo la estanqueidad de las placas 40 a la altura de sus ángulos, sino también la unión mecánica entre dichas placas y los perfiles angulares 60 de modo que se realiza un módulo 1 rígido.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 7, se puede realizar un cordón de soldadura vertical 71 a lo largo de al menos uno de los bordes externos de cada perfil angular, a la altura de las placas 40, de modo que se garantiza una estanqueidad entre los circuitos de fluidos, es decir entre las diferentes cámaras 202, 212, 222, 232.

En una variante de realización, se puede realizar el cordón de soldadura vertical en el interior de los perfiles angulares 60, a lo largo de su parte central angulosa (o biselada o circular). Para ello, se utilizarán de manera preferente unos perfiles angulares 60 como se representan en las figuras 5b y 5c, es decir que constan de una ranura longitudinal 601 en su parte central angulosa (o biselada o circular). El cordón de soldadura vertical que garantiza la estanqueidad entre los circuitos de fluido se realizará dentro de esta ranura longitudinal 601, en el exterior de dichos circuitos de fluidos. Al no estar las soldaduras en contacto directo con los fluidos, esta solución resulta especialmente ventajosa en el caso de que los fluidos sean agresivos. Además, es frecuente que las operaciones de soldadura generen proyecciones susceptibles de afectar al material de las placas 40 y generar inicios de corrosión en la zona de intercambio. La solución que consiste en realizar las soldaduras en el exterior de los circuitos de fluidos permite resolver esta situación protegiendo al mismo tiempo las placas 40 y preservando la zona de intercambio.

Ahora son, por lo tanto, los perfiles angulares 60 los que garantizan la separación entre los dos circuitos de fluidos al contrario que el intercambiador descrito en el documento de patente FR 2 562 997 (Vicarb) en el que son los largueros los que garantizan esta función.

Como se ha mencionado con anterioridad, los perfiles angulares verticales 60 están destinados a recibir los largueros verticales 10. Los perfiles angulares 60 tienen, por lo tanto, en la práctica un perfil complementario del de los largueros 10. Puede resultar ventajoso proveer a los lados de los perfiles angulares 60 de unas aletas verticales 6000 (figuras 5a, 5b y 5c) configuradas para sujetar los largueros 10 en el interior de dichos perfiles angulares. Haciendo referencia a las figuras 3 y 7, una junta 80, de PTFE o grafito, está dispuesta entre las paredes laterales 20, 21, 22, 23 del recinto y la parte de los perfiles angulares 60 enfrentados a dichas paredes. De esta manera, cuando las paredes laterales 20, 21, 22, 23 se fijan sobre los largueros 10, las juntas 80 se aplastan y garantizan la estanqueidad de las cámaras 20, 21, 22, 23. Las aletas verticales 6000 también definen el alcance de las juntas 80.

Para unas placas 40 de grandes dimensiones como se representan en las figuras 4 y 9d, los bordes de dichas placas están de manera preferente provistos de una o varias aristas horizontales 42 adicionales. En la práctica, solo los bordes que tienen a longitud superior a un valor determinado por el experto en la materia, por ejemplo superior a 1 m, podrán estar provistos de estas aristas 42 adicionales en su centro. Según la longitud de los bordes de la placa 40, se pueden prever varias aristas horizontales adicionales 42. Por ejemplo para las placas que tienen una longitud de 2 m, se podrán prever dos aristas adicionales 42 en cada borde. Estas aristas horizontales 42 adicionales pueden tener la forma de una U orientada hacia el interior de la placa 40 (figura 9d) o tener una forma circular (semicírculo) orientada hacia el interior de dicha placa, o cualquier otra forma adecuada para el experto en la materia. Estas tienen la misma anchura y el mismo grosor que las aristas de ángulo 41. Las aristas adicionales 42 se obtienen fácilmente en la estampación de las placas 40.

Haciendo referencia a la figura 4, las aristas adicionales 42 están destinadas a encajarse dentro de unas ranuras horizontales 900 realizadas en unos angulares verticales adicionales 90. A continuación unos largueros adicionales 91 se insertan dentro de los angulares adicionales 90. Haciendo referencia de manera más particular a la figura 6, estos angulares adicionales 90 se presentan en forma de perfiles metálicos monobloque, que tienen sustancialmente la forma general de las aristas adicionales 42, es decir que tienen la forma de una U, circular u otra forma. Como para los angulares 60, las ranuras 900 son paralelas entre sí, colocadas unas encima de otras y tienen el mismo grosor que el de las ranuras 600. En la práctica, las ranuras 900 están dimensionadas de manera que reciban exactamente las aristas adicionales 42, previéndose de manera preferente una holgura para facilitar el encajamiento. Cuando las aristas adicionales 42 se posicionan dentro de las ranuras 900, el extremo de dichas aristas queda enrasado con la superficie interna de los angulares adicionales 90. De este modo, los extremos de las aristas 42 se pueden soldar fácilmente dentro de las ranuras 900. Se realizan unos cordones de soldadura 901 en la perpendicular de las ranuras 900 para garantizar la unión mecánica entre las placas 40 y los angulares adicionales 90. También se puede considerar, aunque no es necesario, realizar un cordón de soldadura vertical a lo largo de al menos uno de los bordes externos de cada angular adicional 90, a la altura de las placas 40.

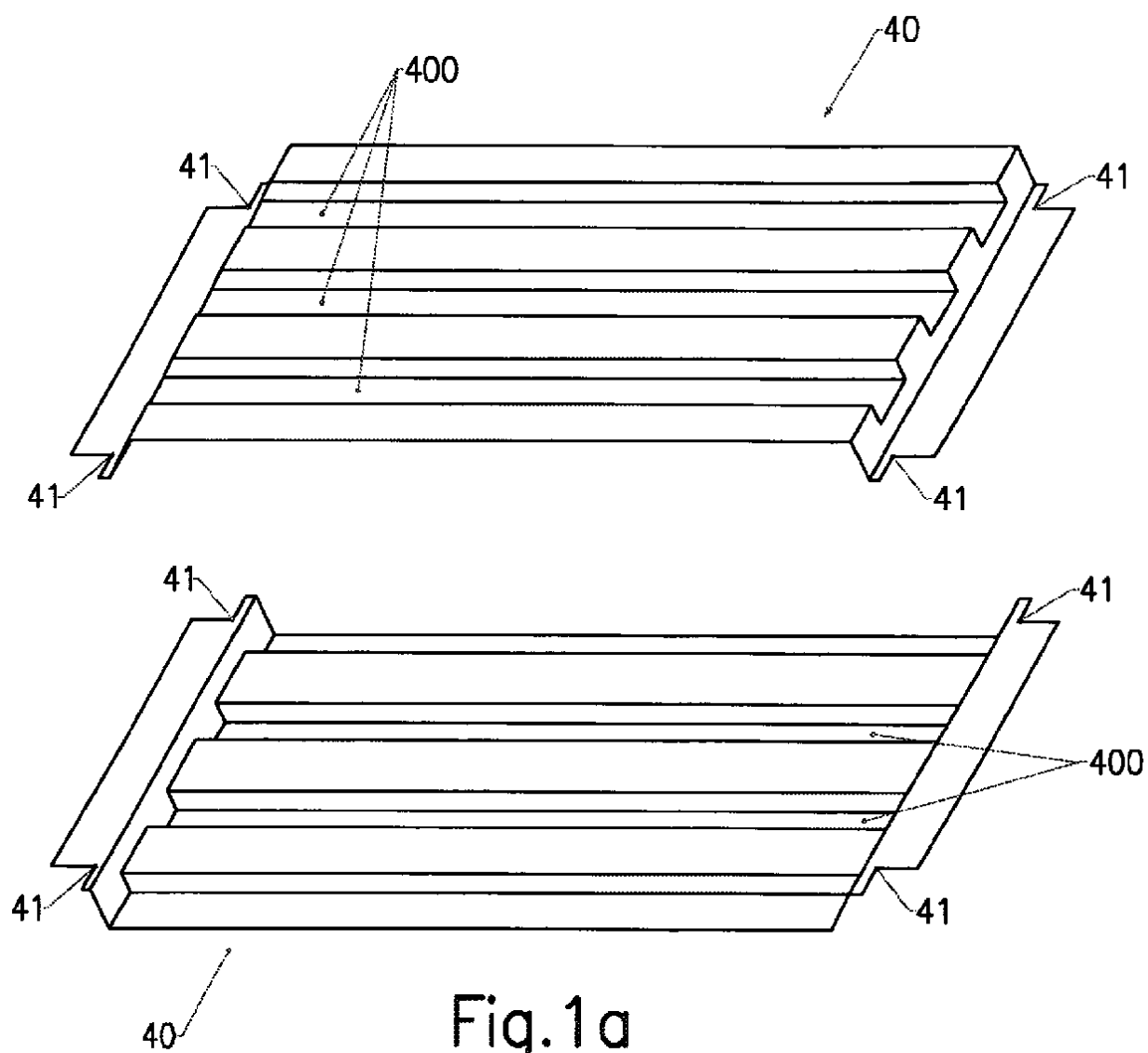
Como se ha mencionado con anterioridad, los angulares verticales adicionales 90 están destinados a recibir los largueros verticales adicionales 91. Los angulares adicionales 90 tienen, por lo tanto, en la práctica un perfil complementario del de los largueros 91. Puede resultar ventajoso proveer a los lados de los angulares 90 de unas aletas verticales 9000 (figura 6) configuradas para sujetar los largueros 91 en el interior de dichos angulares. Haciendo referencia a la figura 4, a la altura de cada uno de los bordes provistos de los angulares 90, el recinto del intercambiador se podrá cerrar por dos paredes laterales, respectivamente 20a-20b, 21a-21b, 22a-22b, 23a-23b, fijada cada una sobre un larguero de ángulo 10 y sobre un larguero vertical adicional 91 por medio de un tornillo 200, de pernos o de cualquier otra forma adecuada para el experto en la materia. Si se prevén varios angulares adicionales en un mismo borde de placa, se podrán fijar otras paredes laterales sobre los largueros verticales adicionales insertados dentro de dichos angulares. Como se ha descrito con anterioridad, una junta 80, de PTFE o grafito, está colocada entre las paredes laterales del recinto y la parte de los angulares adicionales 90 enfrentada a dichas paredes. Las aletas verticales 9000 definen también el alcance de las juntas 80.

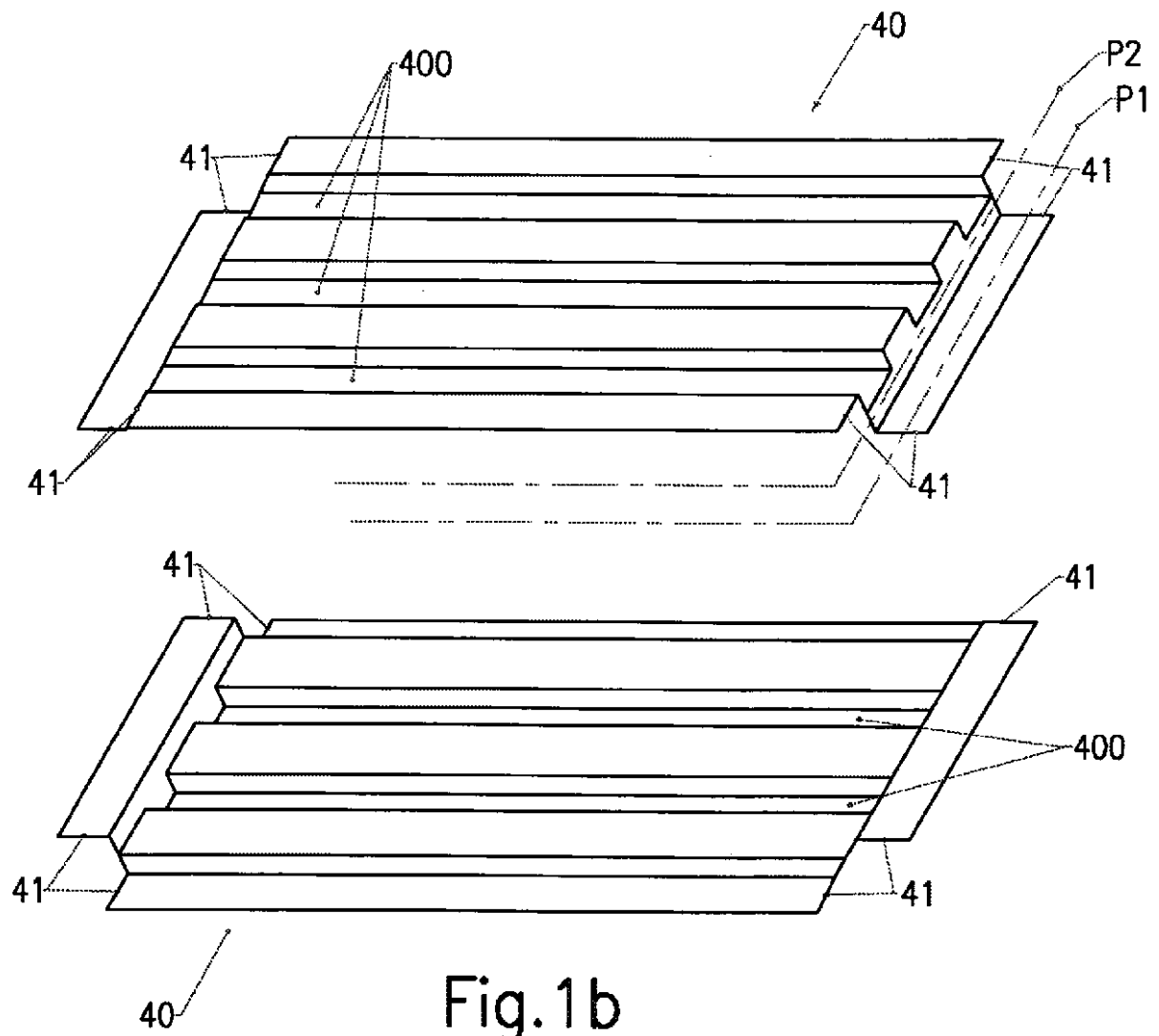
En la práctica, las paredes laterales 20a, 20b, 21a, 21b, 22a, 22b, 23a, 23b son unas placas metálicas que tienen un grosor que varía entre 50mm y 200 mm según la presión de los fluidos. Sin las aristas adicionales 42 y los angulares adicionales 90, sería necesario prever unas paredes laterales monobloque que unen cada perfil angular, debiendo tener dichas paredes un mayor grosor para resistir a la presión de los fluidos. La solución técnica propuesta por la invención permite, por lo tanto, reducir de manera significativa el grosor de las paredes laterales del intercambiador.

También se podrán prever las aristas adicionales 42 y los angulares adicionales 90 en intercambiadores de tamaño pequeño o estándar, por ejemplo unos intercambiadores compuestos por placas 40 que tienen una longitud de aproximadamente 30 cm, pero sometidas a importantes presiones (del orden de entre 35 bares y 40 bares). Este diseño contribuirá a la rigidez del conjunto evitando de este modo que las placas se suelten localmente unas de otras bajo el efecto de la presión.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador térmico que consta de un recinto cerrado en el interior del cual están dispuestas unas placas (40) soldadas nervadas que definen entre sí unos circuitos independientes que se imbrican dentro de los cuales están destinados a circular unos fluidos, estando las paredes laterales (20, 21, 22, 23) que delimitan dicho recinto fijadas sobre unos largueros verticales (10) que se insertan dentro de unos perfiles angulares verticales (60), caracterizándose por el hecho de que dichas placas constan en cada ángulo de una arista (41) que se encaja dentro de las ranuras (600) realizadas en los perfiles angulares verticales (60).
2. Intercambiador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las aristas (41) y las ranuras (600) de los perfiles angulares (60) son horizontales.
3. Intercambiador de acuerdo con la reivindicación 2, en el que los perfiles angulares (60) tienen una parte central con forma de escuadra, en bisel o circular, realizándose las ranuras (600) a la altura de la parte central angulosa, biselada o circular de dichos angulares, siendo dichas ranuras paralelas entre sí y estando colocadas unas encima de otras.
4. Intercambiador de acuerdo con la reivindicación 3, en el que las ranuras (600) están al tresbolillo.
5. Intercambiador de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las aristas (40) están soldadas dentro de las ranuras (600) de los perfiles angulares (60).
6. Intercambiador de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se realiza un cordón de soldadura vertical (71) a lo largo de al menos uno de los bordes externos de cada perfil angular (60), a la altura de las placas (40), de manera que se garantiza una estanqueidad entre los circuitos de fluidos.
7. Intercambiador de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, en el que se realiza un cordón de soldadura vertical que garantiza la estanqueidad entre los circuitos de fluido en el interior de los perfiles angulares (60), a lo largo de su parte central angulosa, biselada o circular, constando dichos angulares de una ranura longitudinal (601) en su parte central angulosa, biselada o circular, realizándose dicho cordón de soldadura dentro de esta ranura longitudinal, en el exterior de dichos circuitos de fluidos.
8. Intercambiador de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los bordes de las placas (40) están provistos de una o varias aristas adicionales (42) que se encajan dentro de unas ranuras (900) realizadas en unos angulares verticales adicionales (90), insertándose unos largueros verticales adicionales (91) sobre los cuales se fijan unas paredes laterales (20a, 20b, 21a, 21b, 22a, 22b, 23a, 23b) que delimitan el recinto dentro de dichos angulares.
9. Intercambiador de acuerdo con la reivindicación 8, en el que las aristas adicionales (42) situadas en los bordes de las placas (40) y las ranuras (900) de los angulares adicionales (90), son horizontales.
10. Intercambiador de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el recinto está provisto de una tapa superior (30) y de un fondo inferior (31) que cooperan de manera estanca con las paredes laterales (20, 21, 22, 23), estando dicha tapa equipada con orificios (300) para la purga de aire y estando dicho fondo equipado con orificios (310) para la purga de los fluidos destinados a circular en los circuitos independientes.
11. Placa nervada destinada a utilizarse en el intercambiador de acuerdo con la reivindicación 1, constando dicha placa en cada ángulo de una arista (41) horizontal que tiene la forma de una escuadra orientada hacia el interior de dicha placa.
12. Placa nervada destinada a utilizarse en el intercambiador de acuerdo con la reivindicación 1, constando dicha placa en cada ángulo de una arista horizontal (41) que tiene una forma circular orientada hacia el interior de dicha placa.
13. Placa nervada destinada a utilizarse en el intercambiador de acuerdo con la reivindicación 1, constando dicha placa en cada ángulo de una arista horizontal (41) que tiene una forma biselada orientada hacia el interior de dicha placa.
14. Placa nervada de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13 en la que los bordes de dicha placa están provistos de una o varias aristas horizontales (42) que tiene(n) la forma de una U orientada hacia el interior de dicha placa.
15. Placa nervada de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, en la que los bordes de dicha placa están provistos de una o varias aristas horizontales (42) que tiene(n) una forma circular orientada hacia el interior de dicha placa.





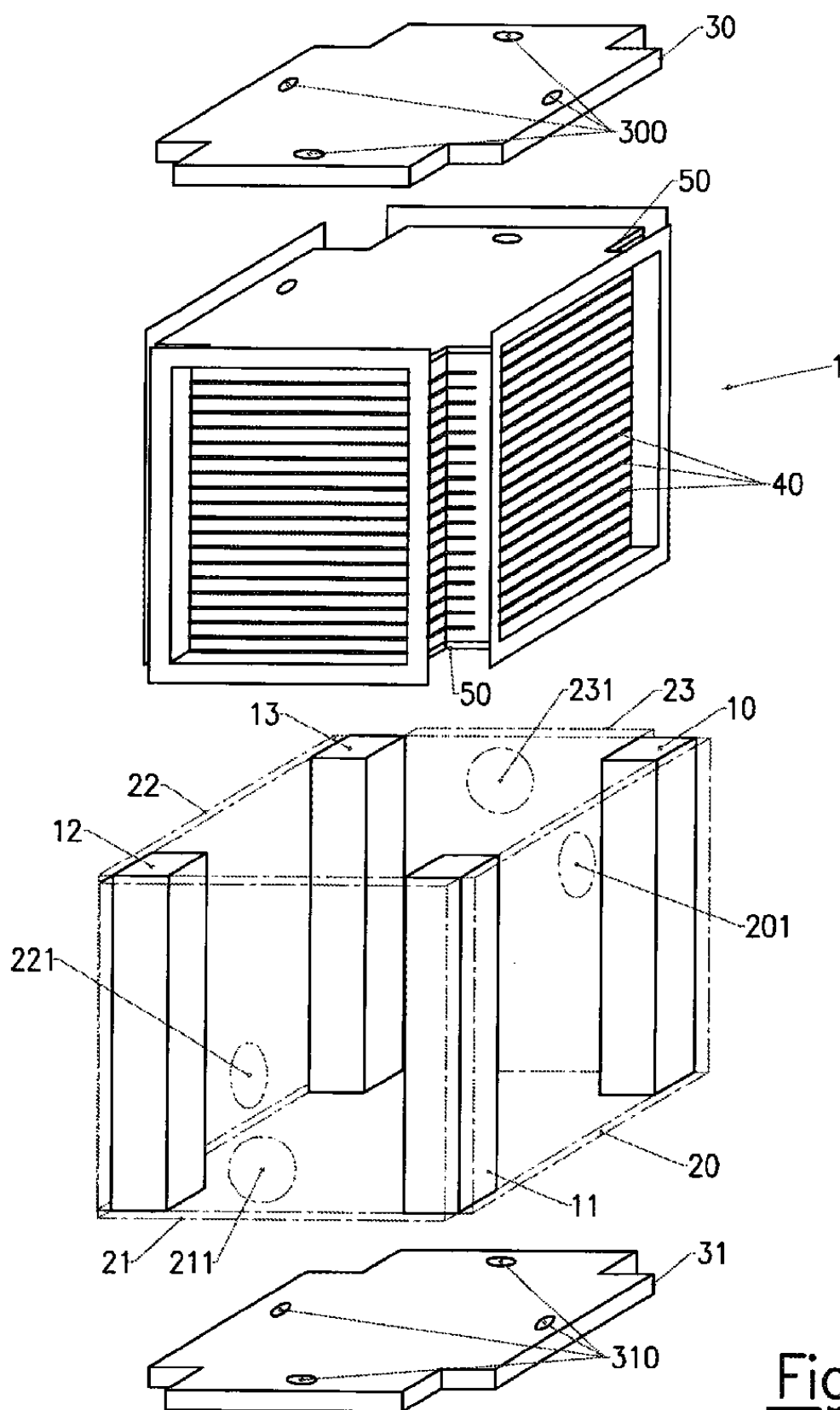


Fig. 2

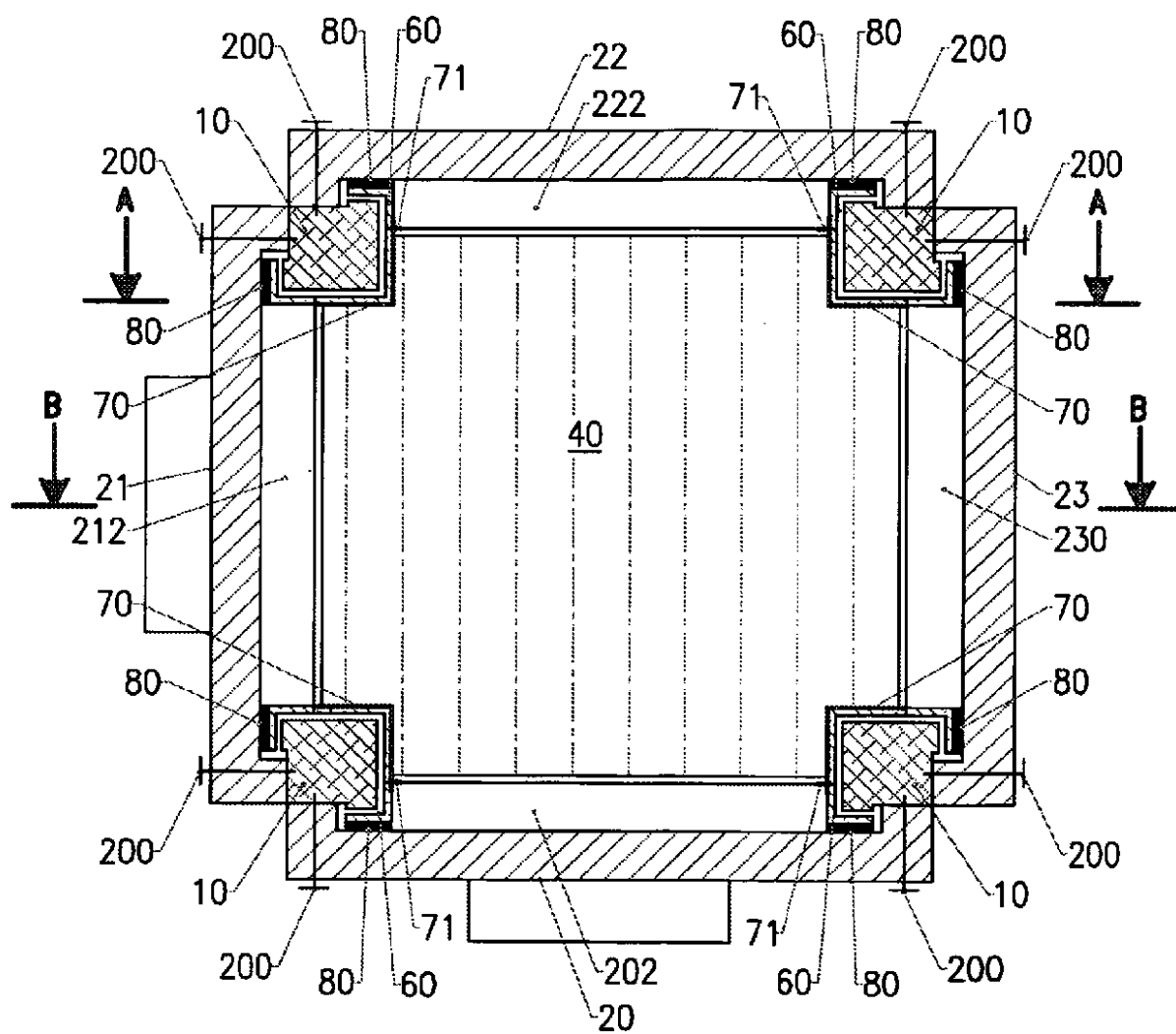


Fig. 3

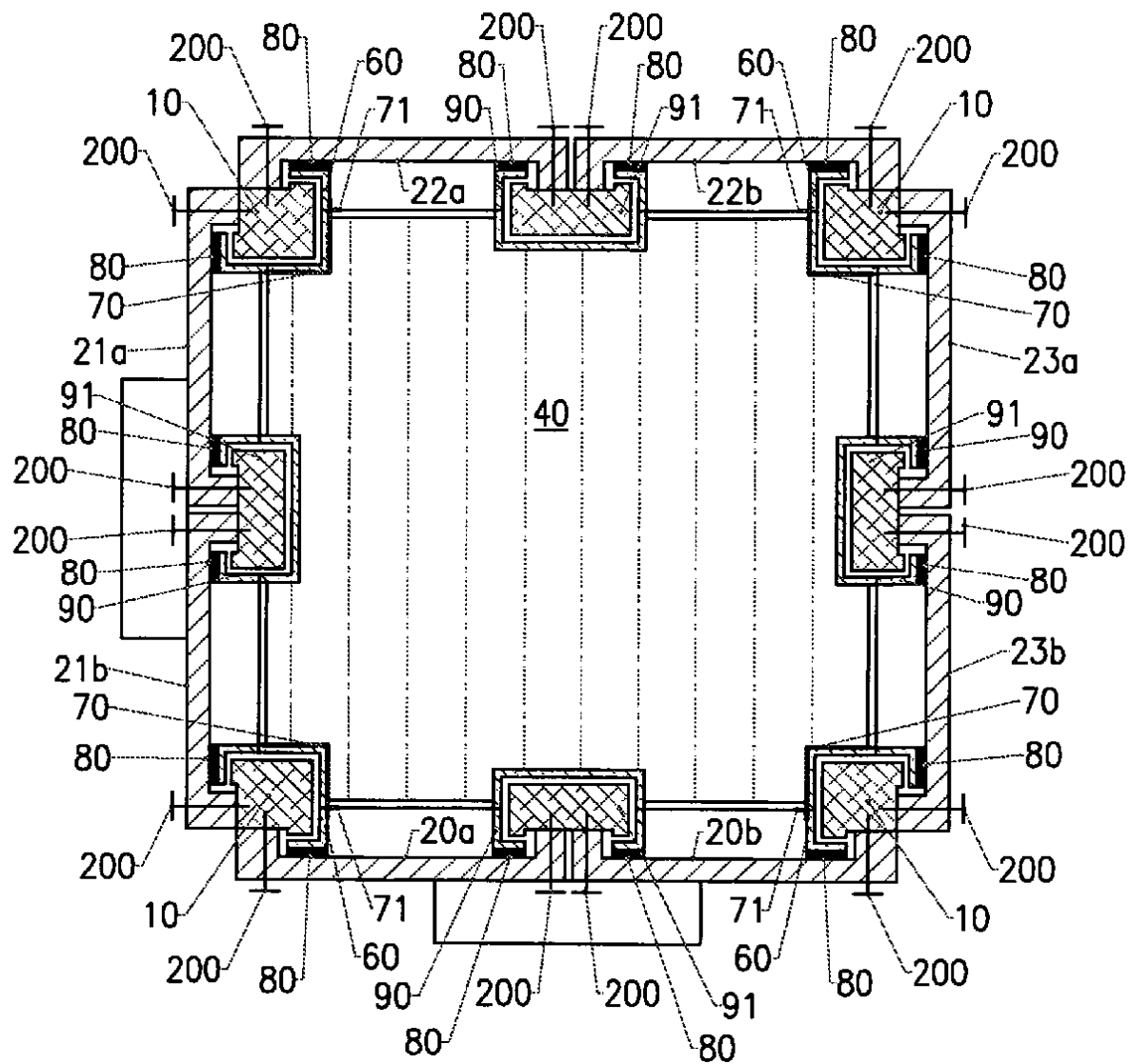


Fig. 4

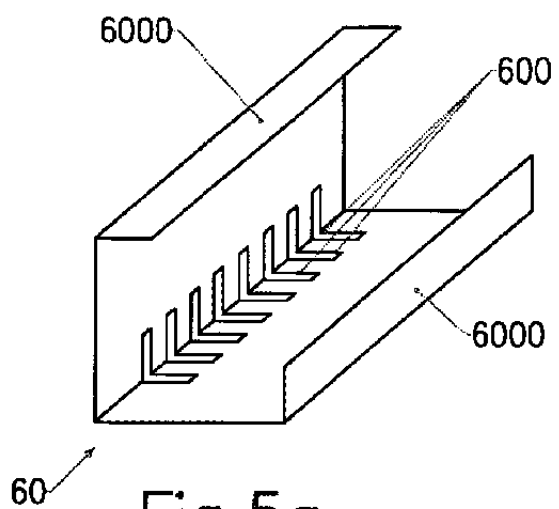


Fig. 5a

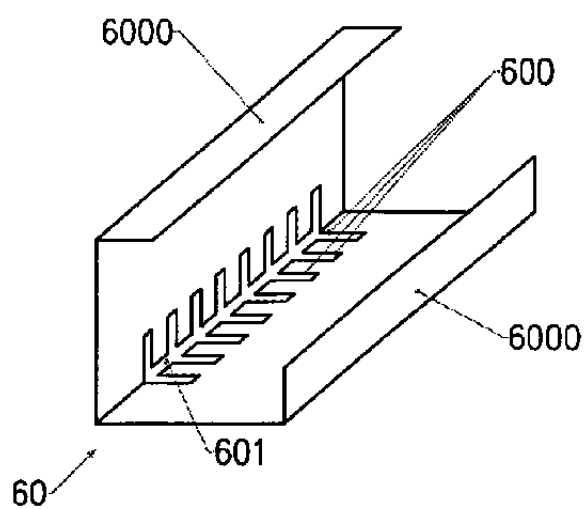


Fig. 5b

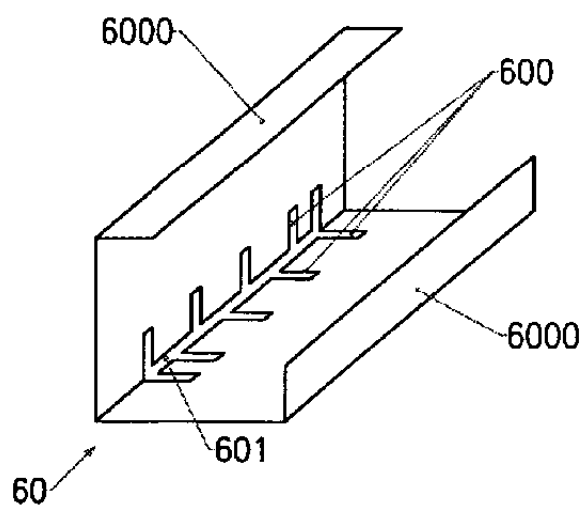


Fig. 5c

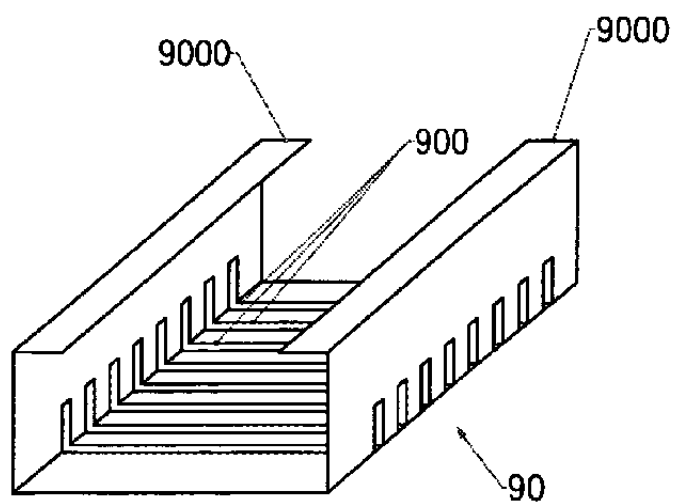


Fig. 6

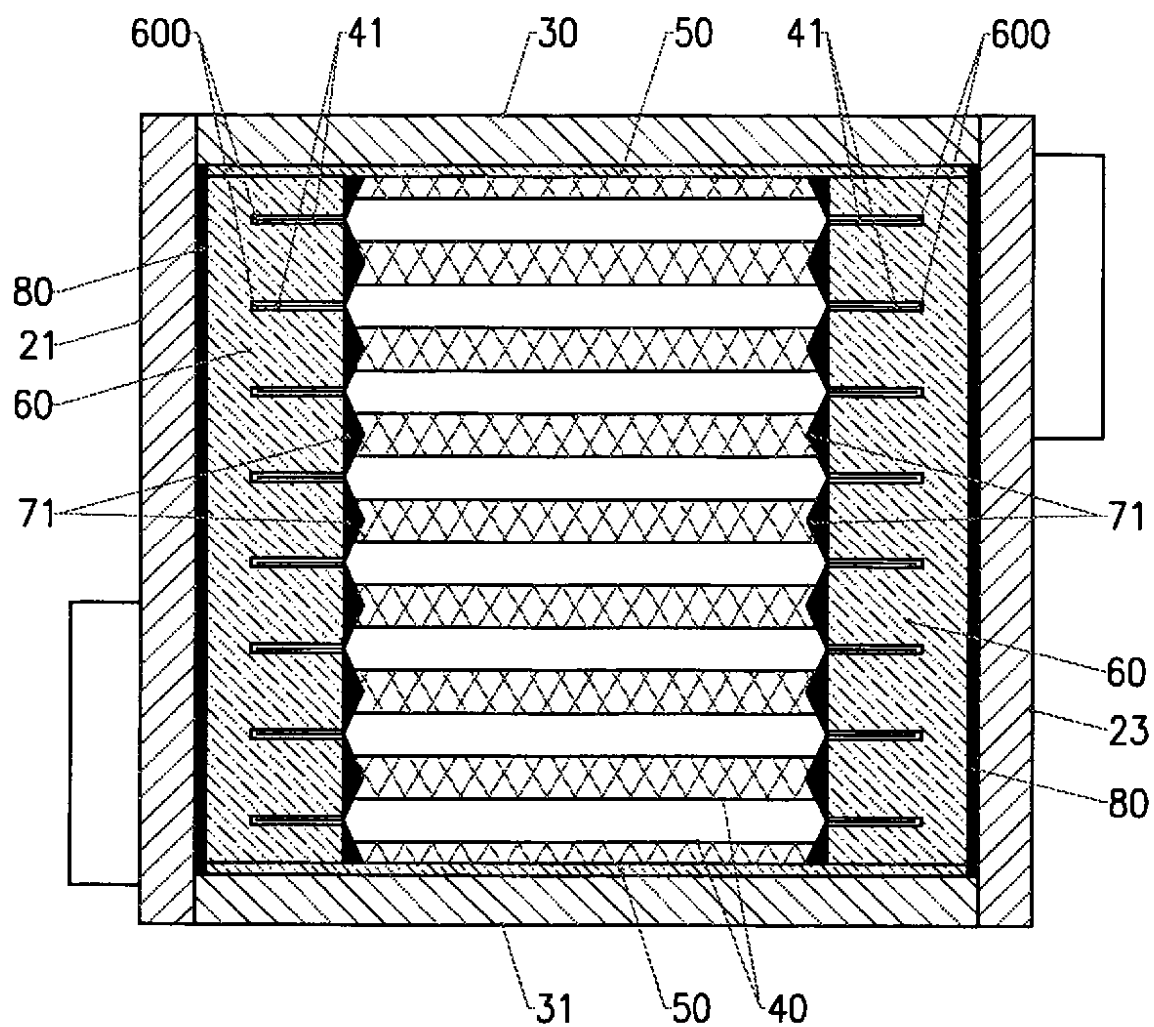


Fig. 7 (A-A)

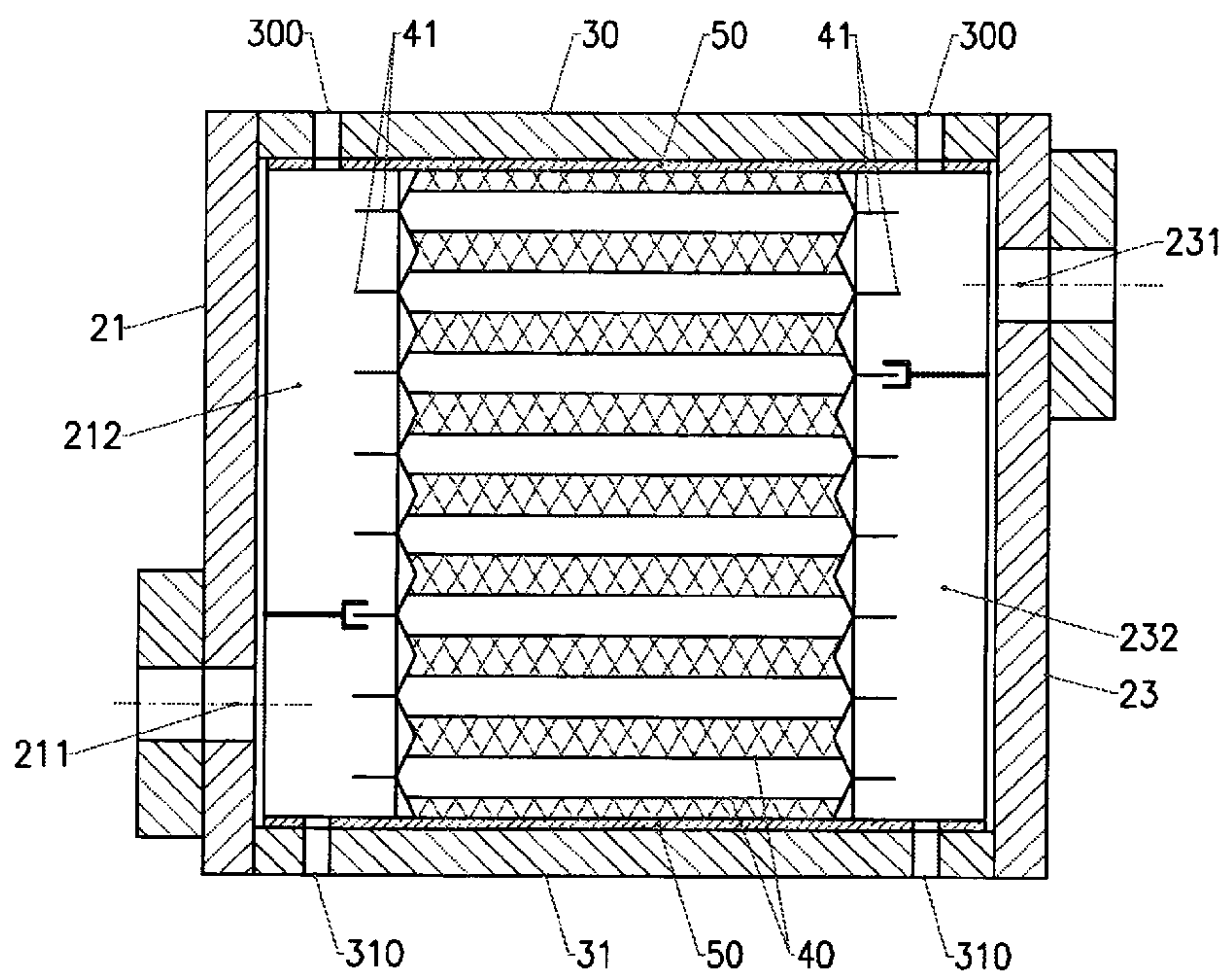


Fig. 8 (B-B)

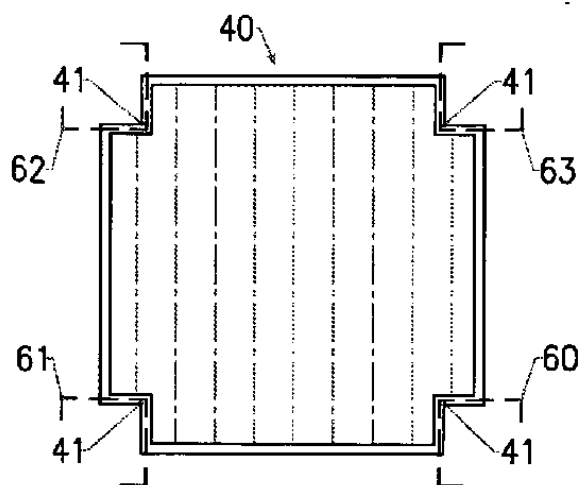


Fig. 9a

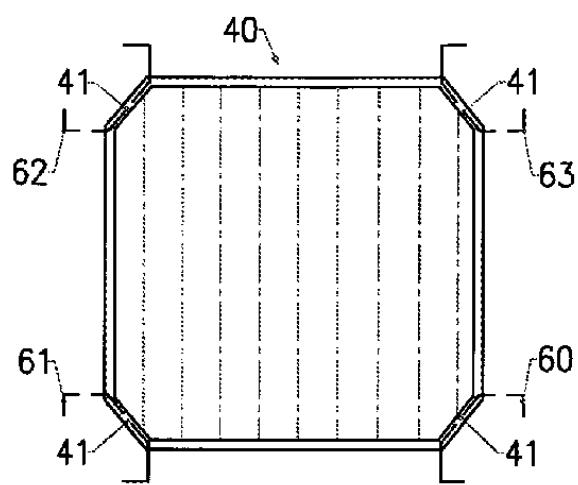


Fig. 9b

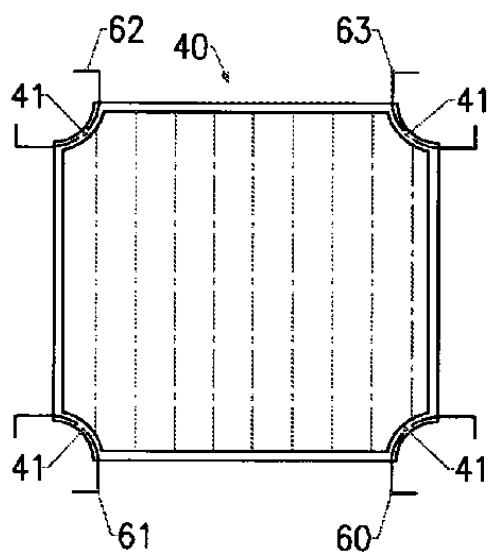


Fig. 9c

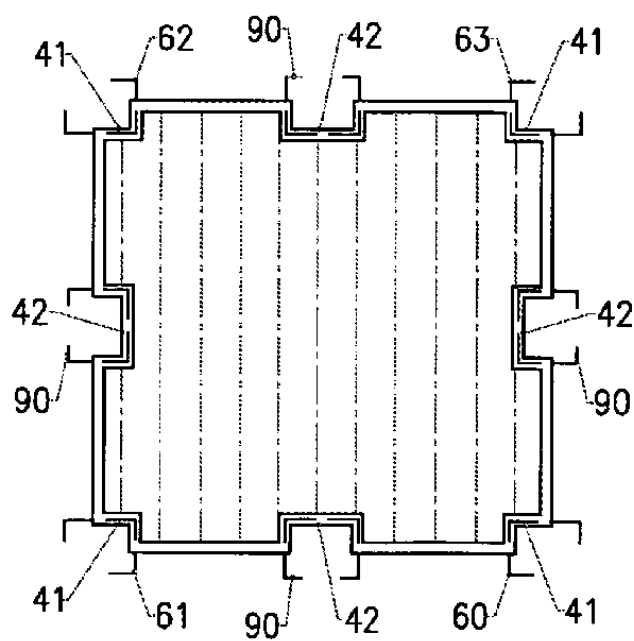


Fig. 9d