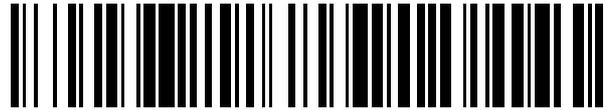


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 371**

51 Int. Cl.:

**F28D 9/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2011 E 11727195 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2588826**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

**29.06.2010 DE 102010025576**

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

**02.06.2014**

73 Titular/es:

**MAHLE INTERNATIONAL GMBH (100.0%)  
Pragstraße 26-46  
70376 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**VELTE, VOLKER y  
GRAUER, WILHELM**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 464 371 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

La presente invención hace referencia a un intercambiador de calor de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

5 Un intercambiador de calor de esta clase se conoce a partir de la patente US 4,815,534 A.

En la figura 1 se representa un intercambiador de calor de placas apiladas, conformado por diferentes placas 2 alargadas y dispuestas unas sobre otras, que presentan respectivamente una pieza insertada de turbulencia. En este caso, la pieza insertada de turbulencia 3 se encuentra mecanizada por láser y troquelado, y de esta manera se adapta a la forma de la placa 2. Las placas 2 alojadas unas sobre otras, se encuentran dispuestas sobre una placa base 4. En los extremos de cada placa 2 se conforman orificios de paso 5 que se utilizan para la conducción del medio a enfriar o bien, para la conducción del agente refrigerante. El intercambiador de calor de placas apiladas 1 se cierra con una brida F sobre las placas 2, la cual representa el punto de intersección en relación con el motor de combustión interna y con la conducción del agente refrigerante. En este caso, las propias placas 2 son piezas mecanizadas mediante troquelado o embutición. Para la fabricación de esta clase de piezas mecanizadas, se deben fabricar herramientas, en donde para diferentes dimensiones de las placas 2 se requieren una pluralidad de herramientas. La pluralidad de herramientas incrementa los costes de inversión, dado que las herramientas no se pueden modificar y para cada tamaño de placa se debe crear una herramienta propia. Según la clase del medio transmisor térmico, se pueden necesitar hasta cuatro herramientas diferentes por tamaño de placa. En particular, en la fabricación de prototipos, en los cuales también se debe fabricar una herramienta para cada nuevo tamaño, se esperan periodos de tiempo de fabricación prolongados para las herramientas. En el caso de prototipos y de series reducidas, no se amortiza la inversión en las herramientas, debido al número reducido de placas 2.

De esta manera, el objeto de la presente invención consiste en indicar un intercambiador de calor que se pueda fabricar de manera variable, y en el cual se puedan reducir los costes de inversión para las herramientas, particularmente para prototipos o bien, series reducidas.

25 Conforme a la presente invención, el objeto se resuelve mediante las características de la parte identificativa de la reivindicación 1. Dichas características presentan la ventaja de que el armazón se recorta a partir de una chapa, simplemente mediante haz láser o chorro de agua, en donde el recorrido del haz láser o bien, del chorro de agua se controla mediante un ordenador. En particular, en el caso de un número mayor de piezas, también se puede considerar el troquelado para la fabricación de los armazones. De esta manera, para la fabricación del armazón se puede utilizar cualquier herramienta de haz láser o de chorro de agua controlada por ordenador, con un programa de ordenador especial que proporciona la forma. Queda suprimida completamente la fabricación de una herramienta costosa, con lo cual los costes de inversión se reducen de manera considerable, o se suprimen en su totalidad. Un programa de ordenador de esta clase se puede modificar fácilmente, de manera que se pueden fabricar armazones con diferentes dimensiones y números de piezas, sin que los costes se incrementen esencialmente. De esta manera, se reducen también los tiempos de producción para un intercambiador de calor. Dado que debido a la presente invención, los intercambiadores de calor pueden adoptar cualquier contorno exterior posible, se permite un aprovechamiento óptimo del espacio constructivo o bien, una adaptación al espacio constructivo existente en el vehículo a motor.

40 De manera ventajosa, el armazón encierra completamente la pieza insertada de turbulencia, y presenta en particular una forma aproximadamente rectangular. La pieza insertada de turbulencia es sujeta por el armazón, en donde la altura del armazón se ajusta a la altura de la pieza insertada de turbulencia. La pieza insertada de turbulencia sólo se debe troquelar a partir de una pieza que presente un tamaño mayor. Se evita un recorte de la pieza insertada de turbulencia para la adaptación a la forma del armazón, hecho que reduce aún más los costes de fabricación del intercambiador de calor.

45 En un acondicionamiento, entre dos capas conformadas respectivamente por el armazón y la pieza insertada de turbulencia, se encuentra introducido un sistema de separación. En este caso, el sistema de separación mencionado separa los flujos del medio a enfriar y del agente refrigerante. Dado que el sistema de separación se puede fabricar fácilmente ya sea a partir de una lámina o a partir de una chapa delgada, en este caso también se reducen los costes de fabricación para el intercambiador de calor.

50 En un perfeccionamiento, el sistema de separación conformado como una placa, presenta a ambos lados una capa de soldadura. Mediante la capa de soldadura mencionada se garantiza que durante la soldadura del intercambiador de calor previamente montado, en un horno de soldadura, se unan firmemente entre sí los armazones y las piezas insertadas de turbulencia sobre el sistema de separación, con lo cual se logra una estabilidad elevada del intercambiador de calor.

5 Conforme a la presente invención, en un extremo del armazón se conforman respectivamente un orificio de paso para la conducción del medio a enfriar, y un dispositivo de cierre del conducto. Mediante el acondicionamiento mencionado, el intercambiador de calor que se basa en una estructura de armazones, corresponde en su geometría a un intercambiador de calor de placas apiladas, de manera que las bridas correspondientes que se montan como una tapa sobre el intercambiador de calor, después del montaje del intercambiador de calor, también se pueden utilizar para el intercambiador de calor realizado con la forma constructiva que presenta armazones. De esta manera no se requiere la fabricación de nuevas bridas para los intercambiadores de calor fabricados con la forma constructiva que presenta armazones.

10 Para garantizar que el medio a enfriar se conduzca a través de la pieza insertada de turbulencia, el primer orificio de paso para la entrada del medio a enfriar, y el segundo orificio de paso para la salida del medio a enfriar, se encuentran conformados en el armazón, dispuestos de manera enfrentada en diagonal o sólo de manera enfrentada.

15 Además, el armazón presenta un orificio de guía para el alojamiento de una herramienta auxiliar de montaje. Mediante el orificio de guía mencionado, se garantiza que los armazones dispuestos de manera superpuesta también coincidan con exactitud, de manera que los orificios de paso para la entrada o bien, para la salida del medio a enfriar o del medio refrigerante, se dispongan unos sobre otros de una manera segura.

Conforme a la presente invención, el orificio de guía está conformado entre el orificio de paso y el dispositivo de cierre del conducto.

20 En un perfeccionamiento, entre dos armazones que se encuentran posicionados en una relación complementaria en una primera posición predeterminada, se encuentra alojado respectivamente un armazón adicional en una segunda posición predeterminada, particularmente girada o invertida en relación con la primera posición. Mediante el posicionamiento alternado mencionado de los armazones entre sí, se crean las cavidades para el paso de un medio a enfriar y para el agente refrigerante, de manera que dichas cavidades se conduzcan siempre de manera alternada entre sí, y de manera que el agente refrigerante pueda evacuar de manera suficiente el calor del medio a enfriar.

25 En un acondicionamiento, el armazón presenta en su borde exterior, al menos, un saliente de marcado. El saliente de marcado mencionado presenta la ventaja de que después del montaje del intercambiador de calor, se logra una figura simétrica en el exterior del intercambiador de calor, de manera que la persona que realiza el ensamblaje de las piezas, pueda determinar inmediatamente si los armazones individuales ocupan la posición correcta entre sí.

La presente invención admite una pluralidad de formas de ejecución. Algunas de ellas se explican en detalle mediante las figuras representadas en los dibujos.

30 Muestran:

Figura 1: intercambiador de calor de placas apiladas de acuerdo con el estado del arte,

Figura 2: un armazón de un intercambiador de calor,

Figura 3: una placa de separación de un intercambiador de calor,

35 Figura 4: una representación de despiece para el sistema conformado por el armazón de acuerdo con la figura 2 y la placa de separación de acuerdo con la figura 3,

Figura 5: una vista superior sobre un primer posicionamiento del armazón en el intercambiador de calor,

Figura 6: una vista superior sobre un segundo posicionamiento del armazón en el intercambiador de calor,

Figura 7: un corte a través de un intercambiador de calor de aceite,

Figura 8: un corte a través de un refrigerador de aire de admisión,

40 Figura 9: un dispositivo para el proceso de soldadura con el intercambiador de calor,

Figura 10: dispositivo para el proceso de soldadura que se puede modificar,

Figura 11: fabricación de un armazón a partir de un perfil extruido,

Figura 12: posibles formas constructivas del intercambiador de calor.

Las mismas características se indican con los mismos símbolos de referencia.

5 La figura 2 muestra un armazón 6, y la conformación en que dicho armazón se recorta mediante una herramienta de haz láser o de chorro de agua controlada a través de un ordenador. En este caso, el armazón 6 se conforma de una manera aproximadamente rectangular, y en su extensión longitudinal presenta dos bordes longitudinales con forma de puente 7 y 8, mientras que en los lados estrechos se conforman extremos ensanchados 9 y 10. Además, el extremo 9 comprende una entrada 11 para un medio fluido, un dispositivo de cierre del conducto 13 para un medio fluido, así como un orificio de guía 14 para una herramienta auxiliar de montaje. De manera enfrentada en diagonal en relación con el dispositivo de cierre del conducto 13 del extremo 9, en el extremo 10 también se conforma un dispositivo de cierre del conducto 13. También la salida 12 para el medio fluido del extremo 10 se encuentra enfrentada en diagonal en relación con la salida 11 en el extremo 9. Los orificios de guía 14 se encuentran dispuestos entre el dispositivo de cierre del conducto 13 y la entrada 11 del extremo 9, y entre la salida 12 y el dispositivo de cierre del conducto 13 del extremo 10, de manera que en la conformación del armazón 6 los orificios mencionados se encuentran enfrentados de manera simétrica entre sí.

15 En la figura 3 se representa un sistema de separación conformado como una placa de separación 15, y que en sus contornos exteriores se encuentra adaptada a los contornos exteriores del armazón 6. La placa de separación 15 se conforma de manera plana, y en sus extremos estrechos presenta orificios 16 ó 17 que se conforman de una manera aproximadamente ovalada, y que se extienden sobre el dispositivo de cierre del conducto 13 o bien, la entrada 11 o la salida 12 del armazón 6. El orificio dispuesto en el centro 18, conformado a ambos lados de la placa de separación 15, en este caso se encuentra dispuesto justo debajo del orificio de guía 14.

20 La figura 4 muestra la manera en que el armazón 6 y la placa de separación 15 representados en las figuras 2 y 3, se encuentran dispuestos de manera superpuesta entre sí. El armazón 6 se encuentra dispuesto sobre la placa de separación 15, en donde el interior del armazón 6 se encuentra ocupado por una pieza insertada de turbulencia 19. En este caso, la pieza insertada de turbulencia 19 se introduce fácilmente en el armazón 6, y sólo se debe troquelar para dicha finalidad. No resulta necesario recortar la pieza insertada de turbulencia 19 con una forma determinada. Además de los orificios anteriormente mencionados, como la entrada 11 o la salida 12 o bien, el orificio de guía 14 y el dispositivo de cierre del conducto 13, el armazón 6 presenta un saliente de marcado 20 en un extremo 10. Por otra parte, el dispositivo de cierre del conducto 13 está provisto de un puente 21 que permite una estabilidad particular del armazón 6. Mediante el puente 21 se garantiza que el armazón 6 no se pueda arquear en el extremo 9, 10.

30 En la figura 5 se encuentran dispuestos en capas de manera superpuesta y alternada, la placa de separación 15 y los armazones 6, y se encuentran posicionados sobre una placa base 22. En este caso, el armazón 6 no dispone de piezas insertadas de turbulencia. En dicha vista superior se puede identificar la posición de un armazón 6a. El extremo 9 del armazón 6a se posiciona sobre el lado izquierdo de la placa base 22, mientras que el extremo 10 del armazón 6a se encuentra dispuesto sobre el lado derecho de la placa base 22. La entrada 11 del extremo 9 para un medio fluido se encuentra dispuesta de manera enfrentada en diagonal en relación con la salida 12 para el medio fluido en el extremo 10 del armazón 6a. Además, los orificios de guía 14 se encuentran dispuestos de manera enfrentada. En el caso de dicho posicionamiento del armazón 6a, también se encuentran dispuestos en diagonal el dispositivo de cierre del conducto 13 del extremo 9 o bien, del extremo 10.

40 En la figura 6 se representa una segunda posición de un armazón adicional 6b, el cual se encuentra posicionado sobre el armazón 6a mencionado en relación con la figura 5. En este caso, el armazón 6b en comparación con el armazón 6a de la figura 5, se encuentra rotado 180° sobre su eje longitudinal. A partir de la figura mencionada se deduce que el dispositivo de cierre del conducto 13 del extremo 9 se encuentra posicionado en el lugar en donde en el armazón 6a dispuesto debajo, se encuentra posicionada la entrada 11. Con respecto al extremo 10, también se encuentran invertidos entre sí el dispositivo de cierre del conducto 13 y la salida 12. En la posición mencionada se encuentra introducida en el armazón 6b la pieza insertada de turbulencia 19. De esta manera, el medio a enfriar puede salir desde la entrada 11 y fluir en el sentido longitudinal del armazón 6b a través de la pieza insertada de turbulencia 19, para salir nuevamente del armazón 6b desde la salida 12.

50 En la figura 7 se representa un intercambiador de calor de aceite fabricado ya en su totalidad, en el cual una pluralidad de armazones 6a, 6b se encuentran dispuestos en capas de manera superpuesta, en donde los armazones 6a, 6b se encuentran separados mediante una placa de separación 15. En el presente ejemplo, las piezas insertadas de turbulencia 19 sólo son indicadas. Los armazones 6a, 6b se encuentran separados de manera alternada mediante una placa de separación 15, se alojan sobre la placa base 22 y se cierran mediante una brida 23. Antes del montaje, las placas de separación 15 se recubren a ambos lados con una soldadura, la cual logra que en un proceso de soldadura se unan firmemente entre sí los armazones 6a, 6b y la pieza insertada de turbulencia 19.

55 En la figura 8 se representa un refrigerador de aire de admisión que presenta la forma constructiva del armazón explicado, en donde también en este caso los armazones 6a, 6b se encuentran dispuestos de manera alternada sobre una placa base 22, en donde los armazones 6a, 6b se encuentran separados respectivamente mediante una

placa de separación 15. En el corte mencionado se observan de una manera particularmente clara, los diferentes conductos para la penetración del aire utilizado como agente refrigerante o bien, del medio a enfriar. Con la flecha 24 se indica el perfil del lado del aire, mientras que con la flecha 25 se representa el perfil del lado del agente refrigerante. El refrigerador de aire de admisión también se encuentra cubierto con una brida 23.

5 En la figura 9, un intercambiador de calor 27 fabricado con una forma constructiva que presenta armazones, se encuentra introducido en un dispositivo para el proceso de soldadura 26. En este caso, el intercambiador de calor 27 se encuentra apoyado sobre una primera placa 28 conducida mediante cuatro pernos de guía 32, en donde entre la primera placa 28 y una segunda placa 29, se encuentran dispuestos una pluralidad de resortes 30. Para poder  
10 posicionar de una manera segura los armazones 6a, 6b y las placas de separación 15, a través de los orificios de guía 14 del intercambiador de calor 27 se introduce respectivamente un perno 31 a, 31 b. Una placa de cierre 33 cubre el intercambiador de calor 27. La placa de cierre 33 se ajusta en los orificios 34 de los pernos de guía 32, de manera que el intercambiador de calor 27 se encuentra pretensado contra los resortes 30. Como se ha explicado anteriormente, en el intercambiador de calor 27 previamente montado, las placas de separación 15 están provistas de una capa de soldadura a ambos lados. El intercambiador de calor 27 que se encuentra sujetado en el dispositivo  
15 para el proceso de soldadura 26, se desplaza hacia un horno de soldadura, en donde durante el proceso de soldadura se sueldan entre sí las piezas individuales del intercambiador de calor.

En la figura 10 se representa un dispositivo para el proceso de soldadura 26 variable, el cual se puede adaptar a diferentes dimensiones del intercambiador de calor 27. Los pernos 31 a, 31 b que encajan en los orificios de guía 14 del armazón 6 del intercambiador de calor 27, se pueden ajustar tanto en el sentido vertical como en el sentido  
20 horizontal. Además, se encuentran fijados sobre una pieza auxiliar para el ensamblaje 35 que se puede retirar nuevamente después de realizar la sujeción. De esta manera, un dispositivo para el proceso de soldadura 26 se puede utilizar para cualquier forma del intercambiador de calor 27 fabricado con la forma constructiva que presenta armazones.

Como se ha explicado anteriormente, el armazón 6 del intercambiador de calor 27 se recorta o se troquela mediante un haz láser o un chorro de agua, en donde la herramienta es controlada por un programa de ordenador. De manera  
25 alternativa, los armazones 6 también se pueden fabricar como perfiles extruidos 36, como se representa en la figura 11. El perfil extruido 36 estirado, generado en un único proceso de trabajo, se separa a continuación obteniendo los armazones 6.

Sin embargo, la presente invención no se limita sólo a un intercambiador de calor con una base aproximadamente rectangular. Mediante la forma constructiva que presenta armazones, se pueden diseñar todas las formas posibles  
30 imaginables de intercambiadores de calor 37, como se representa en la figura 12. En particular, mediante la utilización de un programa de ordenador que controla una herramienta de haz láser o una herramienta de chorro de agua, se pueden fabricar de manera precisa contornos que presenten una forma anular, así como con formas en S o de segmento circular. De esta manera, la forma del intercambiador de calor 37 se puede adaptar siempre a la  
35 posición de montaje en el vehículo a motor.

**REIVINDICACIONES**

**1. Intercambiador de calor,**

5 - conformado por una pluralidad de capas dispuestas unas sobre otras, que presentan respectivamente una cavidad (24) para la conducción de un medio a enfriar, y que delimitan una cavidad adicional (25) para la conducción de un agente refrigerante, en donde cada capa (6, 6a, 6b, 19) presenta un orificio de paso (11, 12) para la conducción del medio a refrigerar,

- en donde una capa (6, 6a, 6b, 19) está conformada por un armazón (6, 6a, 6b), en el cual se encuentra introducida una pieza insertada de turbulencia (19),

10 - en donde en un extremo (9, 10) del armazón (6, 6a, 6b) se conforman respectivamente un orificio de paso (11, 12) para la conducción del medio a enfriar, y un dispositivo de cierre del conducto (13),

**caracterizado porque,**

- el armazón (6, 6a, 6b) presenta un orificio de guía (14) para el alojamiento de una herramienta auxiliar de montaje, y

- el orificio de guía (14) está conformado entre el orificio de paso (11, 12) y el dispositivo de cierre del conducto (13).

15 **2. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque** el dispositivo de cierre del conducto (13) está provisto de un puente (21).

**3. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque** el armazón (6, 6a, 6b) encierra completamente la pieza insertada de turbulencia (19), y de manera ventajosa presenta una forma aproximadamente rectangular.

20 **4. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque** entre dos capas (6, 6a, 6b, 19) conformadas respectivamente por el armazón (6, 6a, 6b) y la pieza insertada de turbulencia (19), se encuentra introducido un sistema de separación (15).

**5. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque** el sistema de separación (15) conformado como una placa, presenta una capa de soldadura a ambos lados.

25 **6. Intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque** el primer orificio de paso (11) para la entrada del medio a enfriar, y el segundo orificio de paso (12) para la salida del medio a enfriar, se encuentran conformados en el armazón (6, 6a, 6b) dispuestos de manera enfrentada en diagonal.

30 **7. Intercambiador de calor de acuerdo con, al menos, una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque** entre dos armazones (6a) en una posición predeterminada, se encuentra alojado respectivamente un armazón adicional (6b) en una segunda posición predeterminada, particularmente girada o invertida en relación con la primera posición.

**8. Intercambiador de calor de acuerdo con, al menos, una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque** el armazón (6) presenta, al menos, un saliente de identificación en su borde exterior.

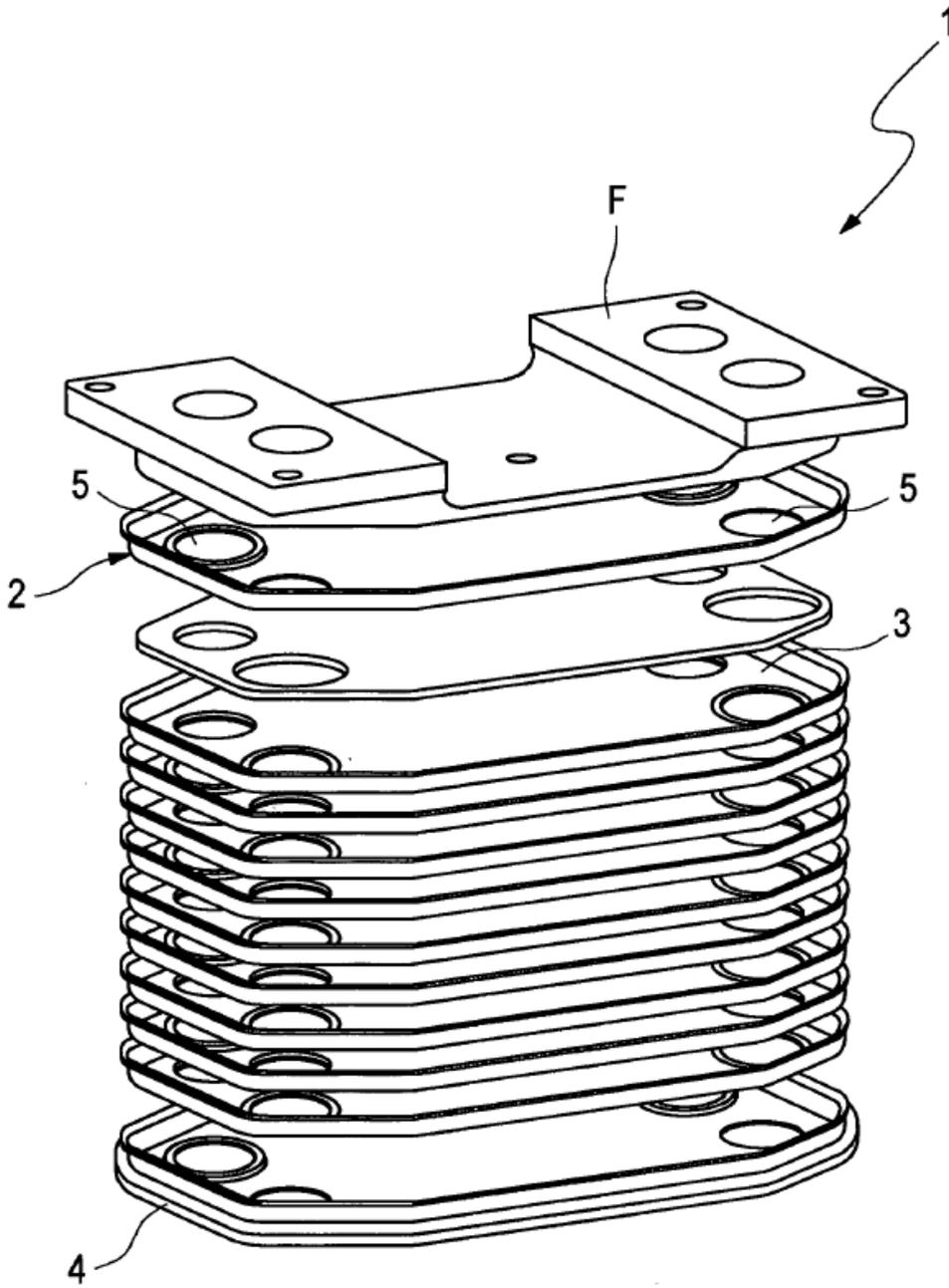


Fig. 1 (S.d.T.)

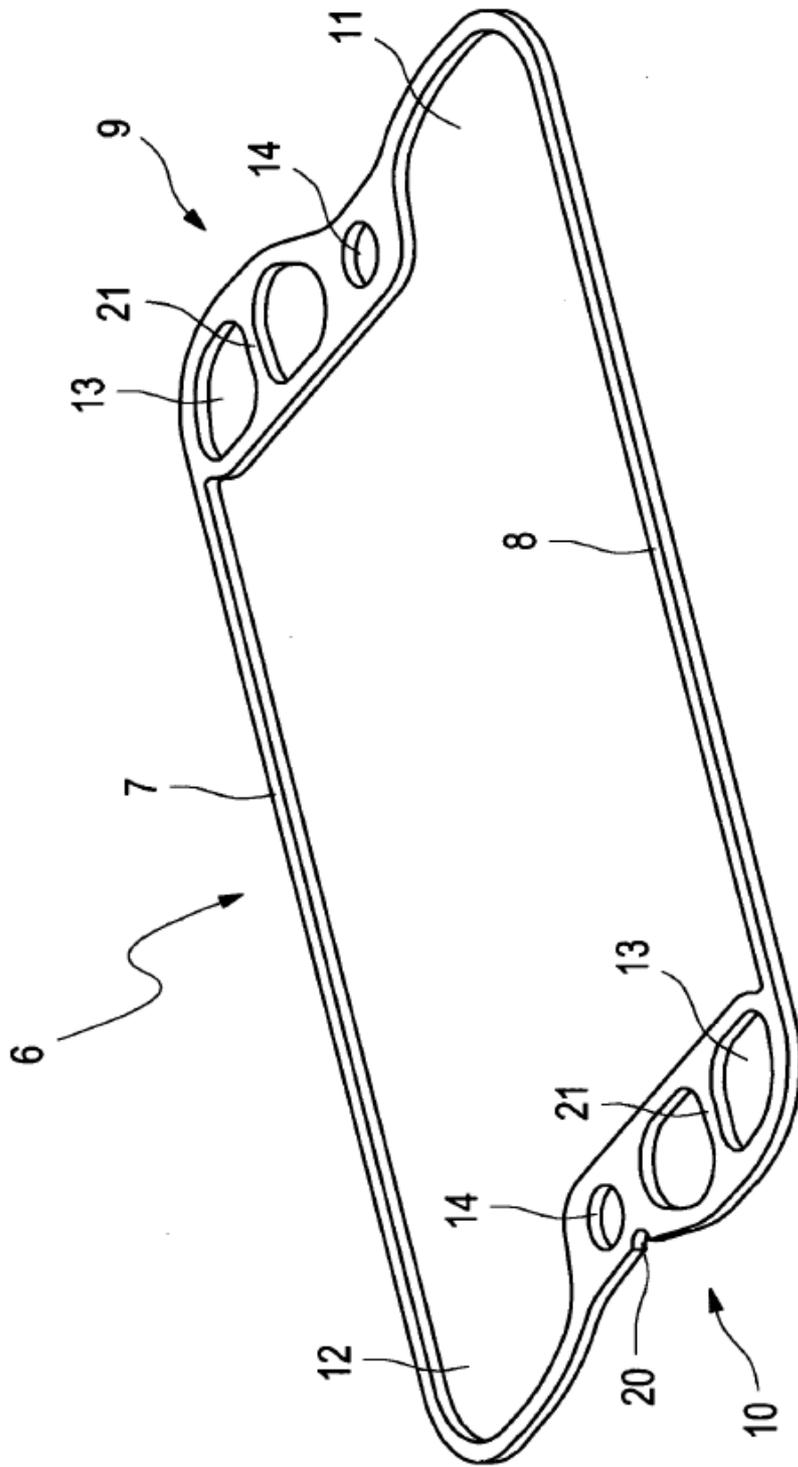


Fig. 2

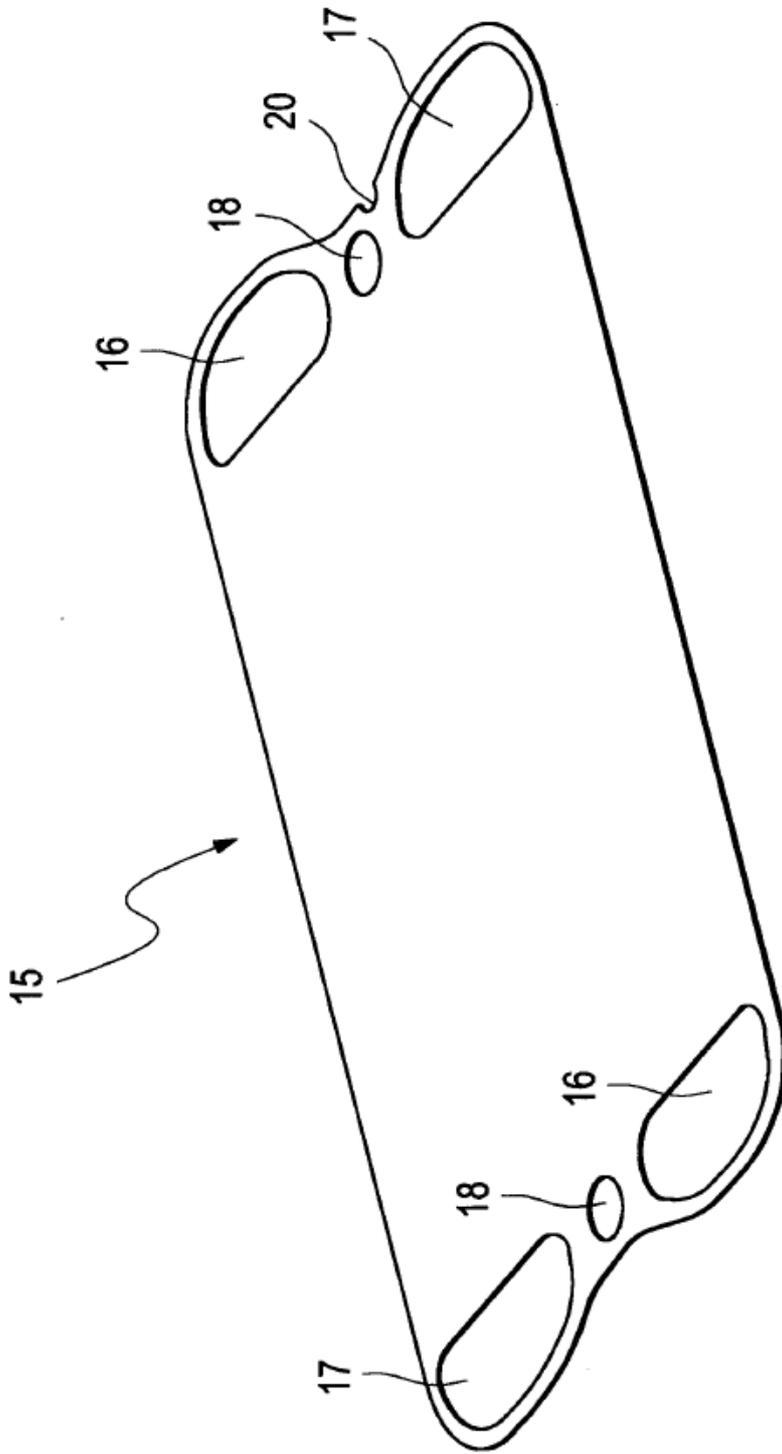


Fig. 3

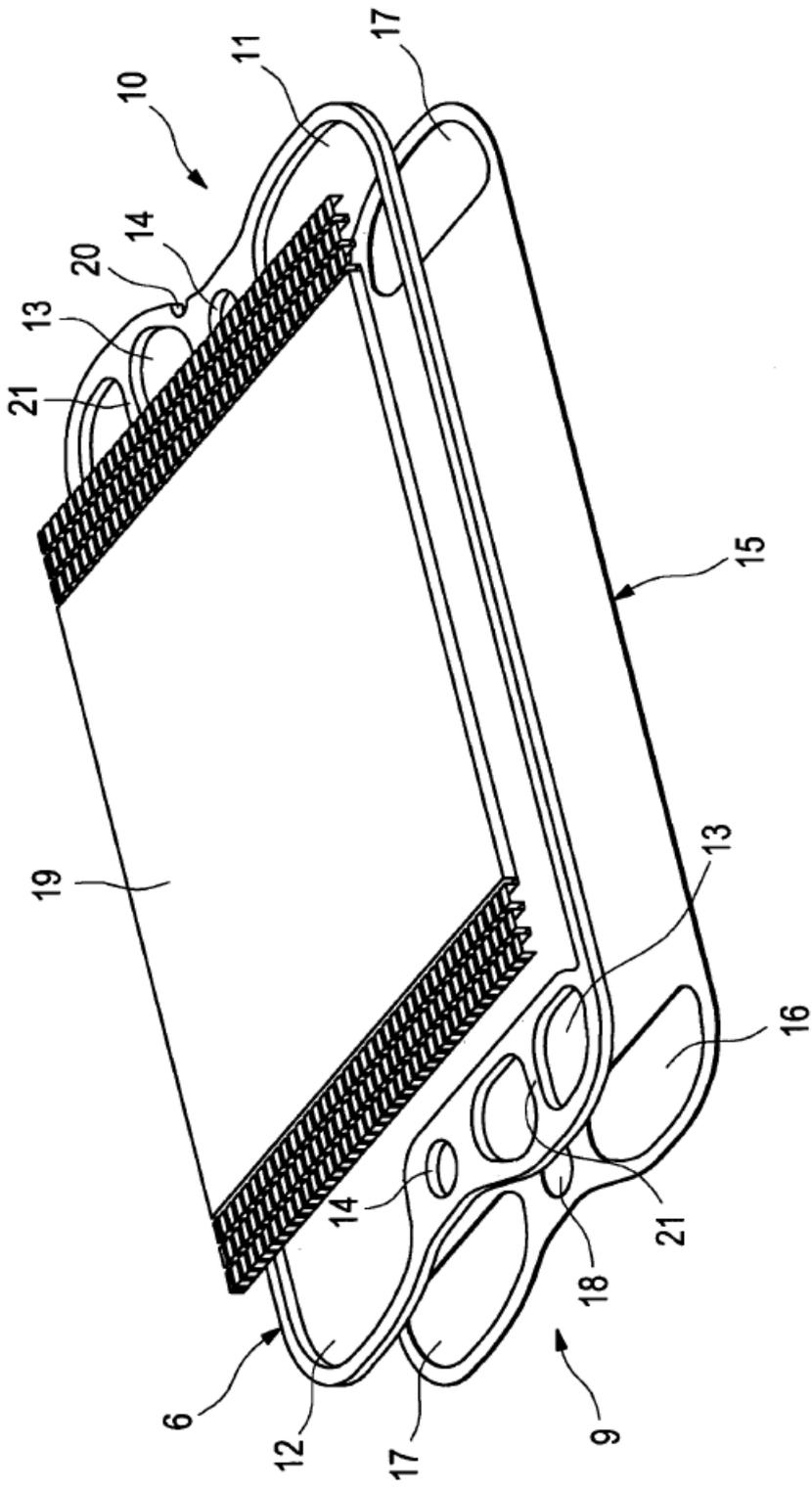


Fig. 4

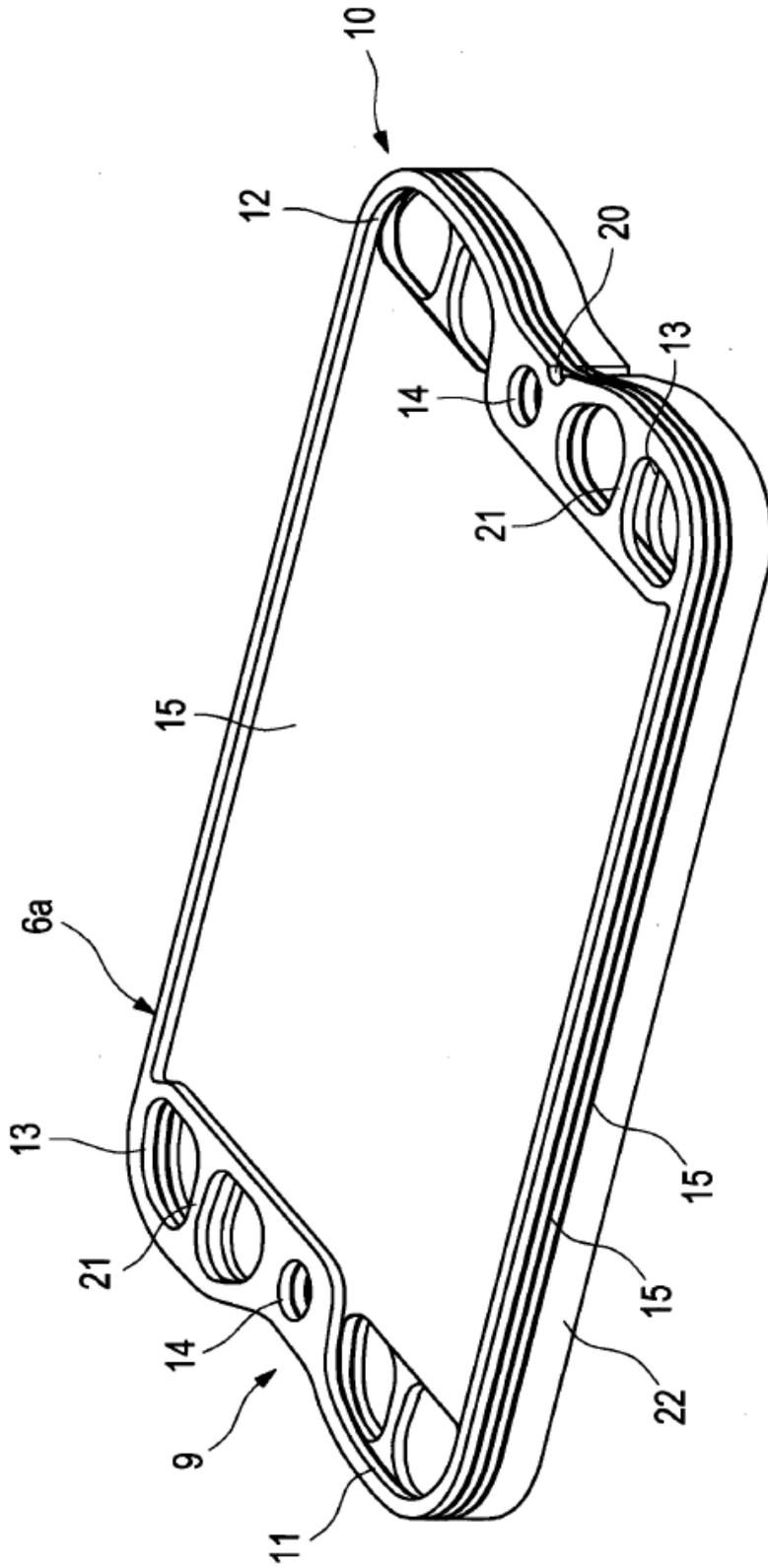


Fig. 5

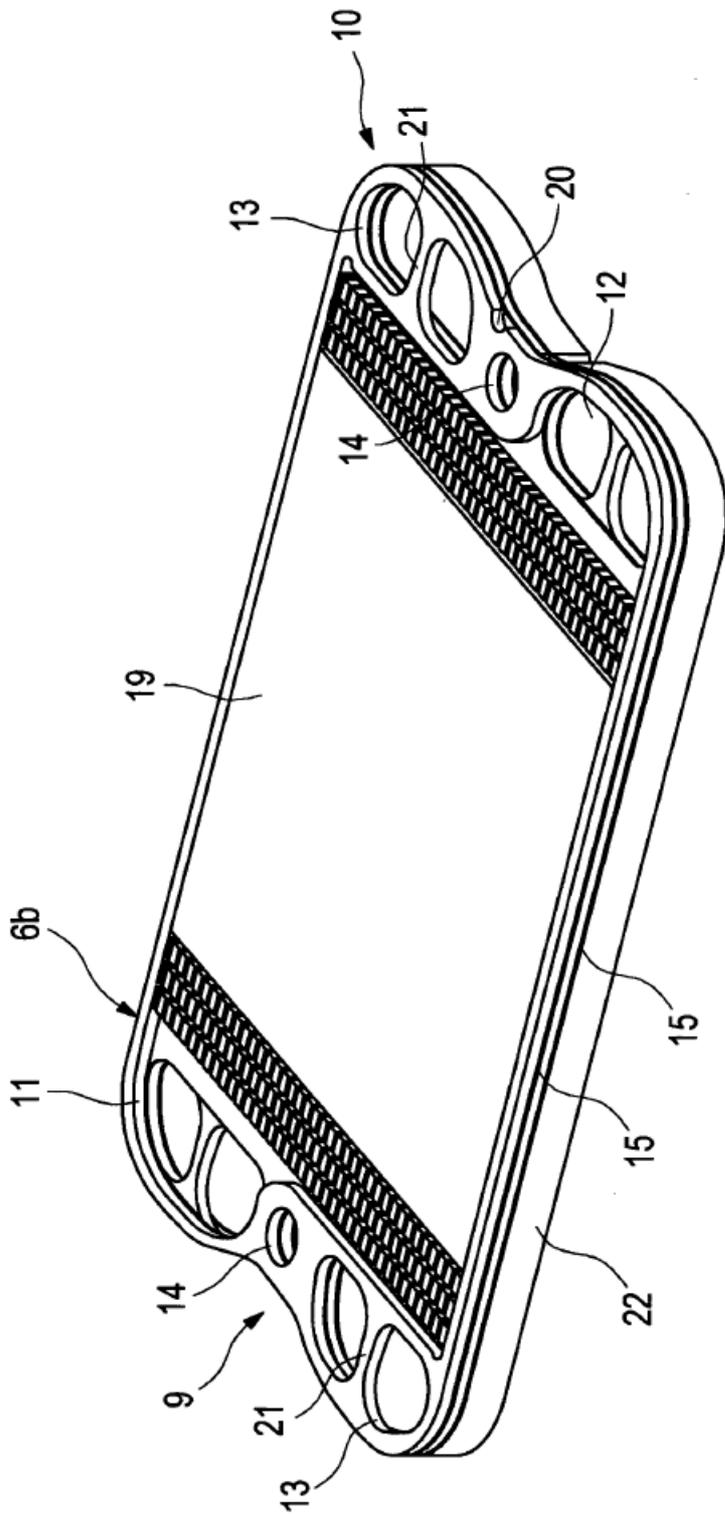


Fig. 6

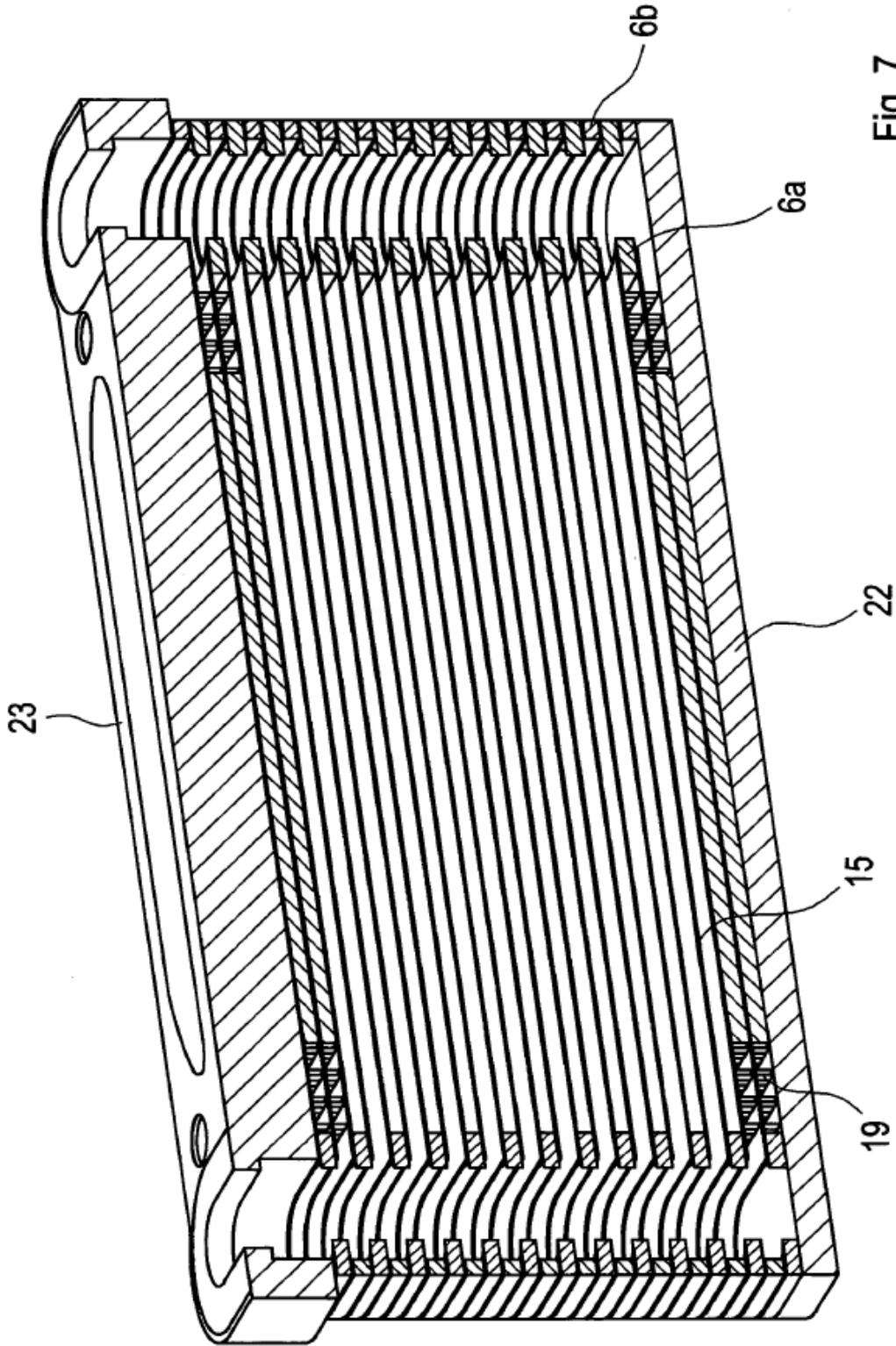


Fig. 7

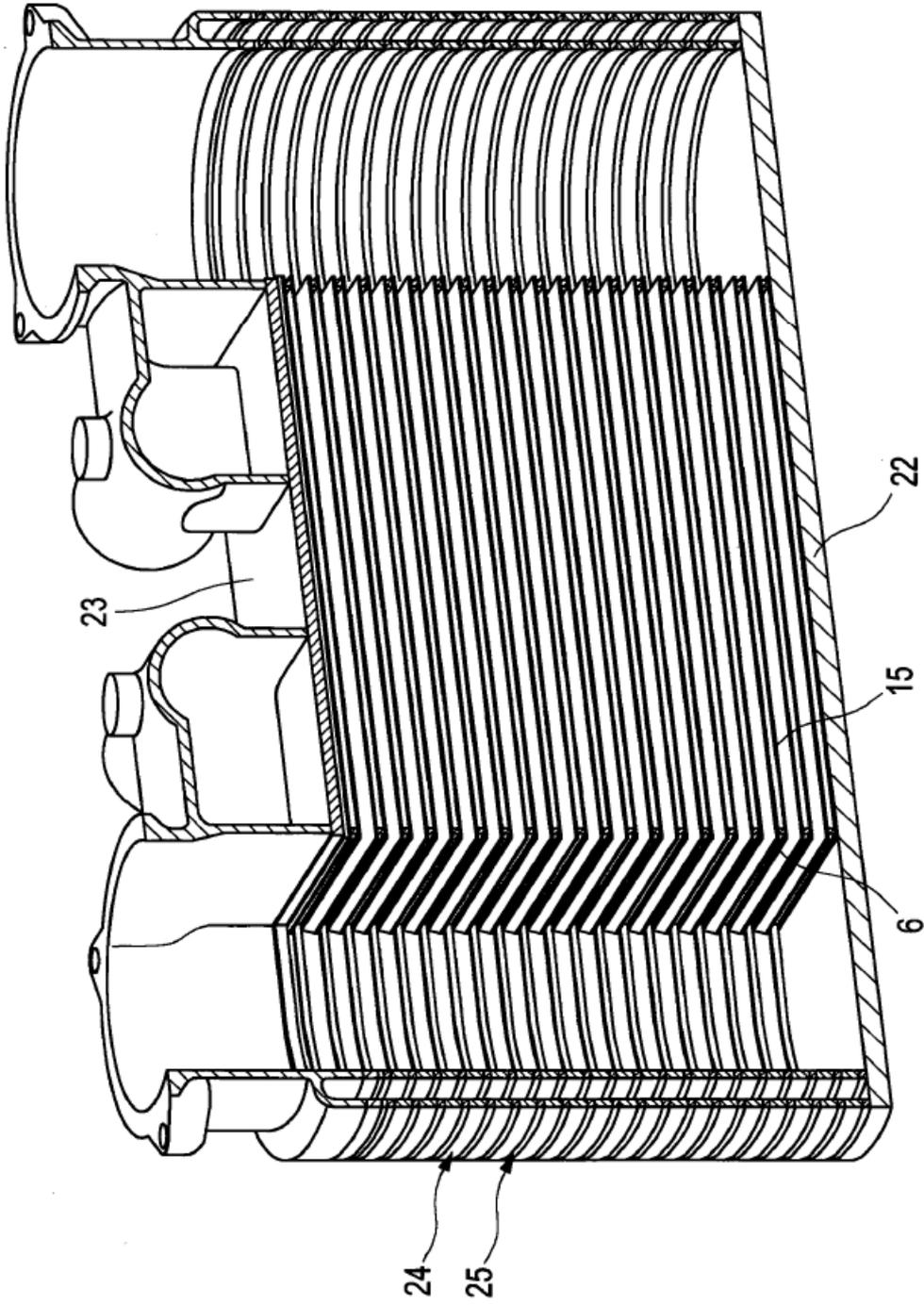


Fig. 8

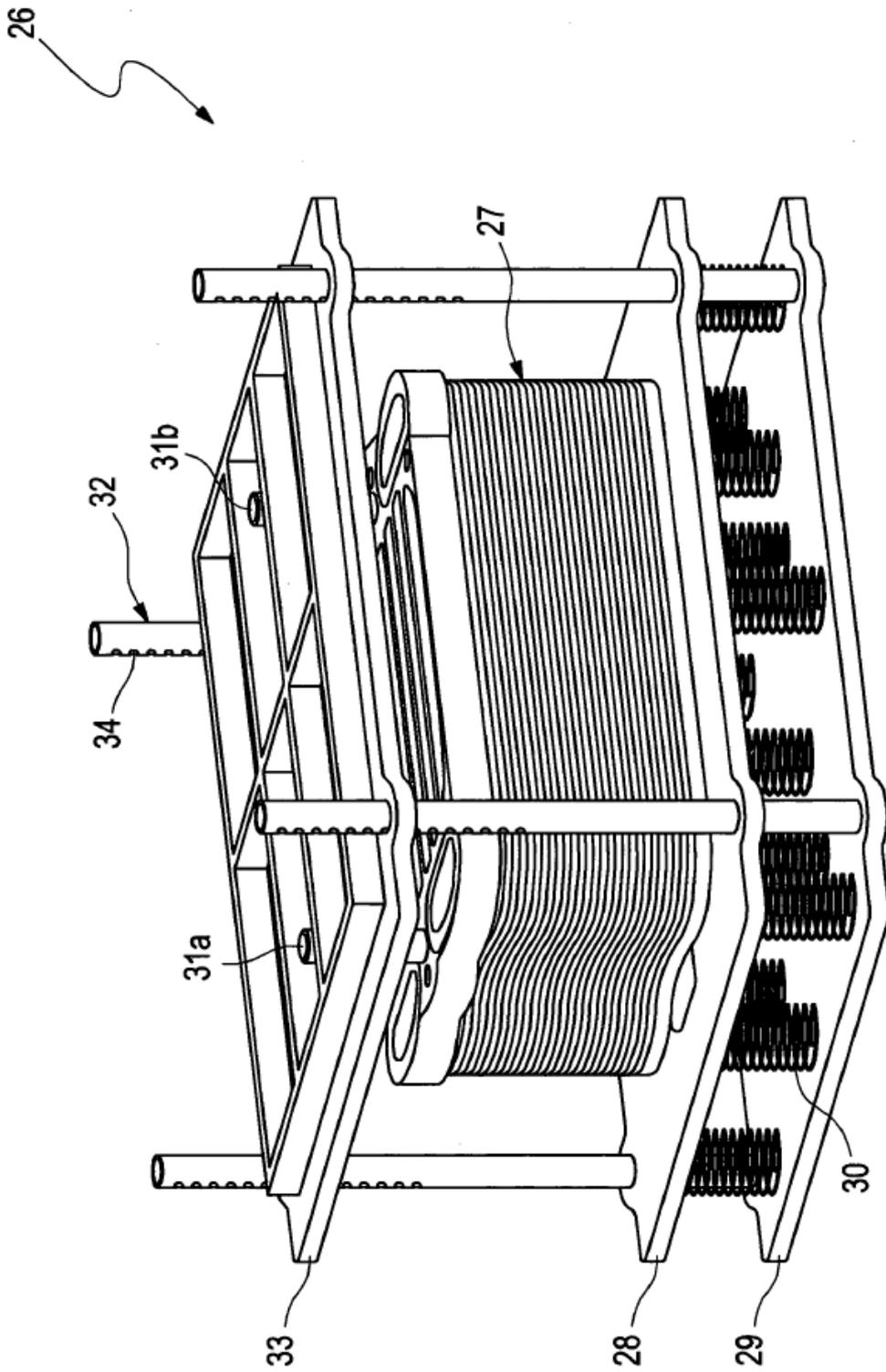


Fig. 9



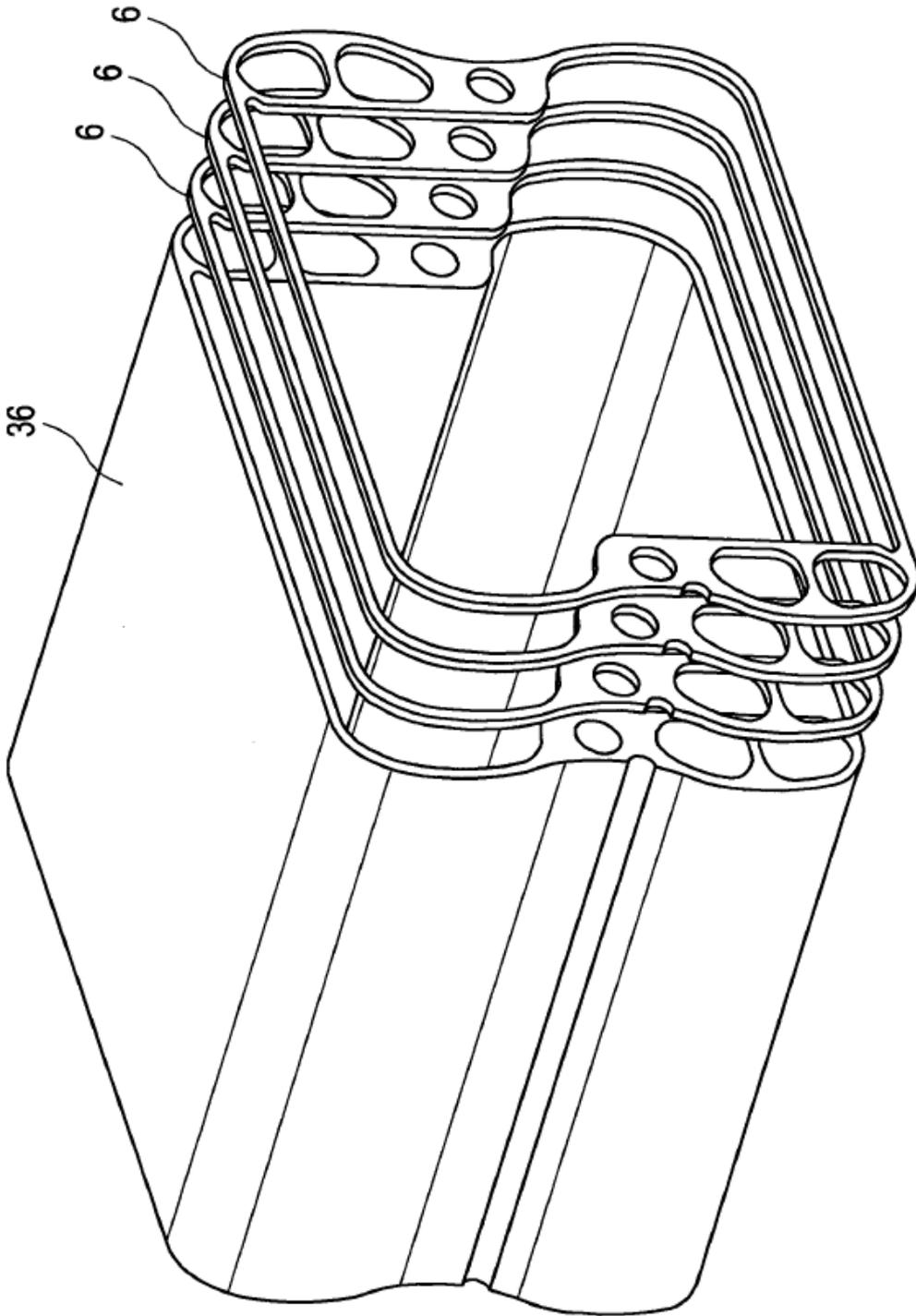


Fig. 11

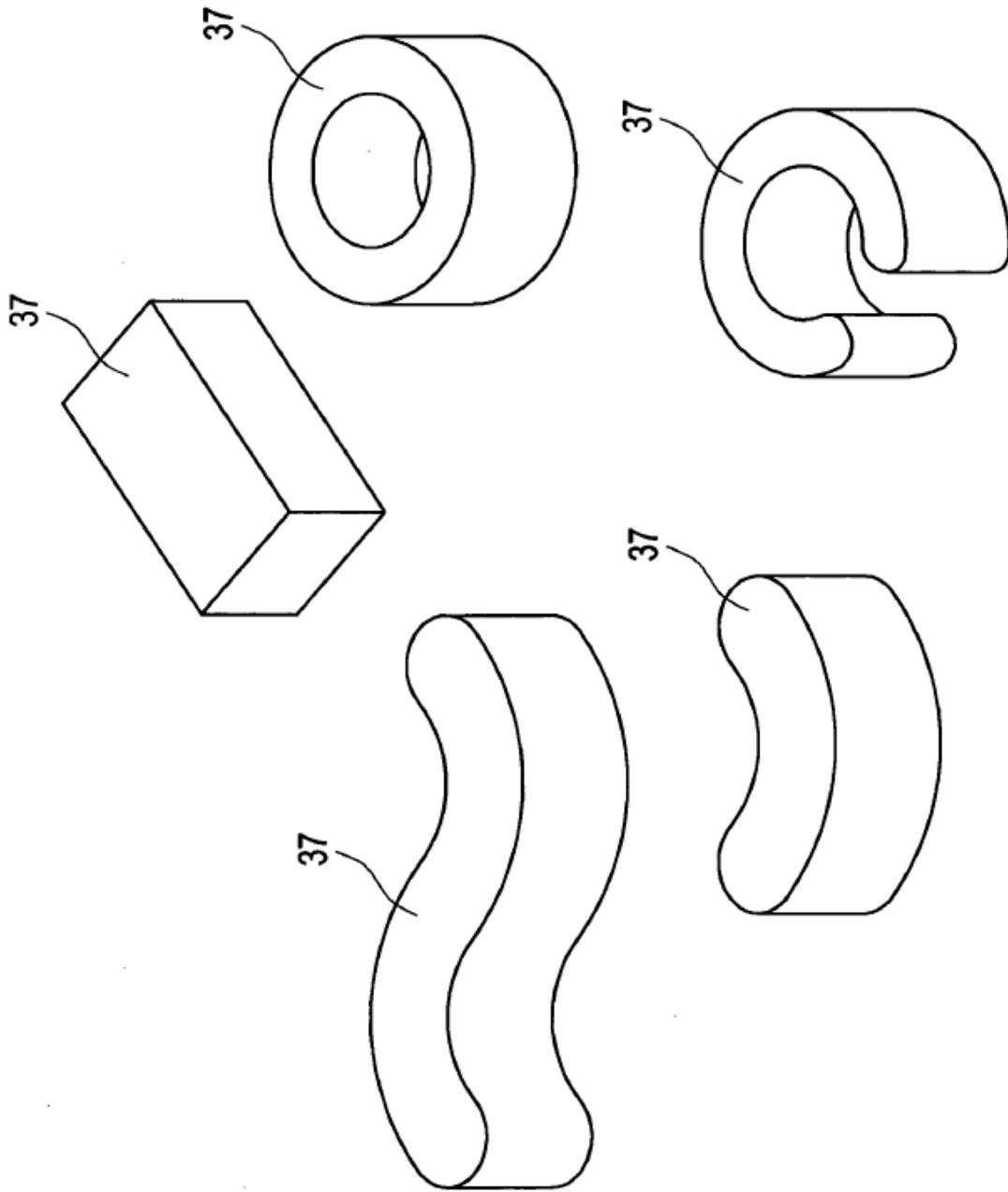


Fig. 12