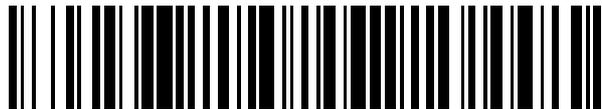


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 198**

51 Int. Cl.:

F28F 3/08 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2006 PCT/SE2006/001470**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2007 WO07073305**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2006 E 06824534 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 1963770**

54 Título: **Medio para intercambiador de calor de placas**

30 Prioridad:

22.12.2005 SE 0502877

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

24.10.2018

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
Box 73
221 00 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**LARSSON, HÅKAN;
GUDMUNDSSON, THORD y
DRAKARVE, KERSTIN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 687 198 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

Medio para intercambiador de calor de placas

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de placas que comprende una pila de placas y al menos un medio de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Antecedentes de la invención

En el documento WO 97/15798 A1, se describe un intercambiador de calor de placas que comprende una pila que placas que consiste en placas formadoras de canales dispuestas en un patrón así como también en placas de tapa frontales y posteriores.

15 Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es el de crear un intercambiador de calor de placas que comprende una pila de placas conectadas permanentemente formada por placas similares apiladas, con al menos una placa de extremo conectada permanentemente a la primera o a la última placa de la pila de placas de manera que el intercambiador de calor sea resistente a la presión y resistente a la fatiga.

Este objetivo de acuerdo con la invención se logró mediante un intercambiador de calor de placas que comprende una pila de placas y al menos un medio destinado a estar adyacente a una primera o a una última placa de transferencia de calor de dicha pila de placas, un medio para un intercambiador de calor de placas que tiene las características distintivas de la reivindicación 1.

Otro objetivo de la presente invención es que los medios deben absorber las tensiones a las que están sometidas las placas y el paquete de placas.

Otro objetivo de la presente invención es que la configuración del medio debería dar como resultado la reducción del riesgo de un montaje incorrecto entre el medio y la pila de placas.

Otro objetivo de la presente invención es que el medio debería sellar varios valles en una placa adyacente en la pila de placas de forma de reducir la cantidad total de fluido que se encuentra entre el medio y la placa durante el funcionamiento.

Una ventaja que se logra con un medio de acuerdo con las características de la reivindicación 1 es que el medio puede absorber cargas del paquete de placas, lo que mejora la vida útil del intercambiador de calor y el rendimiento por fatiga en comparación con lo que sería de omitirse el medio.

Otra ventaja que se logra con un medio de acuerdo con la parte de caracterización de la reivindicación 1 es que la configuración del medio reduce el riesgo de un montaje incorrecto durante el procedimiento de fabricación. Esto se da porque varias protuberancias del medio se ajusta en la placa adyacente en la pila de placas contra el cual se apoya el medio.

Otra ventaja que se logra con un medio de acuerdo con la parte de caracterización de la reivindicación 1 es que se reduce la cantidad de medio que se encuentra entre el medio y la placa más externa de todas en la pila de placas durante el funcionamiento del intercambiador de calor, lo que reduce la cantidad de medio pasivo y no contribuye a la transferencia de calor. Esto da como resultado la optimización del uso de energía total en un sistema para el intercambiador de calor.

De acuerdo con la invención, el medio es una placa con un espesor de material más grueso que la placa de transferencia de calor en la pila de placas a la que es adyacente. Esto permite que la placa absorba las cargas que se producen en el paquete de placas y así, se evita la deformación de las placas en el paquete de placas.

De acuerdo con la invención, el medio es una placa de extremo.
La expresión "placa de extremo" en la presente memoria significa una placa que se apoya contra la primera placa y/o la última placa en un paquete de placas. Esto significa que las expresiones tales como "placa de presión", "placa de bastidor", "placa de tapa", "placa de adaptador", "placa de refuerzo", etc., adyacentes a una primera o a una última placa en un paquete de placas son sinónimos en la presente memoria con la expresión "placa de extremo".

De acuerdo con la invención, la protuberancia se ajusta en el valle en el patrón de la placa adyacente, cuyo valle se extiende en diagonal de una región del orificio de la placa a un lado largo al otro lado largo correspondiente. Así, se reduce el riesgo de un ajuste incorrecto entre el medio y el paquete de placas dado que se detectará de inmediato la posición incorrecta del medio respecto de dicha pila de placas porque el medio y el paquete de placas serán luego deslizados o aflojados entre sí.

El medio comprende una primera superficie y una segunda superficie. La primera superficie se aleja de la placa adyacente en la pila de placas. La segunda superficie está orientada hacia la placa adyacente en la pila de placas. El medio tiene una periferia externa que en principio se corresponde con la periferia de la placa en la pila de placas.

Esto significa que, al apoyarse entre el medio y dicha placa en la pila de placas, el medio en principio cubrirá toda la superficie de transferencia de calor de la placa con porciones de orificio asociadas.

5 De acuerdo con la invención, la segunda superficie del medio tiene una segunda protuberancia que se ajusta al patrón de la placa adyacente. El hecho de que el medio tenga una segunda protuberancia hace posible que otro valle que se comunica con la primera región de orificio se bloquee del flujo del fluido. La primera región de orificio se comunica con varios valles en los que el fluido puede fluir. El bloqueo de estos hace posible la reducción de la cantidad de fluido que se encuentra entre el medio y la placa adyacente durante el funcionamiento.

10 De acuerdo con la invención, la protuberancia se extiende a lo largo de la segunda superficie del medio y tiene forma alargada y es más larga que el ancho del valle en el que se sitúa la protuberancia. Así, el medio se ajustará y se evitará una rotación respecto de la placa adyacente.

15 El hecho de que haya al menos dos protuberancias hace imposible que el medio se ajuste incorrectamente a la placa adyacente. Un montaje incorrecto sería obvio a partir del hecho de que el medio y la placa se deslizaran uno respecto de la otra y se aflojen.

20 De acuerdo con la invención, las protuberancias fijan el medio a la placa de transferencia de calor adyacente de manera de evitar una rotación mutua y un deslizamiento mutuo del medio y la placa de transferencia de calor. Con ventaja, las protuberancias se conectan a los valles con soldadura blanda. Otros métodos de conexión tales como soldadura, adhesivo, fricción y unión son alternativas posibles a dicha soldadura blanda.

25 De acuerdo con la invención, el medio cubre al menos una de las regiones de orificio de la placa de transferencia de calor adyacente y la superficie de transferencia de calor. Como se mencionó con anterioridad, el medio y la placa adyacente tienen periferias similares. El resultado es que el medio cubre en principio toda la superficie de la placa sobre la placa adyacente en la pila de placas que se aleja de la pila de placas contra la que se apoya el medio.

30 Otro objetivo de la presente invención es crear un intercambiador de calor que tenga un bajo coste de fabricación en comparación con un intercambiador de calor tradicional conectado permanentemente en el que al menos una de las placas de extremo comprenda un patrón prensado a través de grandes partes de la placa de extremo.

Los objetivos mencionados con anterioridad y otros se logran de acuerdo con la invención mediante el intercambiador de calor descrito más arriba con las características indicadas por la reivindicación 1. Una ventaja que se logra con un intercambiador de calor de acuerdo con la parte de caracterización de la reivindicación 1 es que, dado que el medio comprende solo unas cuantas protuberancias de una superficie de algún modo plana, el intercambiador de calor es rentable de fabricar. Esto se da porque el procedimiento de fabricación no involucra ninguna máquina compleja para ejecutar las protuberancias en el medio en comparación con un medio tradicional que muestra un patrón prensado y por ende, requiere de una herramienta de prensa compleja.

40 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación se describen en mayor detalle, realizaciones de preferencia del dispositivo de acuerdo con la invención con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, que solo representan las partes necesarias para comprender la invención.

45 La Fig. 1 representa un intercambiador de calor con un medio y una pila de placas.

La Fig. 2 representa una placa de transferencia de calor.

La Fig. 3 representa parte de un patrón sobre una placa de transferencia de calor.

La Fig. 4 representa un medio para su uso en un intercambiador de calor.

50 **Descripción detallada de varias realizaciones de la invención**

55 La Fig. 1 representa un intercambiador de calor (3) que comprende una pila de placas (2) y al menos un medio (25). El intercambiador de calor (3) está dispuesto con varios orificios de salida con rebajes de orificio (32-35) para un fluido. La pila de placas (2) comprende varias placas (1) conectadas permanentemente entre sí a través de un método de conexión conocido. Los métodos de conexión conocidos son, *inter alia*, soldadura blanda, soldadura, adhesivo y unión.

60 La Fig. 2 representa una placa (1) de acuerdo con la invención. La placa (1) comprende un primer y un segundo lados largos (4 y 5), un primer y un segundo lados cortos (6 y 7), una superficie de transferencia de calor (8) con un patrón (9) que comprende nervios (10a-d) y valles (11a-e). La primera porción de esquina (14) se forma en la intersección entre el primer lado corto (6) y el primer lado largo (4). Una segunda porción de esquina (15) se sitúa en la intersección entre el primer lado corto (6) y el segundo lado largo (5). Una primera porción de orificio (12) se sitúa en la primera porción de esquina (14). Una segunda porción de orificio (13) se forma en la segunda porción de esquina (15). Un eje central (18) se extiende transversalmente a través de la placa (1) entre los dos lados largos (4 y 5) y perpendicular a ellos. El eje central (18) divide la placa (1) en dos mitades iguales. Las mitades son imágenes en espejo entre sí en forma, patrón y contorno. Esto significa que la placa (1) comprende en total, cuatro porciones

de esquina, cuatro porciones de orificios, etc. Dado que la placa (1) es simétrica alrededor de dicho eje central (18), esta descripción se refiere solo a dichas características técnicas que pertenecen a una mitad de la placa.

La placa (1) está apilada en una pila de placas (2, véase Fig. 1), con placas (1) similares. Cada segunda placa (1) en dicha pila de placas (2) gira 180 ° en un plano paralelo respecto de la superficie de transferencia de calor (8). Cada placa (1) comprende un lado superior y un lado inferior. Todas las placas (1) de la pila de placas (2) están colocadas una sobre otra con sus respectivas partes inferiores orientadas en la misma dirección. Dicho apilamiento da como resultado que un lado superior del patrón (9) de la primera placa (1) se apoye contra el patrón (9) sobre la parte inferior de una segunda placa (1) girada de forma similar.

La primera región de orificio (12) se comunica con varios nervios (10a-d) y valles (11a-e). En principio, todos los nervios (10a-d) y valles (11a-e) de la placa (1) a lados respectivos del eje central (18) son paralelos entre sí.

Se forma un punto de contacto (16a-d) sobre la porción de extremo de cada uno de los nervios (10a-d) respectivos que son adyacentes a la primera región de orificio (12). Dichos puntos de contacto (16a-d) están situados, en principio, a la misma distancia radial respecto del centro de la primera porción de orificio (12). Los puntos de contacto (16a-d) siguen la extensión de un arco circular (17) alrededor de la región de orificio (12). El centro del arco circular (17) se encuentra dentro del área de la primera región de orificio (12).

El apilamiento de dos placas (1) mutuamente adyacentes en dicha pila de placas (2, véase la Fig. 1) dará como resultado un primer punto de contacto (16a) en una primera placa (1) que se apoya contra la parte inferior de un primer valle (11a) en una segunda placa (1) girada de forma similar, colocada sobre dicha primera placa (1). El segundo, tercer y cuarto puntos de contacto (16b-d) se apoyarán, por consiguiente, contra la parte inferior de un segundo valle (11b) de las mismas placas (1) como en el caso del primer punto de contacto (16a) y del primer valle (11a).

Un segundo nervio (10b) está conectado a un tercer nervio (10c) por medio de una primera conexión (24). El segundo valle (11b) es adyacente al segundo nervio (10b), el tercer nervio (10c), el primer nervio (10a) y la segunda región de orificio (13). El segundo nervio (10b) se extiende entre dicha primer conexión (24) y la primera región de orificio (12). El resultado es la formación de dicho segundo valle (11b) que no solo se extiende alrededor de parte de la segunda región de orificio (13) sino que también es adyacente a la superficie de transferencia de calor (8) de la placa (1). El segundo valle (11b) sigue inicialmente el segundo nervio (10b) desde la primera región de orificio (12) a la primera conexión (24). En esa conexión (24), el valle (11b) es forzado a cambiar de dirección para que a partir de allí siga el tercer nervio (10c) al segundo lado largo (5). El hecho de que el segundo valle (11b) corra alrededor de parte de la segunda región de orificio (13) da como resultado la formación en su lado inferior de una parte redondeada del área alargada de dicha segunda región de orificio (13). Dicha región (13) se conecta con el segundo, el tercer y el cuarto puntos (16b-d). Como resultado de dicha primera conexión (24), los nervios (10a-d) pueden ser paralelos entre sí y dichos puntos de contacto pueden situarse sobre los nervios (10b-d), en principio, a la misma distancia radial desde el centro de la primera región de orificio (12). Esto hace posible que allí haya un esfuerzo desparejo en puntos de contacto (16a-d) respectivos alrededor de la primera región de orificio (12).

La Fig. 3 representa parte de un patrón (9) en una placa (1, véase la Fig. 2) de acuerdo con la invención. En aras de la comprensión, la Fig. 3 representa solo un nervio (10) y un valle (11), mientras que la placa (1) de acuerdo con la invención comprende varios nervios y valles. En la Fig. 3, el nervio (10) comprende una porción de cresta (21) y dos porciones laterales (22a-b). Las porciones laterales (21a-b) respectivas están conectadas a la porción de cresta (21). El valle (11) está conectado a la porción de cresta (21) por medio de las porciones laterales (22a-b). La porción de cresta (21) tiene la misma extensión que el nervio (10) y el valle (11). Una porción de borde en arco (23a-b) que tiene la misma extensión que el nervio (10), se conecta, en su lado respectivo de la porción de cresta (21), la porción lateral (22a-b) respectiva a dicha porción de cresta (21). Una primera línea central (30) que tiene la misma extensión que el nervio (10), se encuentra ubicada en la porción de cresta (21) y a lo largo de ella. Una segunda línea central (31) que tiene la misma extensión que el valle (11), se encuentra ubicada en el valle (11) y a lo largo de él.

Cada nervio (10) varía en ancho a lo largo de su extensión para que, cuanto más pequeño sea el ancho del nervio (10), más pequeño sea el ancho de la porción de cresta (21). El radio de la porción de borde en arco (23a-b) varía correspondientemente para que, cuanto más pequeño sea el ancho de la porción de cresta (21), más pequeño sea el radio. El ancho del valle (11) respectivo varía a lo largo de su extensión de una forma similar al nervio (10) y a su porción de cresta (21).

Las líneas centrales (30, 31) de cada nervio (10) y cada valle (11) son paralelas entre sí en sus lados respectivos del eje central (18, véase la Fig. 2).

El hecho de que los nervios (10) y los valles (11) varíen en ancho y por ende, en volumen por unidad de ancho, hace posible conducir el fluido a partes de la superficie transmisora de calor de la placa (1) que, en placas convencionales, es difícil hacer que el fluido actúe. El hecho de que el volumen por unidad de ancho aumenta en las regiones en donde es difícil hacer que el fluido actúe, hace posible usar una superficie mayor sobre una placa (1) para transferir calor.

- La Fig. 4 representa un medio (25). El medio (25) tiene correspondientemente la misma periferia externa que una placa (1, véase la Fig. 1), apilada sobre placas (1) similares en una pila de placas (2). El medio (25) comprende una primera superficie (26), una segunda superficie (27, que no se muestra en los dibujos) y rebajes de orificio (32-35).
- 5 Se presionan una primera protuberancia (28) y una segunda protuberancia (29) en la primera superficie (26) sobre los lados respectivos de un segundo eje central (36). La posición de este segundo eje central (36) corresponde al eje central (18) de una placa (1, véase la Fig. 2) de acuerdo con la invención. Las protuberancias (28, 29) respectivas sobresalen de la segunda superficie (27, que no se muestra en los dibujos).
- 10 El medio (25) es colocado en la primera y/o la última placa (1) en la pila de placas (2, véase la Fig. 1). Las protuberancias (28, 29) en la segunda superficie (27, que no se muestra en los dibujos) tienen una forma tal que se ajustan al patrón (9, véase Fig. 2) en una placa adyacente (1). Al apoyarse entre el medio (25) y la placa (1) adyacente, la primera protuberancia (28) se inserta en el segundo valle (11b) en la placa (1). La segunda protuberancia (29) se inserta en el quinto valle (11e). Tanto el segundo valle (11b) como el quinto valle (11e) se comunican con la primera región de orificio (12).
- 15
- En una pila de placas (2) de acuerdo con la invención, es deseable que se pueda reducir la cantidad de fluido que se acumula durante el funcionamiento entre el medio (25) y la placa (1) adyacente. La inserción de dichas protuberancias (28, 29) en varios valles (11b, 11e) que se comunican con la primera región de orificio (12) evita el flujo del fluido en estos valles (11b, 11e) de dicha región de orificio (12) al segundo lado largo (5). El resultado es la optimización de la transferencia total de calor en el intercambiador de calor (3) en ese fluido que no contribuye a reducir la transferencia de calor.
- 20
- La invención no se limita a la realización mencionada sino que puede variar y se la puede modificar dentro de los alcances de las reivindicaciones establecidas más abajo, en la forma que se describió en parte con anterioridad.
- 25
- Se reduce la optimización de la transferencia total de calor en el intercambiador de calor (3) en ese fluido que no contribuye a la transferencia de calor.
- 30
- La invención no se limita a la realización mencionada sino que puede variar y se la puede modificar dentro de los alcances de las reivindicaciones establecidas más abajo, en la forma que se describió en parte con anterioridad.

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor de placas (3) que comprende una pila de placas (2), en el que dicha pila de placas está hecha de varias placas de transferencia de calor similares, y al menos un medio (25) destinado a estar adyacente a una primera o a una última placa de transferencia de calor (1) de dicha pila de placas (2) con placas de transferencia de calor conectadas permanentemente para un intercambiador de calor de placas (3), comprendiendo la placa de transferencia de calor (1) un primer lado largo (4) y un segundo lado largo (5) opuesto, un primer lado corto (6) y un segundo lado corto (7) opuesto, una superficie de transferencia de calor (8) que muestra un patrón (9) de nervios (10) y valles (11), una primera y una segunda porciones de orificio (12 y 13), estando dicha primera porción de orificio (12) situada en una primera porción de esquina (14) formada en la intersección entre el primer lado largo (4) y el primer lado corto (6), estando dicha segunda región de orificio (13) situada en una segunda porción de esquina (15) formada en la intersección entre el segundo lado largo (5) y el primer lado corto (6), y estando dicha primera región de orificio (12) conectada a varios nervios (10a-d) y valles (11a-e), nervios (10a-d) y valles (11a-e) que tienen, en principio, una extensión desde dicha primera región de orificio (12) en diagonal hacia el segundo lado largo (5), en donde varios puntos de contacto (16a-d) están situados sobre dichos nervios (10a-d) en cercanía directa a la primera región de orificio (12), puntos de contacto (16a-d) que están situados de manera tal que al menos un punto de contacto (16b-c) colinda con dos puntos de contacto (16a, c y 16b, respectivamente), estando dichos puntos de contacto (16a-d) a la misma distancia radial desde el centro de dicha primera región de orificio (12), y en donde dicha placa de transferencia de calor (1) es una primera o una última placa de transferencia de calor (1) en una pila de placas (2) hecha con dichas placas de transferencia de calor (1), cuyo medio (25) adyacente cubre al menos una de dichas regiones de orificio (12, 13) en la primera o en la última placas de transferencia de calor (1) y parte de la superficie de transferencia de calor (8) de esta última, en donde el medio (25) comprende una primera superficie (26) y una segunda superficie (27), estando dicha primera superficie (26) en dirección opuesta a la placa de transferencia de calor (1) adyacente y dicha segunda superficie (27) orientada hacia la placa de transferencia de calor (1) adyacente y teniendo en ella al menos una primera protuberancia (28) y una segunda protuberancia (29) y que el medio (25) es una placa con un material cuyo espesor es más grueso que la primera o la última placas de transferencia de calor (1) en la pila de placa (2) a la que es adyacente, caracterizado por que las protuberancias se ajustan a los valles en el patrón de la placa de transferencia de calor adyacente y evitan que un medio fluya en dichos valles bloqueados.

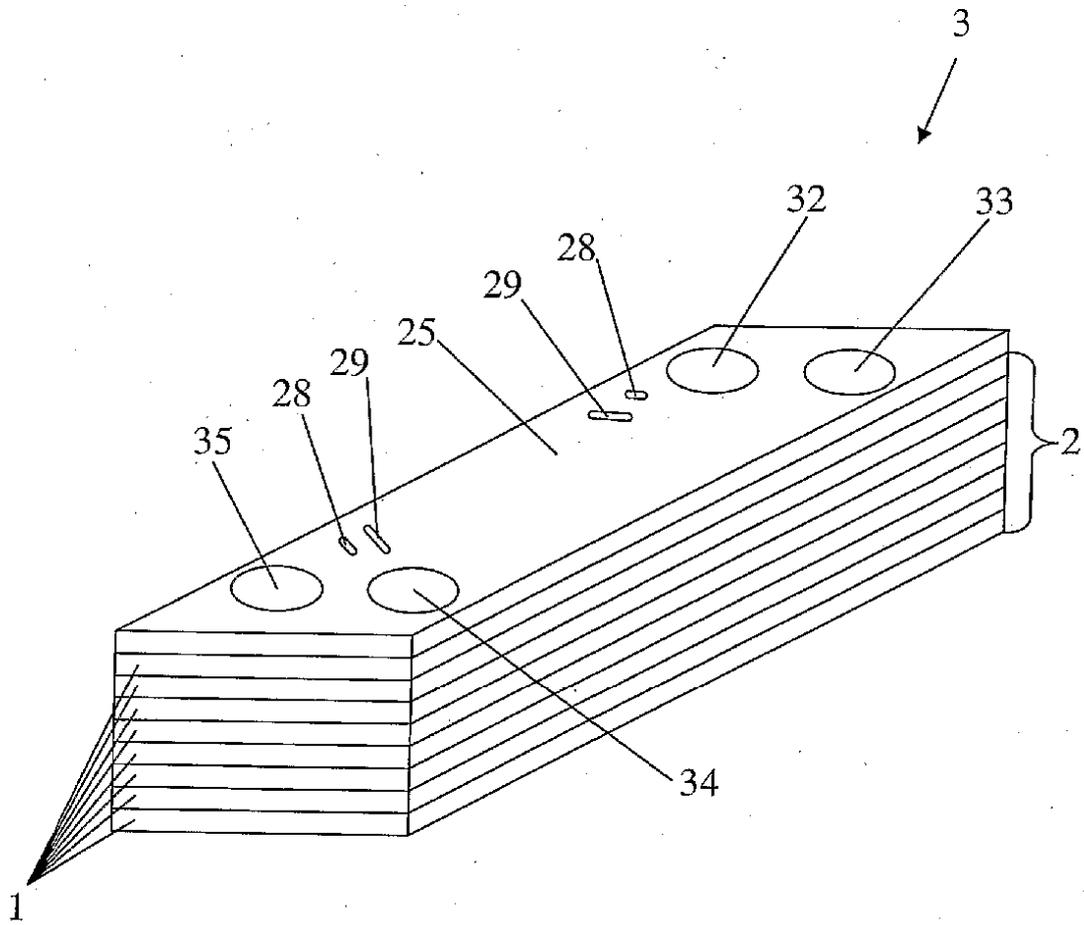


Fig 1

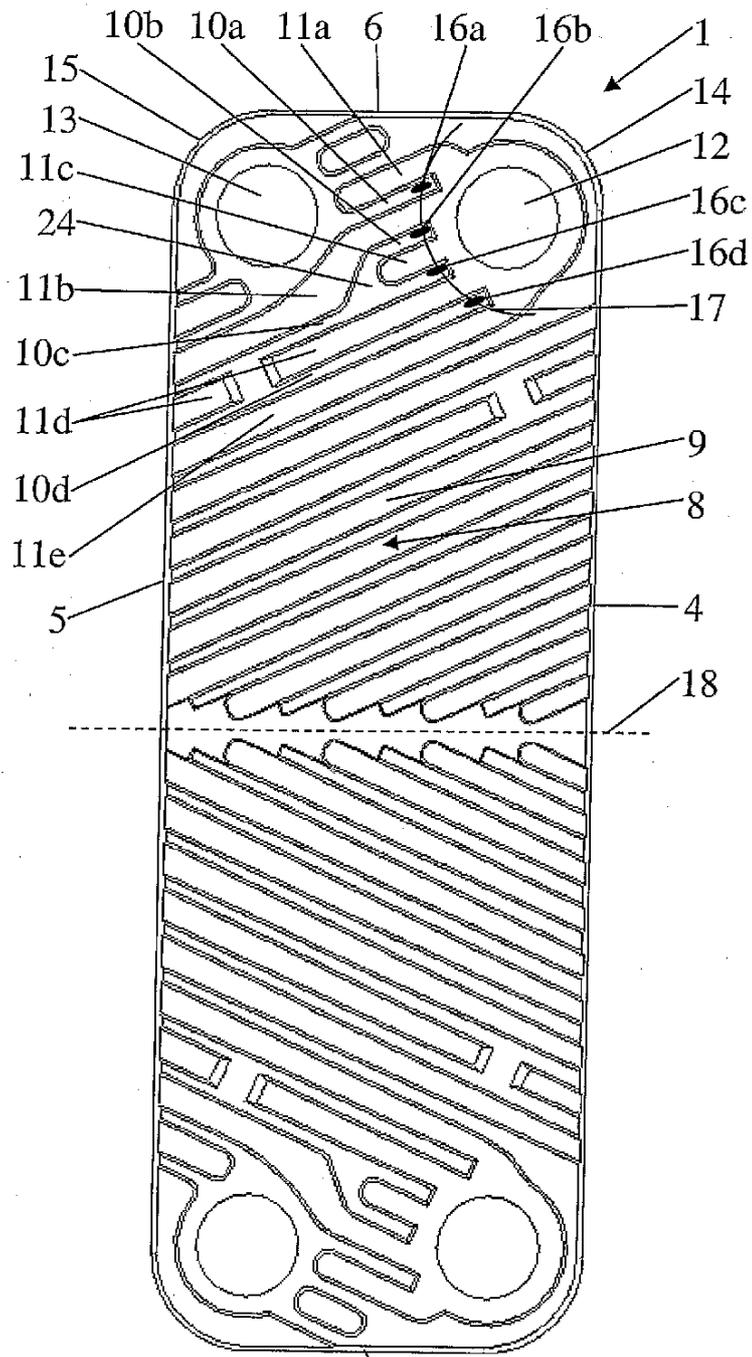


Fig 2

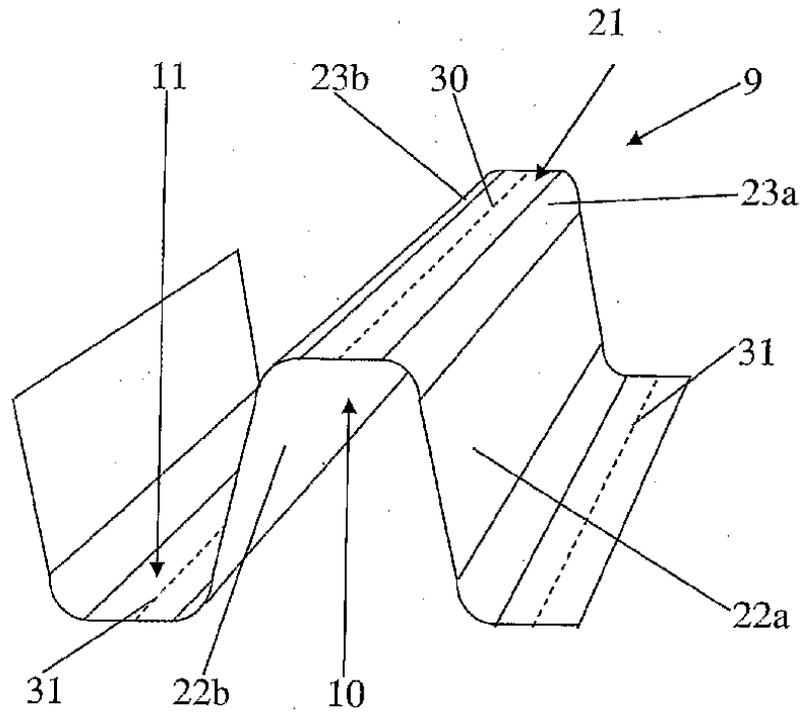


Fig 3

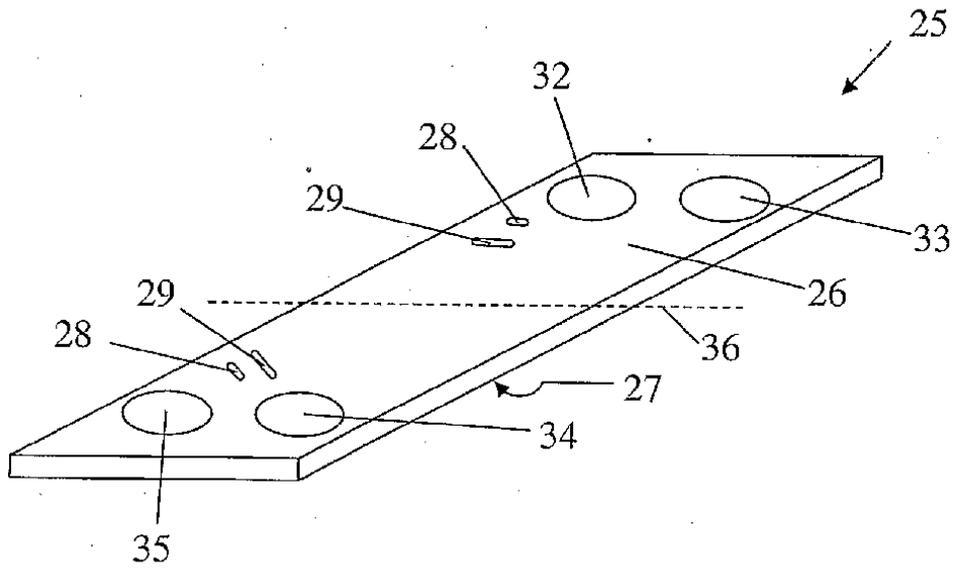


Fig 4