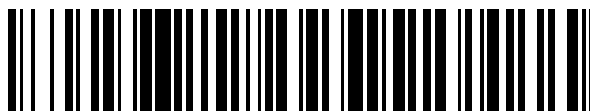


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 450**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2016** **PCT/EP2016/073449**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2017** **WO17055568**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2016** **E 16778741 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019** **EP 3356757**

54 Título: **Placa de transferencia de calor e intercambiador de calor de placas**

30 Prioridad:

02.10.2015 EP 15188276

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

14.02.2020

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (50.0%)

PO Box 73

221 00 Lund, SE y

ALFA LAVAL PACKINOX (50.0%)

72 Inventor/es:

COURTIAL, MATHIEU;

GRAILLE, GILBERT;

ALEND, FRANCK;

FRALONARDO, LAURENT y

BUSSONNET, PIERRE-XAVIER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 742 450 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

Placa de transferencia de calor e intercambiador de calor de placas

5 Campo técnico

La invención se refiere a una placa de transferencia de calor como se define en el preámbulo de la reivindicación 1, y como se desvela en el documento US 2010/0139900.

10 Antecedentes de la técnica

Hoy en día existen muchos tipos diferentes de intercambiadores de calor de placas y se emplean en diversas aplicaciones dependiendo de su tipo. Por lo general, un intercambiador de calor tiene una serie de placas de transferencia de calor que se unen entre sí para formar una pila de placas. En la pila de placas hay primera y segunda trayectorias de flujo alternantes entre las placas. Un primer fluido fluye en la primera trayectoria de flujo y un segundo fluido fluye en la segunda trayectoria de flujo. A medida que el flujo sigue y cuando hay una diferencia de temperatura entre los fluidos, se transfiere calor desde el fluido más caliente al fluido más frío.

El diseño de las placas de transferencia de calor es importante para proporcionar una transferencia eficaz de calor entre los fluidos. Las placas deben también ser duraderas y deben soportar diversas tensiones que pueden producirse, por ejemplo, debido a las variaciones de presión y diferencias de temperatura.

La placa de transferencia de calor tiene normalmente un área de transferencia de calor dedicada con un patrón que se presiona en la placa. A menudo, la placa tiene también un área de distribución de fluido con un patrón dedicado que distribuye fluido desde un puerto de entrada, o borde, hacia el área de transferencia de calor. Un área de recogida de fluido correspondiente recoge el fluido que ha pasado al área de transferencia de calor y lo conduce hacia un puerto de salida, o el borde. El patrón para la distribución de fluido y las áreas de recogida de fluido se presiona a menudo en la placa simultáneamente con el prensado del patrón para el área de transferencia de calor.

Sin embargo, no siempre se desea tener el patrón de distribución de líquido y/o de recogida de fluido en la misma placa que el patrón de transferencia de calor. A continuación, se emplean tipos especiales de intercambiadores de calor, tales como el tipo donde se encuentran las placas de placas de distribución de fluido y de recogida de fluido individuales entre las placas de base que están unidas entre sí. Entre cada par de placas de base una placa de distribución de fluido se encuentra a continuación en un extremo, y una placa de recogida de fluido se encuentra en el otro extremo. Entre los extremos, las placas de base tienen áreas de transferencia de calor. Este tipo de disposición proporciona, por ejemplo, la posibilidad de lograr una fabricación rentable de grandes intercambiadores de calor, sin dejar de garantizar una distribución eficaz de líquido al área de transferencia de calor y la posterior recogida del fluido después de que ha pasado el área de transferencia de calor.

Se ha divulgado una serie de realizaciones de intercambiadores de calor con placas de distribución de fluido y de recogida de fluido individuales. En comparación con otros tipos de intercambiadores de calor de placas, el intercambiador de calor permite la utilización de grandes placas de transferencia de calor y proporciona una transferencia eficaz de calor sin dejar de ser duradero. Sin embargo, se estima que los intercambiadores de calor con placas de distribución de fluido y de recogida de fluido individuales pueden mejorarse con respecto a su capacidad de distribuir eficazmente fluido a sus secciones de transferencia de calor centrales.

Sumario

Es un objetivo de la invención es proporcionar una placa de transferencia de calor mejorada que se pueda utilizar en intercambiadores de calor de placas con placas de distribución de fluido y de recogida de fluido individuales. En particular, un objetivo es proporcionar una distribución de flujo mejorada para este tipo de un intercambiador de calor de placas.

Para conseguir estos objetivos se proporciona una placa de transferencia de calor. La placa de transferencia de calor comprende: una placa de base que tiene una primera sección de extremo, una segunda sección de extremo y una sección de transferencia de calor que está situada entre las secciones de extremo; una placa de distribución de fluido que se dispone en la primera sección de extremo de la placa de base, para la distribución de un fluido sobre la sección de transferencia de calor; y una placa de recogida de fluido que se dispone en la segunda sección de extremo de la placa de base, para recoger el fluido desde la sección de transferencia de calor. La placa de distribución de fluido comprende; un borde de base que se orienta hacia la sección de transferencia de calor de la placa de base; una parte distal que se encuentra a una distancia desde el borde de base; un borde de paso de fluido que comprende una extensión en una dirección desde el borde de base, hacia la parte distal; un borde cerrado que comprende una extensión en la dirección desde el borde de base, hacia la parte distal; y canales de distribución de fluido que se extienden desde el borde de paso de fluido hasta el borde de base, para conducir el fluido desde el borde de paso de fluido hasta la sección de transferencia de calor. El borde de paso de fluido comprende una primera sección que está más lejos del borde de base de la placa de distribución de fluido que una segunda sección

del borde de paso de fluido. Los canales de distribución de fluido en la segunda sección tienen una resistencia al flujo superior en relación con la longitud del canal de distribución de fluido de los canales de distribución de fluido en la primera sección.

La extensión que se ha dado al borde de entrada es ventajoso en que proporciona una distribución de flujo mejorada para un intercambiador de calor con placas de distribución de fluido individuales. De acuerdo con otro aspecto de la invención, un intercambiador de calor de placas que utiliza la placa de transferencia de calor se proporciona. Todavía otros objetivos, características, aspectos y ventajas de la invención aparecerán a partir de la siguiente descripción detallada, así como de los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán las realizaciones de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor de placas con las placas de distribución de fluido y de recogida de fluido individuales,

la Figura 2 es otra vista en perspectiva del intercambiador de calor de placas de la Figura 1,

la Figura 3 es una vista del intercambiador de calor de placas de la Figura 1, mostrando parte del interior del intercambiador de calor de placas,

la Figura 4 es una vista en perspectiva de tres placas de transferencia de calor que se utilizan en el intercambiador de calor de placas de la Figura 1,

las Figuras 5 - 8 son vistas desde arriba de una placa de base, un separador, una placa de distribución de fluido y una placa de recogida de fluido que forman parte de las placas de transferencia de calor más superiores y más inferiores de la Figura 4,

las Figuras 9 - 12 son vistas superiores de una placa de base, un separador, una placa de distribución de fluido y una placa de recogida de fluido que forman parte de la placa de transferencia de calor que se encuentra en el medio de la Figura 4, entre las placas de transferencia de calor más superiores y más inferiores,

la Figura 13 es una vista superior de una placa que corresponde a la placa de distribución de fluido y la placa de recogida de fluido que forman parte de las placas de transferencia de calor más superiores y más inferiores de la Figura 4,

la Figura 14 es una vista superior de una placa que corresponde a una placa de distribución de fluido y una placa de recogida de fluido que forman parte de la placa de transferencia de calor que se encuentra en el medio de la Figura 4, entre las placas de transferencia de calor más superiores y más inferiores, y

las Figuras 15 - 18 son formas alternativas, principales que pueden utilizarse para las placas mostradas en las Figuras 13 y 14,

las Figuras 19-21 son vistas en perspectiva de cajas de cabeceras alternativas para el intercambiador de calor de placas mostrado en la Figura 1.

Descripción detallada

Con referencia a las Figuras 1 - 3 un intercambiador de calor de placas 1 del tipo con placas de distribución de fluido y de recogida de fluido individuales se ilustra. El intercambiador de calor de placas 1 tiene una carcasa 101 que se fabrica de cuatro paneles laterales 14-17 y dos cajas de cabeceras 7, 8. Los paneles laterales 14-17 se unen entre sí a fin de formar una caja en forma de paralelepípedo con dos lados abiertos, opuestos. La primera caja de cabecera 7 se une a los paneles laterales 14-17 en el primer lado abierto y la segunda caja de cabecera 8 se une a los paneles laterales 14-17 en el segundo lado abierto. Los paneles laterales 14-17 y las cajas de cabeceras 7, 8 forman conjuntamente un recinto cerrado en el que se dispone una pila de placas 20.

La primera caja de cabecera 7 tiene una entrada 2 para un primer fluido F1 y una salida 5 para un segundo fluido F2. La segunda caja de cabecera 8 tiene una salida 3 para el primer fluido F1 y una entrada 4 para el segundo fluido F2. La pila de placas 20 se realiza de una serie de placas de transferencia de calor 31-33 que están unidas entre sí de tal manera que primera y segunda trayectorias de flujo alternativas 21, 22 para el primer fluido F1 y segundo fluido F2 se forman en la transferencia de calor entre placas 31-33. Las placas de transferencia de calor 31-33 están separadas entre sí de modo que los canales de flujo se forman entre las placas de transferencia de calor, y cada segundo canal de flujo entre las placas de transferencia de calor es parte de la primera trayectoria de fluido 21, mientras que cada otro segundo canal de flujo entre las placas de transferencia de calor es parte de la segunda trayectoria de fluido 22.

Todos los componentes del intercambiador de calor de placas 1 se pueden fabricar de metal, tal como acero, y las placas de transferencia de calor se hacen normalmente de láminas de acero, como es convencional dentro de la industria. Las partes del intercambiador de calor de placas 1 se unen normalmente por técnicas de soldadura convencionales. Otros materiales y técnicas para unir las partes se pueden usar también.

Con referencia a la Figura 4, tres placas de transferencia de calor 31-33 que son parte de la pila de placas 20 se ilustran. Dos tipos diferentes de placas de transferencia de calor se utilizan y se unen alternativamente entre sí para

formar la pila de placas 20. El primer tipo de placa de transferencia de calor se representa en la Figura por una primera placa de transferencia de calor 31 y por una tercera placa de transferencia de calor 33, mientras que el segundo tipo de placa de transferencia de calor se representa por una segunda placa de transferencia de calor 32 que se encuentra entre la primera placa de transferencia de calor 31 y la tercera placa de transferencia de calor 33. La pila de placas 20 puede tener cualquier número adecuado de placas de transferencia de calor de los tipos mostrados, tales como 10 a 200 o más placas de transferencia de calor. Los dos tipos diferentes de placas de transferencia de calor se apilan alternativamente una sobre la otra.

El primer fluido F1 fluye en espacios intermedios entre cada segundo par de placas de transferencia de calor en la pila de placas 20, tal como entre la primera placa de transferencia de calor 31 y la segunda placa de transferencia de calor 32. El segundo fluido F2 fluye en espacios intermedios entre cada otro, segundo par de placas de transferencia de calor en la pila de placas 20, tal como entre la segunda placa de transferencia de calor 32 y la tercera placa de transferencia de calor 33. La dirección del flujo del segundo fluido F2 es opuesta a la del primer fluido F1, como puede verse en la Figura.

Con referencia adicional a las Figuras 5 - 8 el primer tipo de placas de transferencia de calor, aquí representado por la primera placa de transferencia de calor 31, comprende una placa de base 40 (Figura 5), una placa de distribución de fluido 50 (Figura 7) y una placa de recogida de fluido 50' (Figura 8). En la realización ilustrada la placa de recogida de fluido 50' tiene la misma forma y características principales que la placa de distribución de fluido 50, y normalmente puede ser idéntica a la placa de distribución de fluido 50.

La placa de base 40 tiene una primera sección de extremo 41, una segunda sección de extremo 42 y una sección de transferencia de calor 43 que está situada entre las secciones de extremo 41, 42. La sección de transferencia de calor 43 está provista de cualquier tipo de patrón de ondulación adecuado, convencional que proporcione una transferencia deseada de calor entre las trayectorias de flujo 21, 22. La primera sección de extremo 41 y la segunda sección de extremo 43 son planas. La placa de base 40 tiene primer y segundo lados alargados 44, 45 que se extienden entre las secciones de extremo 41, 42, y la sección de transferencia de calor 43 se sitúa entre los lados alargados 44, 45.

Como puede verse, la placa de base 40 tiene la forma de un rectángulo con cuatro escotaduras de esquinas cóncavas 461-464 en las esquinas del rectángulo, y con una primera escotadura central cóncava 465 en el centro del primer lado corto del rectángulo, y una segunda escotadura central cóncava 466 en el centro de un segundo lado corto del rectángulo. La primera y segunda escotaduras de esquina 461, 462 están situados en el primer lado corto del rectángulo, y la primera escotadura cóncava 465 está situada en el centro del primer lado corto, entre la primera y segunda escotaduras de esquina 461, 462. La tercera y cuarta escotaduras de esquina 463, 464 están situadas en el segundo lado corto del rectángulo, y la segunda escotadura cóncava 466 está situada en el centro del segundo lado corto, entre la tercera y cuarta escotaduras de esquina 463, 464.

A partir de la ilustración queda claro que la primera escotadura central 465 está situada entre la primera y segunda escotaduras de esquina 461, 462. En consecuencia, la segunda escotadura central 466 está situada entre la tercera y cuarta escotaduras de esquina 463, 464.

La primera y segunda escotaduras de esquina 461, 462 y la primera escotadura cóncava 465 en el centro del primer lado corto se encuentran en la primera sección de extremo 41. La tercera y cuarta escotaduras de esquina 463, 464 y la segunda escotadura cóncava 466 en el centro del segundo lado corto se encuentran en la segunda sección de extremo 42. La forma de cada escotadura 461-466 es normalmente continuamente curva, de modo que las escotaduras 461-466 tienen forma de arco.

Los separadores están situados entre las placas de transferencia de calor, un primer tipo de tal separador 80 se dispone en la placa de base 40 del primer tipo de placa de transferencia de calor (la primera placa de transferencia de calor 31). El separador 80 tiene cuatro partes 81-84 del separador. La primera parte 81 del separador se extiende a lo largo del primer lado alargado 44 de la placa de base 40 y tiene una primera y segunda extensiones 811, 812 del separador. La primera extensión 811 del separador se extiende a lo largo de la primera escotadura de esquina 461 y la segunda extensión 812 del separador se extiende a lo largo de la tercera escotadura de esquina 463.

La segunda parte 82 del separador se extiende a lo largo de la segunda cara alargada 45 de la placa de base 40 y tiene primera y segunda extensiones 821, 822 del separador, donde la primera extensión 821 del separador se extiende a lo largo de la segunda escotadura de esquina 462 y donde la segunda extensión 822 del separador se extiende a lo largo de la cuarta escotadura de esquina 464.

La tercera parte 83 del separador es una pequeña parte que se encuentra en el medio de la primera escotadura central 465, es decir, a igual distancia de los lados alargados 44, 45. La cuarta parte 84 del separador es una pequeña parte similar, pero situada en el medio de la segunda escotadura central 466, es decir, también a igual distancia de los lados alargados 44, 45.

La placa de distribución de fluido 50 se coloca en la parte superior de la primera sección de extremo 41 de la placa

de base 40, y la placa de recogida de fluido 50' se coloca en la parte superior de la segunda sección de extremo 42 de la placa de base 40 (véase Figura 4). La primera y segunda partes 81, 82 del separador tienen pestañas 88 que se acoplan con las placas de distribución de fluido y de recogida de fluidos 50, 50'. Todas las partes 80 del separador están normalmente soldadas por puntos a la placa de base 40 y las placas de distribución de fluido y de recogida de fluidos 50, 50' están soldadas por puntos al separador 80.

Haciendo referencia adicional a las Figuras 9 - 12 El segundo tipo de placas de transferencia de calor, aquí representado por la segunda placa de transferencia de calor 32, comprende una placa de base 40, una placa de distribución de fluido 60 y una placa de recogida de fluido 60'. En la realización ilustrada, la placa de recogida de fluido 60' tiene la misma forma principal que la placa de distribución de fluido 60, y normalmente puede ser idéntica a la placa de distribución de fluido 60.

La placa de base 40 para la segunda placa de transferencia de calor 32 es similar a la placa de base que se utiliza para la primera placa de transferencia de calor 31, es decir, los dos tipos de placas de transferencia de calor 31, 32 tienen el mismo tipo de placa de base. Puesto que la placa de base 40 es simétrica, la placa de base 40 para la segunda placa de transferencia de calor 32 puede girarse 180° alrededor de un eje que es paralelo al lado alargado 44, 45. La única diferencia radica entonces en que un patrón del área de transferencia de calor 43 es especular para la segunda placa de transferencia de calor 32, en comparación con el patrón para el área de transferencia de calor de la primera placa de transferencia de calor 31. En todos los demás aspectos las placas de base 40, tanto para la primera placa de transferencia de calor 31 como para la segunda segunda placa de transferencia de calor 32 son idénticas, y por lo tanto, se les da el mismo número de referencia en las Figuras. Como alternativa, el patrón del área de transferencia de calor 43 para la segunda placa de transferencia de calor 32 puede estamparse de manera diferente en la placa base 40, o puede ser el mismo que para la primera placa de transferencia de calor 31.

Un segundo tipo, diferente del separador 90 se coloca sobre la placa de base 40 para la segunda placa de transferencia de calor 32. Este separador 90 tiene cuatro partes 91-94, del separador donde una primera parte 91 del separador se extiende a lo largo del primer lado alargado 44 de la placa de base 40 y una segunda parte 92 del separador se extiende a lo largo de la segunda cara alargada 45 de la placa de base 40. Una tercera parte 93 del separador se extiende a lo largo de la primera escotadura central 465 y una cuarta parte 94 del separador se extiende a lo largo de la segunda escotadura central 466.

La placa de distribución de fluido 60 para la placa de transferencia de segundo de calor 32 se coloca en la parte superior de la primera sección de extremo 41 de la placa de base 40, y la placa de recogida de fluido 60' de la segunda placa de transferencia de calor 32 se coloca en la parte superior de la segunda sección de extremo 42 de la placa de base 40 (véase Figura 4).

La tercera y cuarta partes 93, 94 del separador tienen pestañas 98 que acoplan las placas de distribución de fluido y de recogida de fluidos 60, 60' a la segunda placa de transferencia de calor 32. Todas las partes 90 del separador están normalmente soldadas por puntos a la placa de base 40 y las placas de distribución de fluido y de recogida de fluidos 60, 60' están soldadas por puntos al separador 90. Las placas de distribución de fluido y de recogida de fluidos 60, 60' de la segunda placa de transferencia de calor 31 son diferentes de las placas de distribución de fluido y de recogida de fluidos 50, 50' de la primera placa de transferencia de calor 31.

Todas las partes 81-84 y 91-94 del separador tienen una anchura respectiva que se extiende hacia dentro hacia un centro de la placa de base sobre la que se disponen.

La segunda placa de transferencia de calor 32 se coloca en la parte superior de la primera placa de transferencia de calor 31. Un espacio, es decir, un canal de fluido, se forma entonces entre las placas 31, 32 en virtud del primer tipo de separador 80. El canal de fluido entre las placas 31, 32 es a continuación parte de la primera trayectoria de fluido 21 para el primer fluido F1. La separación entre las placas 31, 32 corresponde a la altura del separador 80. La tercera placa de transferencia de calor 33, que es similar a la primera placa de transferencia de calor 31, se coloca en la parte superior de la segunda placa de transferencia de calor 32. Un espacio, es decir, un canal de fluido, se forma a continuación entre la segunda placa de transferencia de calor 32 y la tercera placa de transferencia de calor 33 en virtud del segundo tipo de separador 90. El canal de fluido entre la segunda y tercera placas de transferencia de calor 32, 33 es a continuación parte de la segunda trayectoria de fluido 22 para el segundo fluido F2. La separación entre las placas 32, 33 corresponde a la altura del separador 90.

Los dos tipos diferentes de placas de transferencia de calor se apilan continua y alternativamente unas sobre otras de esta manera para la creación de canales de fluido entre las placas, para el primer y segundo fluidos F1, F2. Cuando se ha apilado un número deseado de placas de transferencia de calor, a continuación, las placas se unen entre sí por soldadura a lo largo de los separadores 80, 90, en los lugares donde los separadores colindan con los bordes periféricos exteriores de las placas de base 40. Por tanto, cada separador se suelda a cada una de las dos placas de base entre las que se sitúa el separador. De esta manera se forma la pila de placas 20. Las placas más exteriores en la pila pueden ser placas planas, llanas, puesto que tendrán un canal de fluido en uno solo de sus lados, y por tanto no transferirán ningún calor entre los fluidos F1, F2. Las placas de distribución de fluido y de recogida de fluidos 50, 50', 60, 60' tienen ondulaciones y los fluidos pasan a ambos lados de cada placa.

Para las placas descritas en el presente documento, la placa de base 40 puede denominarse primera placa, la placa de distribución de fluido 50 o 60 puede denominarse segunda placa, y la placa de recogida de fluido 50' o 60' puede denominarse tercera placa. Estos tres tipos de placas son placas individuales que se ensamblan entre sí para formar una placa de transferencia de calor.

Como se ha mencionado, la placa de recogida de fluidos 50' es similar a la placa de distribución de fluido 50. Por lo tanto, la forma de la placa de distribución de fluido 50 determina cuán eficazmente se distribuye, recoge respectivamente, el fluido en/de la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40. Las escotaduras 461-466 en la placa de base 40 tienen por tanto formas dadas que corresponden a la forma de la placa de distribución de fluido 50, tomando en cuenta los separadores 80, 90.

Con referencia a la Figura 13, la forma de la placa de distribución de fluido 50 para la primera placa de transferencia de calor 31 se puede ver en detalle. La placa de distribución de fluido 50 tiene un borde de base 51 que se orienta hacia la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40. Una parte distal 52 está situada a una distancia H1 desde el borde de base 51. Aquí, "parte distal" significa una parte de la placa de distribución de fluido 50 que se encuentra a una distancia desde el borde de base 51 (por lo tanto, distal). La parte distal 52 puede también denominarse punta 52, que puede tener una forma de punta puntiaguda o roma. Puesto que la punta 52 de un borde de paso de fluido 53 se extiende en una dirección hacia el borde de base 51. En otras palabras, el borde de paso de fluido 53 tiene una extensión en una dirección D1 desde el borde de base 51, hacia la punta 52. Como se puede ver en la Figura, el borde de paso de fluido 53 tiene también una extensión en una dirección que es paralela al borde de base 51. La dirección D1 puede denominarse primera dirección D1.

La placa de distribución de fluido 50 tiene un borde cerrado 54 que comprende una extensión en la misma dirección D1 desde el borde de base 51, hacia la parte distal 52, es decir, la punta 52. El borde cerrado 54 tiene también una extensión en una dirección que es paralela al borde 51. Canales de distribución de fluido de base 56 se extienden desde el borde de paso de fluido 53 hasta el borde de base 51, para dirigir el primer fluido F1 desde el borde de paso de fluido 53 hasta la sección de transferencia de calor 43.

En otra realización de la placa de distribución de fluido 50, utilizando una terminología diferente, puede decirse que la placa de distribución de fluido 50 comprende: un borde de base 51 que se orienta hacia la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40; una punta 52 que se encuentra a una distancia H1 desde el borde de base 51; un borde de paso de fluido 53 que se extiende desde la punta 52 y en una dirección hacia el borde de base 51; un borde cerrado 54 que se extiende desde la punta 52, en la dirección hacia el borde de base 51 y desde un lado de la punta 52 que está enfrente de un lado de la punta 52 desde el que el borde de paso de fluido 53 se extiende; y los canales de distribución de fluido 56 que se extienden desde el borde de paso de fluido 53 hasta el borde de base 51, para conducir al fluido F1 desde el borde de paso de fluido 53 hasta la sección de transferencia de calor 43.

El borde de base 51 se extiende desde un primer extremo de base 511 hasta un segundo extremo de base 512 de la placa de distribución de fluido 50, y la punta 52 se encuentra entre los dos extremos de base 511, 512, como se ve a lo largo de una dirección D1 que es perpendicular a una línea L1 que se extiende desde el primer extremo de base 511 hasta el segundo extremo de base 512.

La línea L1 que se extiende desde el primer extremo de base 511 hasta el segundo extremo de base 512 forma una primera línea L1. Una segunda línea L2 se extiende desde el primer extremo de base 511 hasta un punto 521 en la punta 52. Una tercera línea L3 se extiende desde el segundo extremo de base 512 hasta el punto 521 en la punta 52. En virtud de la ubicación de la punta 52, la primera, segunda y tercera líneas L1, L2, L3 forman un triángulo agudo. El borde de paso de fluido 53 comprende una forma cóncava. El borde cerrado 54 comprende también una forma cóncava. Las líneas L1, L2, L3 son todas líneas rectas.

El borde de paso de fluido 53 comprende al menos una sección de borde 531 que se extiende desde un primer punto 532 en el borde de paso de fluido 53, hasta un segundo punto 533 en el borde de paso de fluido 53, donde el segundo punto 533 se encuentra más cerca del borde de base 51 que el primer punto 521. Usando esta terminología, otra realización de la placa de distribución de fluido 50 comprende: el borde de base 51 que se orienta hacia la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40; un borde de paso de fluido 53 que tiene una sección de borde 531 que se extiende desde un primer punto 532 en el borde de paso de fluido 53 hasta un segundo punto 533 en el borde de paso de fluido 53, el primer punto 532 se encuentra más lejos del borde de base 51 que el segundo punto 533; un borde cerrado 54; y los canales de distribución de fluido 56 que se extienden desde el borde de paso de fluido 53 hasta el borde de base 51, para conducir el fluido F1 desde el borde de paso de fluido 53 hasta la sección de transferencia de calor 43.

Una línea recta L4 que se extiende a través del primer punto 532 y a través del segundo punto 533 se inclina con respecto a la primera línea L1 por un ángulo α_1 de entre 15 a 75 grados. Las diferentes realizaciones, o variantes para la descripción de la placa de distribución de fluido 50, se pueden combinar.

Como puede verse en las Figuras, la parte distal 52 es una primera parte distal 52, o primera punta distal 52,

mientras que el borde cerrado 54 es un primer borde cerrado 54. La placa de distribución 50 comprende una segunda parte distal 57, o punta 57, que se encuentra a una distancia h_2 del borde de base 51. Un segundo borde cerrado 55 tiene una extensión en una dirección D1 desde el borde de base 51, hacia la segunda punta 57. El borde de paso de fluido 53 se extiende desde la primera punta 52 hasta la segunda punta 57.

Por lo tanto, la placa de distribución de fluido 50 comprende: el borde de base 51; una segunda punta 57 que se encuentra a una distancia h_2 del borde de base 51, el borde de paso de fluido 53 que se extiende también desde la segunda punta 57 y en una dirección hacia el borde de base 51; un segundo borde cerrado 55 que se extiende desde la segunda punta 52, en la dirección hacia el borde de base 51 y desde un lado de la segunda punta 52 que es opuesto a un lado de la segunda punta 57 desde el que se extiende el borde de paso de fluido 53.

El segundo borde cerrado 55 comprende una forma cóncava. Básicamente, el borde de paso de fluido 53 comprende la forma de un arco que se extiende en la placa de distribución de fluido 50. Cada uno del primer borde cerrado 54 y el segundo borde cerrado 55 comprende también la forma de un arco.

Como se ha mencionado, el borde de paso de fluido 53 comprende una primera sección 531. Esta sección está situada más lejos del borde de base 51 que una segunda sección diferente 534 del borde de paso de fluido 53. Los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 tienen una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido que los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531. Una formulación alternativa de esto es que los canales de distribución de fluido 562 que se extienden desde la segunda sección 534 tienen una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido que los canales de distribución de fluido 561 que se extienden desde la primera sección 531. Otra formulación alternativa de esto es que los canales de distribución de fluido 562 que se extienden desde el borde de paso de fluido 53 en la segunda sección 534 hasta el borde de base 51 tienen una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido que los canales de distribución de fluido 561 que se extienden desde el borde de paso de fluido 53 en la primera sección 531 hasta el borde de base 51. Al tener una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido en los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 que en los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531, el fluido que entra en la sección de transferencia de calor 43 de la placa base 40 tendrá características más uniformes, lo que implica que el fluido que entra en la sección de transferencia de calor será más homogéneo, por ejemplo, en términos de velocidad y presión, y el fluido se distribuirá más uniformemente sobre la sección de transferencia de calor 43 de la placa base 40. De este modo, se obtiene una transferencia de calor más eficaz. Teniendo una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido para los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 que para los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531, se compensan los canales de distribución de fluido más largos en la primera sección.

Los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 pueden tener una resistencia al flujo más alta por unidad de longitud del canal de distribución de fluido en comparación con los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531.

Los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 pueden tener sustancialmente la misma resistencia al flujo, por ejemplo, sustancialmente la misma fricción, que canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534. Más precisamente, los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 pueden tener sustancialmente la misma resistencia total al flujo que los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534. Es decir, los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 pueden tener sustancialmente la misma resistencia al flujo a través de todo el canal de distribución de fluido, es decir, la misma resistencia al flujo total desde el borde de paso de fluido 53 hasta el borde de base 51, que los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534. De esta manera, el fluido de los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 y de los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 que entra en la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40 tendrá características uniformes, por ejemplo, en términos de velocidad y presión y el fluido se distribuirá de manera uniforme sobre la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40. Esto también se puede expresar como que los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 pueden tener sustancialmente la misma caída de presión, es decir, la misma caída de presión total que los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534. La caída de presión es la diferencia de presión entre la entrada y la salida del canal de distribución, es decir, la diferencia entre la presión en el borde de paso de fluido 53 y la presión en el borde de base 51.

Una mayor resistencia al flujo se puede obtener por un área sección transversal media más pequeña de los canales de distribución de fluido y/o por restricciones en los canales de distribución de fluido.

Los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 tienen un área de sección transversal media más pequeña que los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531. A si área de sección transversal media es un área de sección transversal media a lo largo del canal de distribución de fluido que se extiende desde el borde de paso de fluido 53 hasta el borde de base 51. Un área de sección transversal media más pequeña ofrece una mayor resistencia al flujo y una mayor caída de presión.

Un área de sección transversal media más pequeña se puede obtener por los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 que son más estrechos que los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531, los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 se dividen en subcanales y/o se dividen en más subcanales que los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 y/o los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 se dividen en subcanales más anchos que los subcanales en los que se dividen los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534. Por lo tanto, tanto los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 como los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 se pueden dividir en subcanales, pero los subcanales de los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 son más y/o cada vez más anchos que los subcanales de los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534.

Los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 que son más estrechos que los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 implica que los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 son más anchos que los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534.

Los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 pueden comprender un sistema de restricción, por ejemplo, los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 pueden comprender un arrollamiento o un obstáculo. Una restricción da una mayor resistencia al flujo y una mayor caída de presión.

El arrollamiento puede por ejemplo ser un meandro, tal como una trayectoria en zig-zag, de tal manera que los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 comprenden al menos una porción que describe un arrollamiento, tal como un meandro. Los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534 pueden estar en la forma de un meandro.

El obstáculo puede ser un objeto, tal como un pomo o un pilar, dispuesto en el canal de distribución de fluido o una protuberancia en la placa que se proyecta en el canal de distribución de fluido.

Los canales de distribución de fluido 562 que se extienden desde una posición en el borde de paso de fluido 53 relativamente más lejos de la parte distal 52 en la dirección D1 tienen una resistencia al flujo gradualmente mayor en relación con la longitud del canal de distribución de fluido de los canales de distribución de fluido 561 que se extiende desde una posición en el borde de paso de fluido 53 relativamente más cerca de la parte distal 52 en la dirección D1. La resistencia al flujo gradualmente mayor en relación con la longitud del canal de distribución de fluido puede ser continuamente más alta para cada canal de distribución de fluido o cada vez mayor. Una resistencia al flujo cada vez mayor se puede disponer de tal manera que un grupo de canales de distribución de fluido adyacentes tienen la misma resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido. La resistencia al flujo cada vez mayor puede obtenerse de manera tal que un primer grupo de canales de distribución de fluido, que comprende preferentemente un pequeño número de canales de distribución de fluido, relativamente más cerca de la parte distal, tenga básicamente la misma resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido y un segundo grupo de canales de distribución de fluido, que comprende preferentemente también un pequeño número de canales de distribución de fluido cuyo número puede ser igual o diferente al número de canales de distribución de fluido en el primer grupo de canales de distribución de fluido, relativamente más lejos de la parte distal tenga básicamente la misma resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido y el segundo grupo de canales de distribución de fluido tiene una resistencia al flujo más alta en relación con la longitud del canal de distribución de fluido en comparación con el primer grupo de canales de distribución de fluido.

Los canales de distribución de fluido 561 en la primera sección 531 son más anchos que los canales de distribución de fluido 562 en la segunda sección 534. En principio, los canales de distribución de fluido se extienden desde el borde de paso de fluido 53 hasta la línea de base 51. Estos canales que se extienden más lejos hacia la línea de base 51, es decir, aquellos que son relativamente más largos, son más anchos que aquellos canales que tienen una extensión más corta.

Con referencia a la Figura 14, la forma de la placa de distribución de fluido 60 para la segunda placa de transferencia de calor 32 se puede ver en detalle. La placa de distribución de fluido 60 tiene un borde de base 61 que se enfrenta hacia la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40 de la segunda placa de transferencia de calor 32. Una parte distal 62 se encuentra a una distancia h3 desde el borde de base 61. "Parte distal" significa una parte de la placa de distribución de fluido 60 que se encuentra a una distancia desde el borde de base 61. La parte distal 62 puede también denominarse punta 62, que puede tener una forma de punta puntiaguda o roma. Desde la punta distal 62 de un borde de paso de fluido 64 se extiende en una dirección hacia el borde de base 61. En otras palabras, el borde de paso de fluido 64 tiene una extensión en una dirección D1 desde el borde de base 61, hacia la punta 62. Como se puede ver en la Figura, el borde de paso de fluido 64 tiene también una extensión en una dirección que es paralela al borde de base 61.

La placa de distribución de fluido 60 tiene un borde cerrado 63 que comprende una extensión en la misma dirección D1 desde el borde de base 61, hacia la punta 62. El borde cerrado 64 tiene también una extensión en una dirección que es paralela al borde de base 61. Los canales de distribución de fluido 66 se extienden desde el borde de paso de fluido 64 hasta el borde de base 61, para conducir el segundo fluido F2 desde el borde de paso de fluido 64 hasta

la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40.

En otra realización de la placa de distribución de fluido 60, utilizando una terminología diferente, puede decirse la placa de distribución de fluido 60 comprende: un borde de base 61 que se orienta hacia la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40; una punta 62 que se encuentra a una distancia h3 desde el borde de base 61; un borde de paso de fluido 64 que se extiende desde la punta 62 y en una dirección hacia el borde de base 61; un borde cerrado 64 que se extiende desde la punta 62, en la dirección hacia el borde de base 61 y desde un lado de la punta 62 que está enfrente de un lado de la punta 62 desde el que se extiende el borde de paso de fluido 64; y los canales de distribución de fluido 66 que se extienden desde el borde de paso de fluido 64 hasta el borde de base 61, para conducir el fluido F2 desde el borde de paso de fluido 64 hasta la sección de transferencia de calor 43.

El borde de base 61 se extiende desde un primer extremo de base 611 hasta un segundo extremo de base 612 de la placa de distribución de fluido 60, y la punta 62, se encuentra entre los dos extremos de base 611, 612, como se ve a lo largo de una dirección D1 que es perpendicular a una línea L1' que se extiende desde el primer extremo de base 611 hasta el segundo extremo de base 612.

La línea L1' que se extiende desde el primer extremo de base 611 hasta el segundo extremo de base 621 forma una primera línea L1' para la placa de distribución de fluido 60. Una segunda línea L2' se extiende desde el primer extremo de base 611 hasta un punto 621 en la parte distal 62, o punta 62. Una tercera línea L3' se extiende desde el segundo extremo de base 612 hasta el punto 621 en la punta 62. En virtud de la ubicación de la punta 62, la primera, segunda y tercera líneas L1', L2', L3' forman un triángulo agudo. El borde de paso de fluido 64 comprende una forma cóncava. El borde cerrado 63 comprende también una forma cóncava. Las líneas L1', L2', L3' son todas líneas rectas.

El borde de paso de fluido 64 comprende al menos una sección de borde 641 que se extiende desde un primer punto 642 en el borde de paso de fluido 64, hasta un segundo punto 643 en el borde de paso de fluido 64, donde el segundo punto 643 se encuentra más cerca del borde de base 61 que el primer punto 621. Usando esta terminología, otra realización de la placa de distribución de fluido 60 comprende: el borde de base 61 que se orienta hacia la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40; un borde de paso de fluido 64 que tiene una sección de borde 641 que se extiende desde un primer punto 642 en el borde de paso de fluido 64 hasta un segundo punto 643 en el borde de paso de fluido 64, el primer punto 642 se encuentra más lejos del borde de base 61 que el segundo punto 643; un borde cerrado 63; y los canales de distribución de fluido 66 que se extienden desde el borde de paso de fluido 64 hasta el borde de base 61, para conducir el fluido F2 desde el borde de paso de fluido 64 hasta la sección de transferencia de calor 43.

Una línea recta, que para la realización ilustrada es la misma línea que la segunda línea L2' (pero no necesariamente), se extiende a través del primer punto 642 y a través del segundo punto 643 y está inclinada con respecto a la primera línea L1' por un ángulo α_2 de entre 15 y 75 grados. Las diferentes realizaciones, o variantes para la descripción de la placa de distribución de fluido 60, se pueden combinar.

Como puede verse en las Figuras, la parte distal 62 es una primera parte distal 62, o primera punta 62, y el borde de paso de fluido 64 es un primer paso de fluido 64. La placa de distribución 60 comprende una segunda parte distal 67, o punta 67, que se encuentra a una distancia h4 desde el borde de base 61. Un segundo borde de paso de fluido 65 tiene una extensión en una dirección D1 desde el borde de base 61, hacia la segunda punta 67. El borde cerrado 63 se extiende desde la primera punta 62 hasta la segunda punta 67.

Por lo tanto, la placa de distribución de fluido 60 comprende: el borde de base 61; una segunda punta 67 que se encuentra a una distancia h4 desde el borde de base 61, el borde cerrado 63 se extiende desde la primera punta 62 hasta la segunda punta 67; el segundo paso de fluido 65 se extiende desde el segundo extremo 52, en la dirección hacia el borde de base 51 y desde un lado de la segunda punta 62 que es opuesto a un lado de la segunda punta 67 desde el que se extiende el borde cerrado 63.

El segundo paso de fluido 65 comprende una forma cóncava, y tiene la misma forma y las mismas características correspondientes que el primer paso de fluido 64, con la diferencia de que es espejular. Básicamente, los bordes de paso de fluido 64, 65 comprenden la forma de un arco respectiva que se extiende en la placa de distribución de fluido 60. El borde cerrado 63 comprende también la forma de un arco que se extiende en la placa de distribución de fluido 60.

Como se ha mencionado, el borde de paso de fluido 64 comprende una primera sección 641. Esta sección está situada más lejos del borde de base 61 que una segunda sección diferente 644 del borde de paso de fluido 64. Los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 tienen una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido que los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641. Una formulación alternativa de esto es que los canales de distribución de fluido 662 que se extienden desde la segunda sección 644 tengan una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido que los canales de distribución de fluido 661 que se extienden desde la primera sección 641. Otra formulación alternativa de esto es que los canales de distribución de fluido 662 que se extienden desde el borde de paso de

fluido 64 en la segunda sección 644 hasta el borde de base 61 tengan una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido que los canales de distribución de fluido 661 que se extienden desde el borde de paso de fluido 64 en la primera sección 641 hasta el borde de base 61. Al tener una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido en los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 en comparación con los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641, el fluido que entra en la sección de transferencia de calor 43 de la placa base 40 tendrá características más uniformes, lo que implica que el fluido que entra en la sección de transferencia de calor será más homogéneo, por ejemplo en términos de velocidad y presión, y el fluido se distribuirá más uniformemente sobre la sección de transferencia de calor 43 de la placa base 40. De este modo, se obtiene una transferencia de calor más eficaz. Teniendo una mayor resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido para los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 que para los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641, se compensa por los canales de distribución de fluido más largos en la primera sección.

Los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 pueden tener una resistencia al flujo más alta por unidad de longitud del canal de distribución de fluido que los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641.

Los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 pueden tener sustancialmente la misma resistencia al flujo, por ejemplo, sustancialmente la misma fricción, que los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644. Más precisamente, los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 pueden tener sustancialmente la misma resistencia al flujo total que los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644. Es decir, los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 pueden tener sustancialmente la misma resistencia al flujo a través de todo el canal de distribución de fluido, es decir, la misma resistencia al flujo total desde el borde de paso de fluido 64 hasta el borde de base 61, como los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644. De esta manera, el fluido de los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 y de los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 que entra en la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40 tendrá características uniformes, por ejemplo en términos de velocidad y presión y el fluido se distribuirá de manera uniforme sobre la sección de transferencia de calor 43 de la placa de base 40. Esto también se puede expresar como que los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 pueden tener sustancialmente la misma caída de presión, es decir, la misma caída de presión total, que los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644. La caída de presión es la diferencia de presión entre la entrada y la salida del canal de distribución, es decir, la diferencia entre la presión en el borde de paso de fluido 64 y la presión en el borde de base 61.

Una mayor resistencia al flujo se puede obtener por un área de sección transversal media más pequeña de los canales de distribución de fluido y/o por las restricciones en los canales de distribución de fluido.

Los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 tienen un área de sección transversal media más pequeña que los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641. Un área de sección transversal media es un área de sección transversal media a lo largo del canal de distribución de fluido que se extiende desde el borde de paso de fluido 64 hasta el borde de base 61. Un área de sección transversal media más pequeña ofrece una mayor resistencia al flujo y una mayor caída de presión.

Un área de sección transversal media más pequeña se puede obtener por los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 que son más estrechos que los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641, los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 se dividen en subcanales y/o se dividen en más subcanales que los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 y/o los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 se dividen en subcanales más anchos que los subcanales en los que se dividen los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644. Por lo tanto, tanto los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 como los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 se pueden dividir en subcanales, pero los subcanales de los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 son más y/o cada vez más anchos que los subcanales de los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644.

Los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 que son más estrechos que los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 implica que los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 son más anchos que los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644.

Los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 pueden comprender un sistema de restricción, por ejemplo, los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 pueden comprender un arrollamiento o un obstáculo. Una restricción ofrece una mayor resistencia al flujo y una mayor caída de presión.

El arrollamiento puede ser, por ejemplo, un meandro, tal como una trayectoria en zig-zag, de manera que los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 comprenden al menos una porción que describe un arrollamiento, tal como un meandro. Los canales de distribución de fluido 662 en la segunda sección 644 pueden estar en la forma de un meandro.

El obstáculo puede ser un objeto, tal como un pomo o un pilar, dispuesto en el canal de distribución de fluido o una protuberancia en la placa que se proyecta en el canal de distribución de fluido.

5 Los canales de distribución de fluido 662 que se extienden desde una posición en el borde de paso de fluido 64 relativamente más lejos de la parte distal 62 en la dirección D1 tienen una resistencia al flujo gradualmente mayor en
relación con la longitud del canal de distribución de fluido de los canales de distribución de fluido 661 que se
extienden desde una posición en el borde de paso de fluido 64 relativamente más cerca de la parte distal 62 en la
10 dirección D1. La resistencia al flujo gradualmente mayor en relación con la longitud del canal de distribución de fluido
puede ser continuamente más alta para cada canal de distribución de fluido o cada vez mayor. La resistencia al flujo
cada vez mayor se puede disponer de tal manera que un grupo de canales de distribución de fluido adyacentes
tienen la misma resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido. La resistencia al
flujo cada vez mayor puede obtenerse de manera tal que un primer grupo de canales de distribución de fluido, que
15 comprende preferentemente un pequeño número de canales de distribución de fluido, relativamente más cerca de la
parte distal, tenga básicamente la misma resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de
fluido y un segundo grupo de canales de distribución de fluido, que comprende preferentemente también un pequeño
número de canales de distribución de fluido cuyo número puede ser igual o diferente al número de canales de
distribución de fluido en el primer grupo de canales de distribución de fluido, relativamente más lejos de la parte
20 distal tenga básicamente la misma resistencia al flujo en relación con la longitud del canal de distribución de fluido y
el segundo grupo de canales de distribución de fluido tiene una resistencia al flujo más alta en relación con la
longitud del canal de distribución de fluido que el primer grupo de canales de distribución de fluido.

Los canales de distribución de fluido 661 en la primera sección 641 son más anchos que los canales de distribución
de fluido 662 en la segunda sección 644. En principio, los canales de distribución de fluido se extienden desde el
25 borde de paso de fluido 64 hasta la línea de base 61. Estos canales que se extienden más lejos desde la línea de
base 61, es decir, aquellos que son relativamente más largos, son más anchos que aquellos canales que tienen una
extensión más corta.

El borde de paso de fluido 53 tiene una forma cóncava en el primer tipo de placa de distribución de fluido 50. El
30 borde cerrado 63 tiene una forma cóncava en el segundo tipo de placa de distribución de fluido 60.

Por tanto, el intercambiador de calor de placas 1 tiene una serie de placas de transferencia de calor 31-33 que se
unen entre sí para formar una pila de placas 20 que tiene primera y segunda trayectorias de flujo alternativas 21, 22
para el primer fluido F1 y el segundo fluido F2. Debido a los diferentes tipos de placas de transferencia de calor,
35 todos los bordes de paso de fluido 53 de las placas de distribución de fluido 50 en la primera trayectoria de fluido 21 y
en un primer extremo de la pila de placas 20 forman una entrada de fluido para el primer fluido F1 en la pila de
placas 20. Los bordes de paso de fluido 53 de las placas de recogida de fluido 50' en la primera trayectoria de fluido
21 y en un segundo extremo de la pila de placas 20 forman una salida de fluido para el primer fluido F1 de la pila de
placas 20. Cuando los fluidos F1, F2 fluyen en direcciones opuestas en la pila de placas 20, los bordes de paso de
40 fluido 64, 65 de las placas de recogida de fluido 60' en la segunda trayectoria de fluido 22 y en el primer extremo de la
pila de placas 20 forman una salida de fluido para el segundo fluido F2 desde la pila de placas 20. Los bordes de
paso de fluido 64, 65 de las placas de distribución de fluido 60 en la segunda trayectoria de fluido 22 y en el segundo
extremo de la pila de placas 20 forman después una entrada de fluido para el segundo fluido F2 en la pila de placas
20.

Por lo tanto, las placas de distribución de fluido 50 de cada segunda placa de transferencia de calor 31 comprenden
dos puntas 52, 57 respectivas que están situados a una distancia h1, h2 respectiva desde el borde de base 51 de la
placa de distribución de fluido 50, tiene un borde de paso de fluido 53 que tiene una extensión entre las dos puntas
52, 57, y tiene dos bordes cerrados 54, 55 que están situados en un lado respectivo del borde de paso de fluido 53.
50 Las placas de distribución de fluido 60 de cada otra segunda placa de transferencia de calor, 32 comprenden dos
puntas 62, 67 respectivas que están situadas a una distancia d3, d4 respectiva desde el borde de base 61 de la
placa de distribución de fluido 60, tiene un borde cerrado 63 que tiene una extensión entre las dos puntas 62, 67, y
tiene dos bordes de paso de fluido 64, 65 que están situados en un lado respectivo del borde cerrado 63.
Normalmente, las distancias h1 y h2 son iguales, mientras que las distancias h3 y h4 son iguales.

La primera caja de cabecera 7 cubre todos los bordes de paso de fluido 53, 64, 65 de las placas de distribución de
flujo 50 y de las placas de recogida de fluido 60' que se encuentra en el primer extremo de la pila de placas 20
(véase Figura 3). La segunda caja de cabecera 8 cubre todos los bordes de paso de fluido 53, 64, 65 de las placas
de distribución de fluido 60 y de las placas de recolección del flujo 50' que se encuentran en el segundo extremo de la
60 pila de placas 20. La primera caja de cabecera 7 tiene una tubería 9 para recibir el primer fluido F1, y la tubería 9
tiene una abertura de salida 901 orientada hacia los bordes de paso de fluido 53 de las placas de distribución de
flujo 50 que se encuentran en el primer extremo de la pila de placas 20. La tubería 9 recibe el primer fluido F1 desde
la entrada 2 y lo conduce hacia los bordes de paso de fluido 53. La caja de cabecera 7 tiene también un espacio
hueco 701 en el que se dispone la tubería 9. El espacio hueco 701 se sella desde el interior de la tubería 9 y se
65 orienta hacia los bordes de paso de fluido 64, 65 de las placas de recogida de fluido 60' que están ubicadas en el
primer extremo de la pila de placas 20. El espacio hueco 701 recibe el segundo fluido F2 desde los bordes de paso

de fluido 64, 65 de las placas de recogida 60' para el segundo tipo de placas de transferencia de calor, como la segunda placa de transferencia de calor 32, y conduce el segundo fluido F2 hacia su salida 5 en la primera caja de cabecera 7.

La segunda caja de cabecera 8 es idéntica a la primera caja de cabecera 7, y se dispone en el segundo extremo de la pila de placas 20. La segunda caja de cabecera 8 tiene, por tanto, una tubería 10 con una abertura para recibir el primer fluido F1 cuando sale de la pila de placas 20. Obviamente, la abertura de tubería en la tubería orientada hacia los bordes de paso de fluido 53 de las placas de recogida de flujo 50' se encuentra en el segundo extremo de la pila de placas 20. La tubería 10 transporta al primer fluido F1 a la salida 3. El espacio hueco de la segunda caja de cabecera 8 comprende la entrada 4 del segundo fluido F2 y conduce al segundo fluido F2 hacia los bordes de paso de fluido 64, 65 de las placas de distribución 60 para el segundo tipo de placas de transferencia de calor 32.

Como alternativa a las cajas de cabeceras 7, 8 que se muestra en las Figuras 1-3, las cajas de cabeceras 7', 8', como las mostradas en la Figura 19 se pueden utilizar. La caja de cabecera 7' es similar a la caja de cabecera 7, pero además de la entrada 2, la caja de cabecera 7' tiene una entrada 2' dispuesta enfrente de la entrada 2, es decir, en una pared de la caja de cabecera opuesta a la pared en la que se dispone la entrada 2. La tubería 9 recibe el primer fluido F1 desde las entradas 2, 2' y lo conduce a los bordes de paso de fluido 53. La caja de cabecera 8' es idéntica a la caja de cabecera 7' y, por lo tanto, también similar a la caja de cabecera 8. Además de la salida 3, la caja de cabecera 8' tiene una salida 3'. La tubería 10 transporta el primer fluido F1 a las salidas 3, 3'.

Como otra alternativa a las cajas de cabeceras 7, 8 que se muestran en las Figuras 1-3, las cajas de cabeceras 7'', 8'' como se muestran en la Figura 20 se pueden utilizar. La caja de cabecera 7'' es similar a la caja de cabecera 7', y tiene también una entrada 2', además de la entrada 2, entrada 2' que se dispone opuesta a la entrada 2. Sin embargo, la entrada 2' se cierra por una tapa 11 de tal manera que la tubería 9 recibe al primer fluido F1 desde solamente la entrada 2 y lo conduce hacia los bordes de paso de fluido 53. La caja de cabecera de 8'' es idéntica a la caja de cabecera 7'' y de esta manera también similar a la caja de cabecera 8'. La caja de cabecera 8'' tiene también una salida 3', además de la salida 3. Sin embargo, la salida 3' se cierra por una tapa 12 de tal manera que la tubería 10 transporta el primer fluido F1 solo a las salidas 3.

Como una alternativa adicional a las cajas de cabeceras 7, 8 que se muestran en las Figuras 1-3, las cajas de cabeceras 7''', 8''' como se muestran en la Figura 21 se pueden utilizar. La caja de cabecera 7''' es similar a la caja de cabecera 7, pero en lugar de la entrada 2 de la caja de cabecera 7''' comprende una tubería de entrada 2'' perpendicularmente conectada a la tubería 9 y que se extiende a través del espacio hueco 701 de la caja de cabecera. La caja de cabecera 8''' es idéntica a la caja de cabecera 7''' y de ese modo también similar a la caja de cabecera 8. En lugar de la salida 3, la caja de cabecera 8''' comprende una tubería de salida 3'' perpendicularmente conectada a la tubería 10 y que se extiende a través del espacio hueco 801.

Cada uno de los dos tipos diferentes de placas de distribución 50, 60 puede fabricarse en una única pieza respectiva. Sin embargo, pueden fabricarse de dos piezas respectivas, como se ilustra en las Figuras, que normalmente son imágenes especulares entre sí.

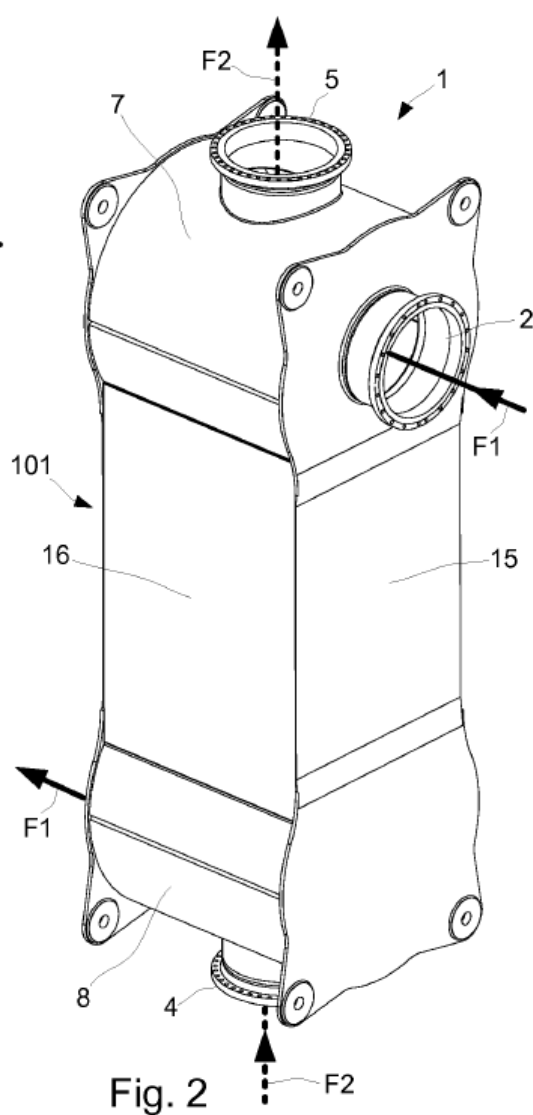
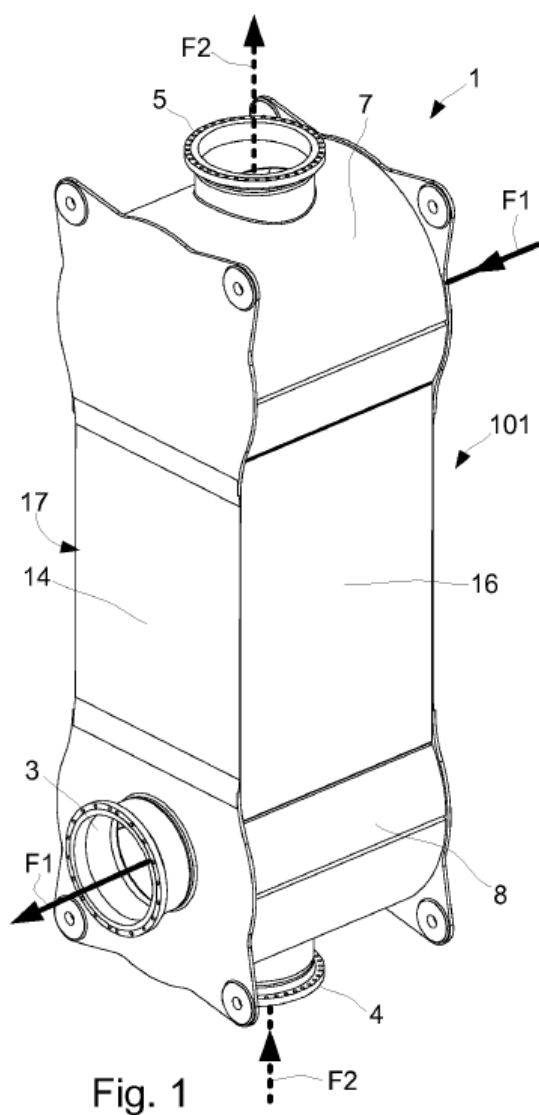
Haciendo referencia adicional a las Figuras 15 - 18, las placas de distribución de fluido 50, 60, y, por tanto, también las placas de recogida de fluido 50', 60', puesto que éstas pueden ser idénticas a las placas de distribución de fluido 50, 60, pueden tener otras formas principales diferentes de las mostradas en conexión con las Figuras 13 y 14. La Figura 15 muestra la misma forma principal 691 que las Figuras 13 y 14. Sin embargo, las placas pueden tener una forma más recta 692 para los bordes de paso de fluido y los bordes cerrados, como se muestra en la Figura 16, o pueden tener una forma 693 donde los bordes de paso de fluido y los bordes cerrados tienen la forma de líneas rectas que forman, en combinación, la forma principal de un arco, como se muestra en la Figura 17. En una realización especial, como se muestra en la Figura 18, la forma 694 proporciona solo un borde de entrada y un borde cerrado, que se encuentra en un lado respectivo de una sola punta. En este caso, las cajas de cabecera deben modificarse para lograr una distribución de líquido y recogida de líquido adecuadas.

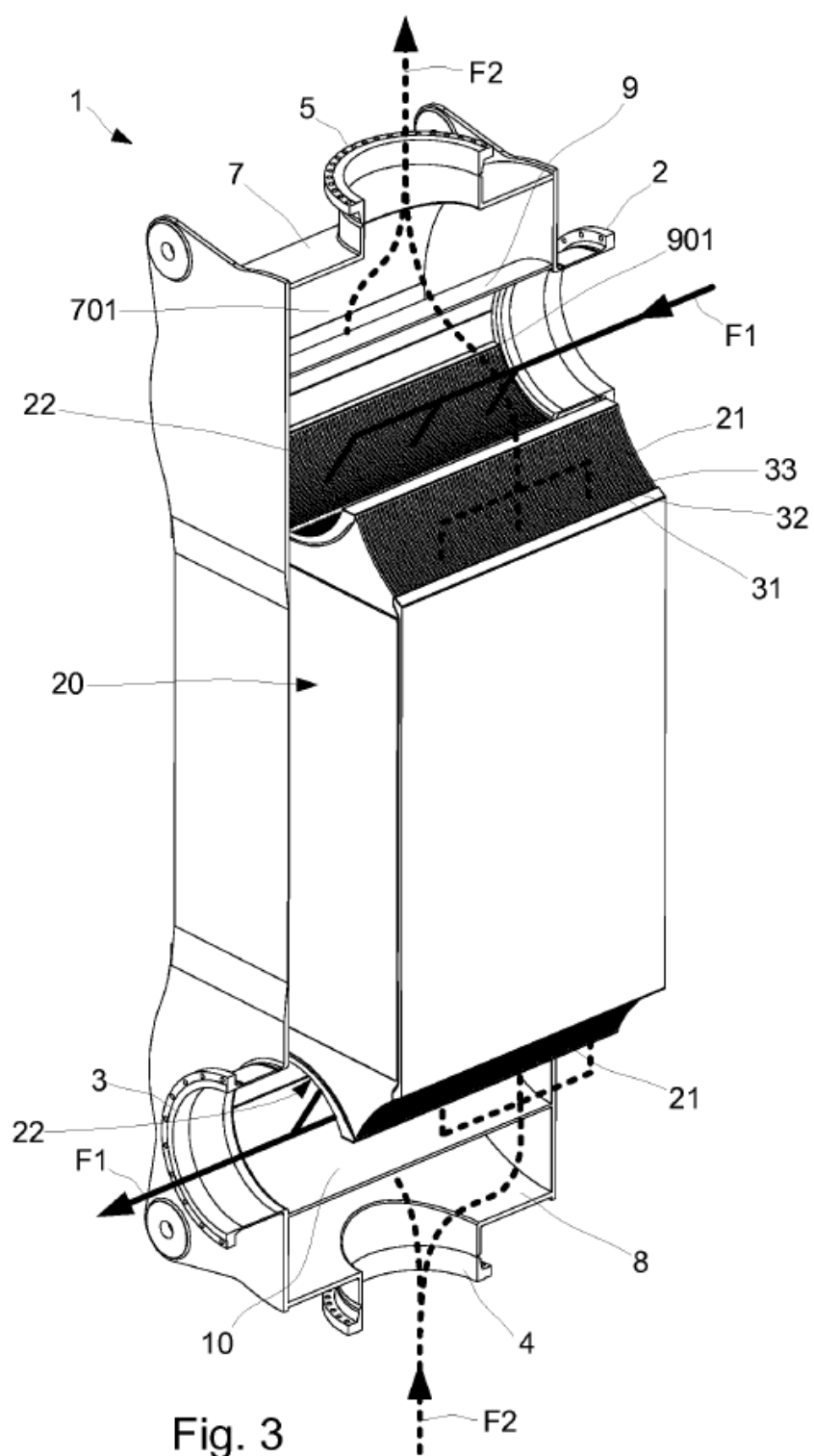
A partir de la descripción anterior se deduce que, aunque se han descrito y mostrado diversas realizaciones de la invención, la invención no se limita a las mismas, sino que también puede realizarse de otras maneras dentro del alcance de la materia objeto definida en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una placa de transferencia de calor (31) que comprende
una placa de base (40) que tiene una primera sección de extremo (41), una segunda sección de extremo (42) y una
5 sección de transferencia de calor (43) que está situada entre las secciones de extremo (41, 42),
una placa de distribución de fluido (50) que está dispuesta en la primera sección de extremo (41) de la placa de base
(40), para la distribución de un fluido (F1) sobre la sección de transferencia de calor (43),
una placa de recogida de fluido (50') que está dispuesta en la segunda sección de extremo (42) de la placa de base
(40), para recoger el fluido (F1) de la sección de transferencia de calor (43),
10 **en la que** la placa de distribución de fluido (50) comprende
un borde de base (51) orientado hacia la sección de transferencia de calor (43) de la placa de base (40),
una parte distal (52) que se encuentra a una distancia (h1) del borde de base (51),
un borde de paso de fluido (53) que comprende una extensión en una dirección (D1) desde el borde de base (51),
hacia la parte distal (52),
15 un borde cerrado (54) que comprende una extensión en la dirección (D1) desde el borde de base (51), hacia la parte
distal (52), y
canales de distribución de fluido (56) que se extienden desde el borde de paso de fluido (53) hasta el borde de base
(51), para dirigir el fluido (F1) desde el borde de paso de fluido (53) hasta la sección de transferencia de calor (43),
estando la placa de transferencia de calor **caracterizada por que** el borde de paso de fluido (53) comprende una
20 primera sección (531) que está más lejos del borde de base (51) de la placa de distribución de fluido (50) que una
segunda sección (534) del borde de paso de fluido (53), y los canales de distribución de fluido (562) en la segunda
sección (534) tienen una resistencia al flujo superior en relación con la longitud del canal de distribución de fluido
que los canales de distribución de fluido (561) en la primera sección (531).
- 25 2. Una placa de transferencia de calor (31) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los canales de distribución
de fluido (562) en la segunda sección (534) tienen un área de sección transversal media más pequeña que los
canales de distribución de fluido (561) en la primera sección (531) y/o los canales de distribución de fluido (562) en
la segunda sección (534) comprenden un sistema de restricción.
- 30 3. Una placa de transferencia de calor (31) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que el borde de base
(51) se extiende desde un primer extremo de base (511) hasta un segundo extremo de base (512) de la placa de
distribución de fluido (50), estando la parte distal (52) situada, visto a lo largo de una dirección (D1) que es
perpendicular a una línea (L1) que se extiende desde el primer extremo de base (511) hasta el segundo extremo de
base (512), entre los dos extremos de base (511, 512).
- 35 4. Una placa de transferencia de calor (31) de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la línea (L1) que se extiende
desde el primer extremo de base (511) hasta el segundo extremo de base (512) es una primera línea (L1), una
segunda línea (L2) se extiende desde el primer extremo de base (511) hasta un punto (521) en la parte distal (52) y
una tercera línea (L3) se extiende desde el segundo extremo de base (512) hasta el punto (521) en la parte distal
40 (52), formando la primera, segunda y tercera líneas (L1, L2, L3) un triángulo agudo.
5. Una placa de transferencia de calor (31) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en la que el
borde de paso de fluido (53) comprende una forma cóncava.
- 45 6. Una placa de transferencia de calor (31) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, en la que el
borde de paso de fluido (53) de la placa de distribución de fluido (50) comprende al menos una sección de borde
(531) que se extiende desde un primer punto (532) en el borde de paso de fluido (53), hasta un segundo punto (533)
en el borde de paso de fluido (53), estando el segundo punto (533) situado más cerca del borde de base (51) de la
50 placa de distribución de fluido (50) que el primer punto (521).
7. Una placa de transferencia de calor (31) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, en la que la
parte distal (52) es una primera parte distal (52) y el borde cerrado (54) es un primer borde cerrado (54),
comprendiendo la placa de distribución de fluido (50)
una segunda parte distal (57) que se encuentra a una distancia (h2) del borde de base (51),
55 un segundo borde cerrado (55) que comprende una extensión en una dirección (D1) desde el borde de base (51),
hacia la segunda parte distal (57), y
el borde de paso de fluido (53) que comprende una extensión en una dirección desde la primera parte distal (52)
hasta la segunda parte distal (57).
- 60 8. Una placa de transferencia de calor (31) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, en la que los
canales de distribución de fluido (561) en la primera sección (531) son más anchos que los canales de distribución
de fluido (562) en la segunda sección (534).
- 65 9. Un intercambiador de calor que comprende una serie de placas de transferencia de calor (31-33) de acuerdo con
una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, que están unidas entre sí para formar una pila de placas (20) que tiene
primera y segunda trayectorias de flujo alternantes (21, 22) para un primer fluido (F1) y un segundo fluido (F2) entre

- las placas de transferencia de calor (31-33), en donde los bordes de paso de fluido (53) de las placas de distribución de fluido (50) en la primera trayectoria de fluido (21) y en un primer extremo de la pila de placas (20) forman una entrada de fluido para el primer fluido (F1) en la pila de placas (20),
- 5 los bordes de paso de fluido (53) de las placas de recogida de fluido (50') en la primera trayectoria de fluido (21) y en un segundo extremo de la pila de placas (20) forman una salida de fluido para el primer fluido (F1) de la pila de placas (20),
- 10 los bordes de paso de fluido (64, 65) de las placas de recogida de fluido (60') en la segunda trayectoria de fluido (22) y en el primer extremo de la pila de placas (20) forman una salida de fluido para el segundo fluido (F2) de la pila de placas (20), y
- los bordes de paso de fluido (64, 65) de las placas de distribución de fluido (60) en la segunda trayectoria de fluido (22) y en el segundo extremo de la pila de placas (20) forman una entrada de fluido para el segundo fluido (F2) en la pila de placas (20).
- 15 10. Un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 9, en el que las placas de distribución de fluido (50) de cada segunda placa de transferencia de calor (31) comprende respectivas
- dos partes distales (52, 57) que están situadas a una distancia respectiva (h1, h2) desde un borde de base (51) de la placa de distribución de fluido (50),
 - 20 - un borde de paso de fluido (53) que tiene una extensión entre las dos partes distales, y
 - dos bordes cerrados (54, 55) que están situados en un lado respectivo del borde de paso de fluido (53),
- las placas de distribución de fluido (60) de cada otra segunda placa de transferencia de calor (32) comprende respectivas
- 25 - dos partes distales (62, 67) que están situadas a una distancia respectiva (h3, h4) desde un borde de base (61) de la placa de distribución de fluido (60),
- un borde cerrado (63) que tiene una extensión entre las dos partes distales (62, 67), y
 - 30 - dos bordes de paso de fluido (64, 65) que están situados en un lado respectivo del borde cerrado (63).
- 35 11. Un intercambiador de calor de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, que comprende separadores (80, 90) que están situados entre las placas de transferencia de calor (31, 32, 33), a lo largo de los lados alargados (44, 45) de la placa principal (40) y a lo largo de lados de la placa principal (40) donde se encuentran los bordes cerrados (54, 55, 63) de las placas de distribución de fluido (50).
12. Un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 11, en el que los separadores (80, 90) comprenden pestañas (88, 98) que se acoplan a las placas de distribución de fluido (50).
- 40 13. Un intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 - 12, que comprende una caja de cabecera (7) que cubre los bordes de paso de fluido (53, 64, 65) de las placas de distribución de fluido (50) y de las placas de recogida de fluido (60') que se encuentran en el primer extremo de la pila de placas (20).
- 45 14. Un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la caja de cabecera (7) comprende una tubería (9) para recibir el primer fluido (F1), teniendo la tubería (9) una abertura de salida (901) que se orienta hacia los bordes de paso de fluido (53) de las placas de distribución de fluido (50) que están situadas en el primer extremo de la pila de placas (20).
- 50 15. Un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la caja de cabecera (7) comprende un espacio hueco (701) en el que está dispuesta la tubería (9), estando el espacio hueco (701) sellado desde el interior de la tubería (9) y orientado hacia los bordes de paso de fluido (64, 65) de las placas de recogida de fluido (60') que se encuentran en el primer extremo de la pila de placas (20).





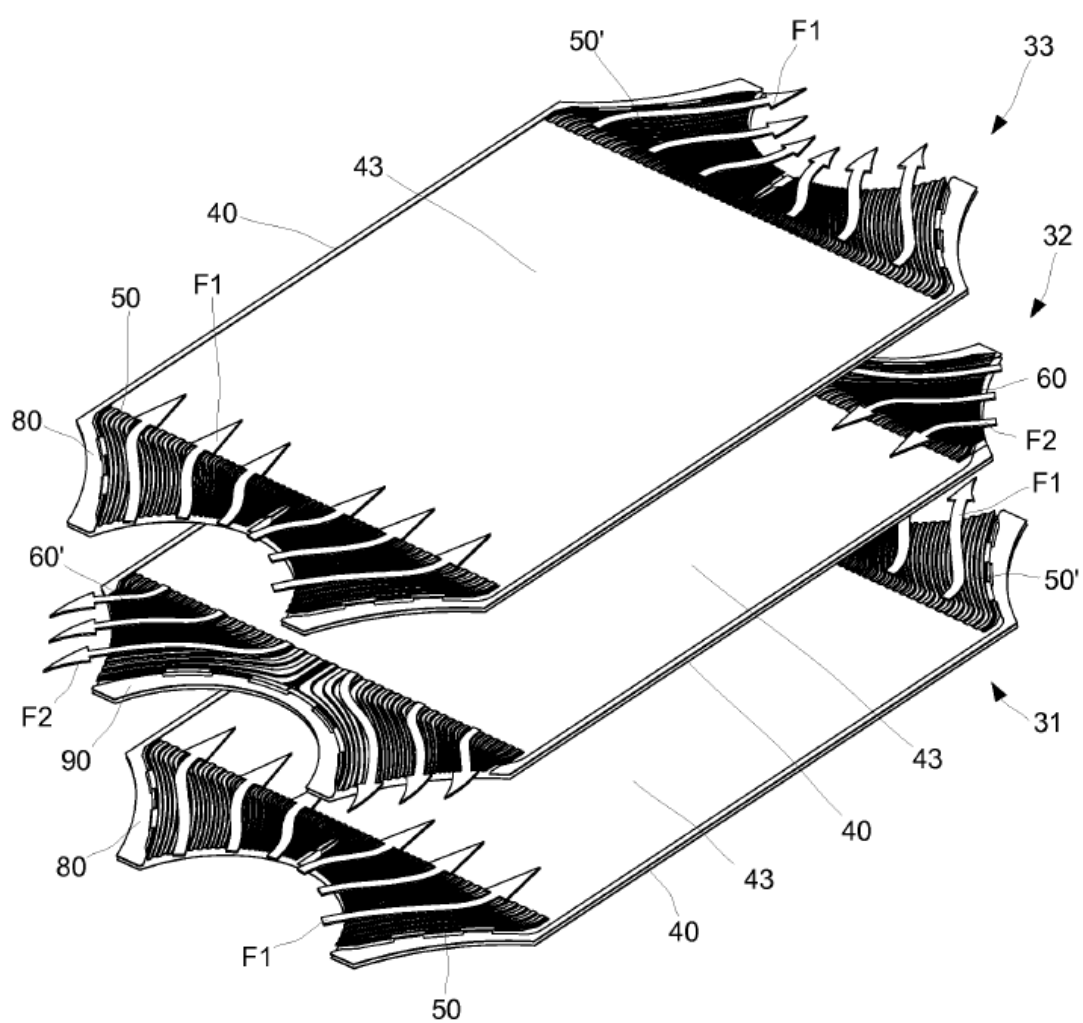


Fig. 4

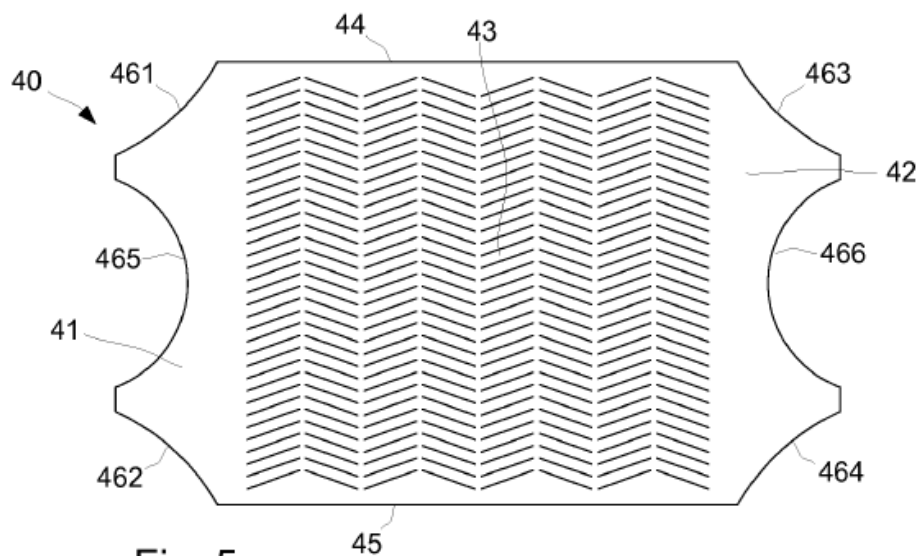


Fig. 5

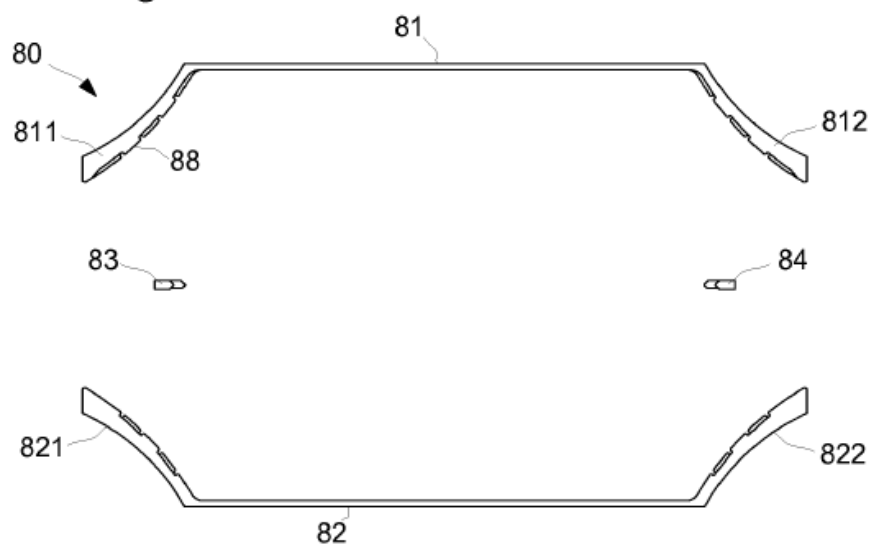


Fig. 6

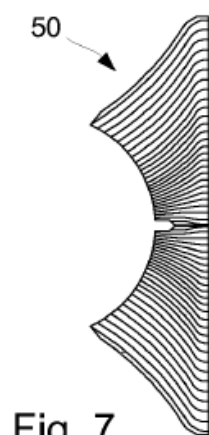


Fig. 7

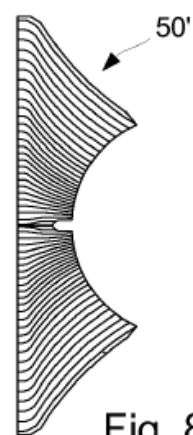


Fig. 8

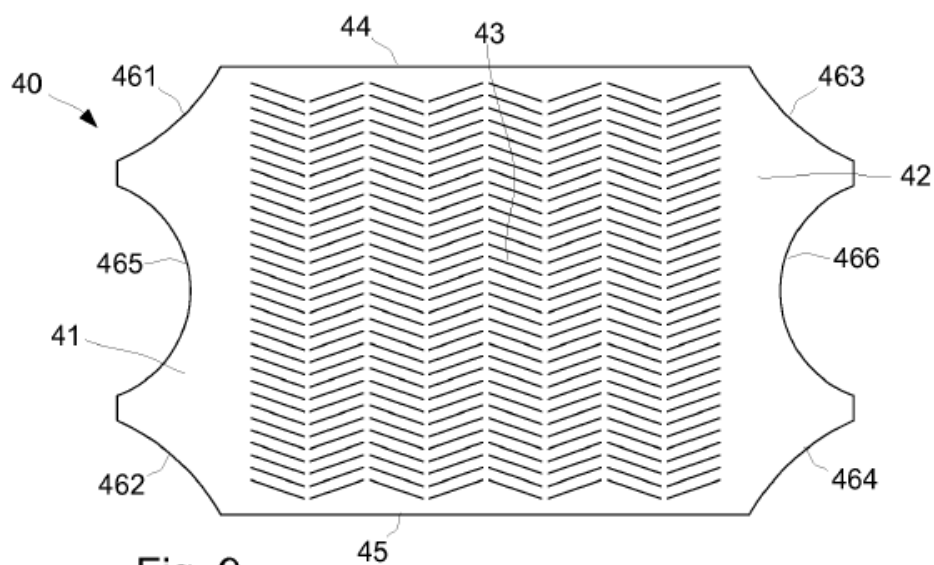


Fig. 9

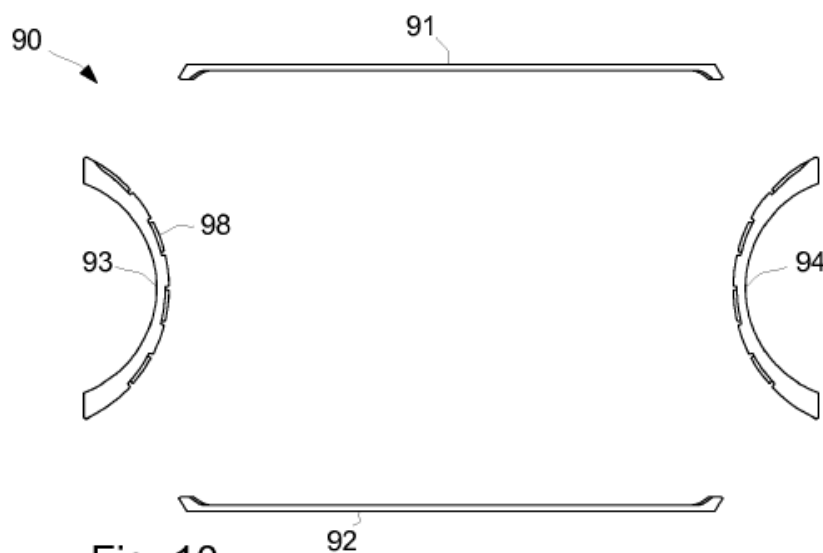


Fig. 10



Fig. 11

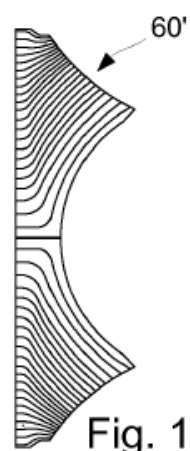


Fig. 12

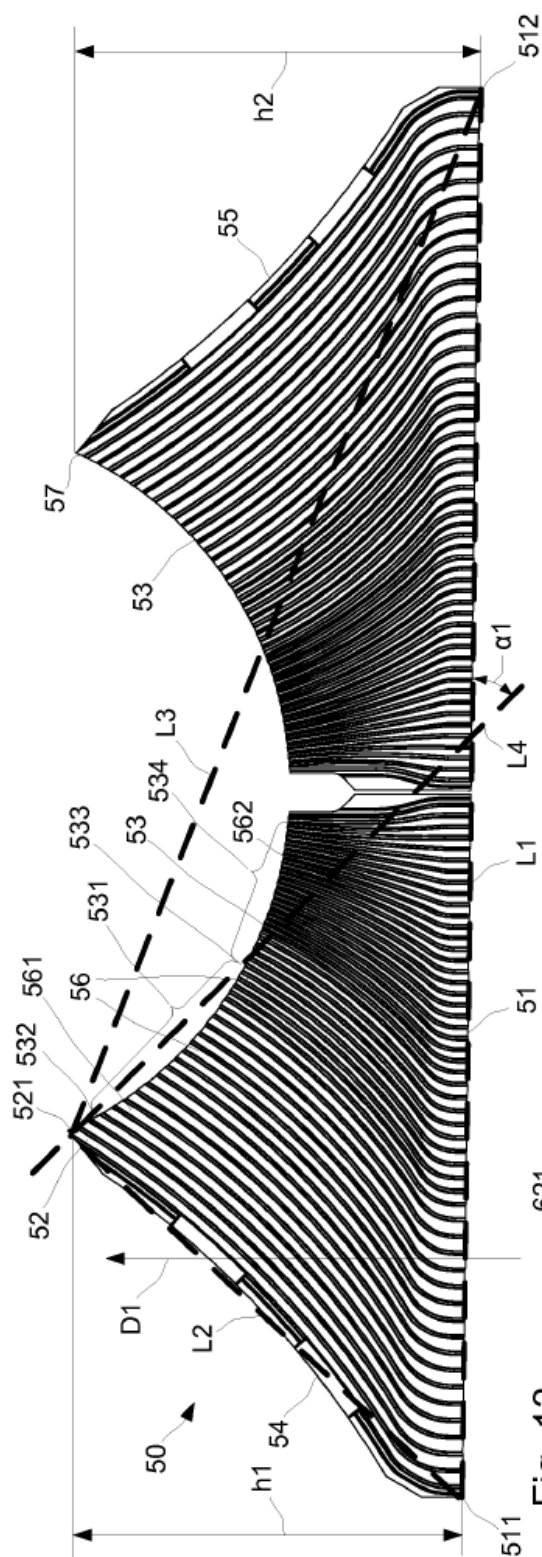


Fig. 13

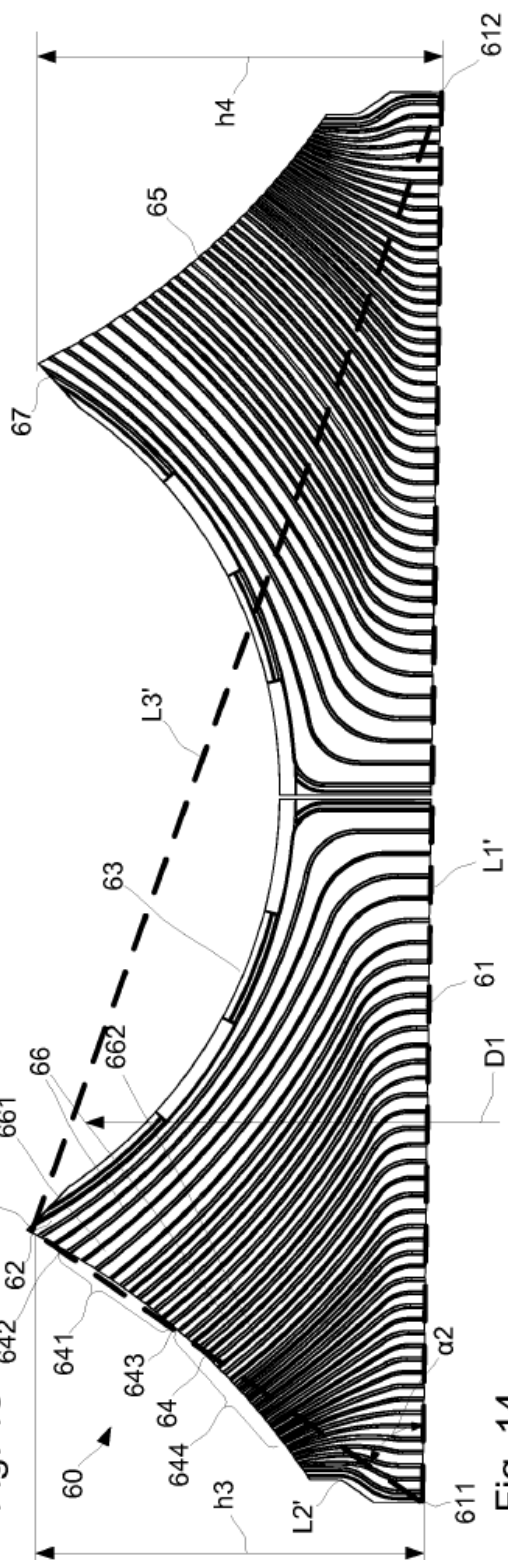


Fig. 14

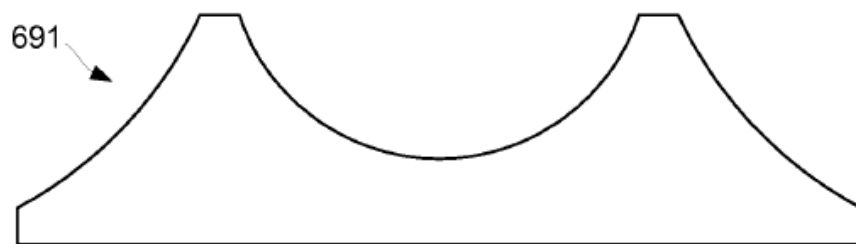


Fig. 15

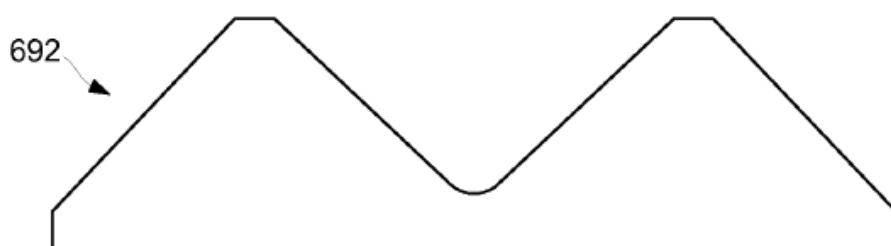


Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18

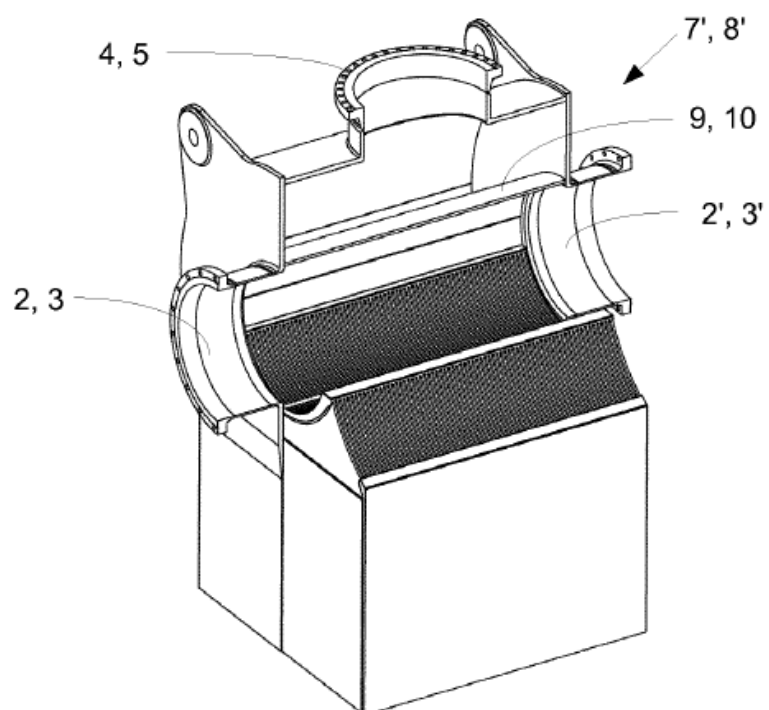


Fig. 19

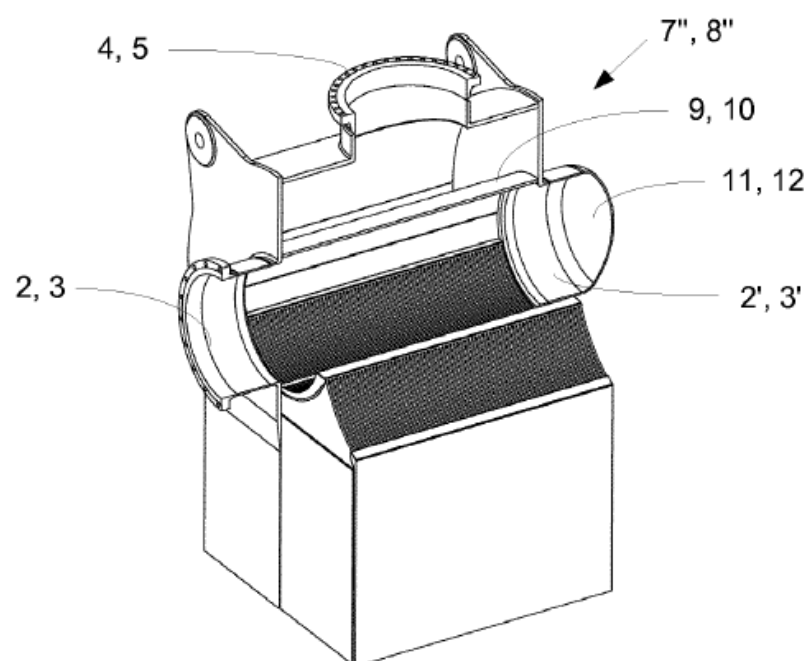


Fig. 20

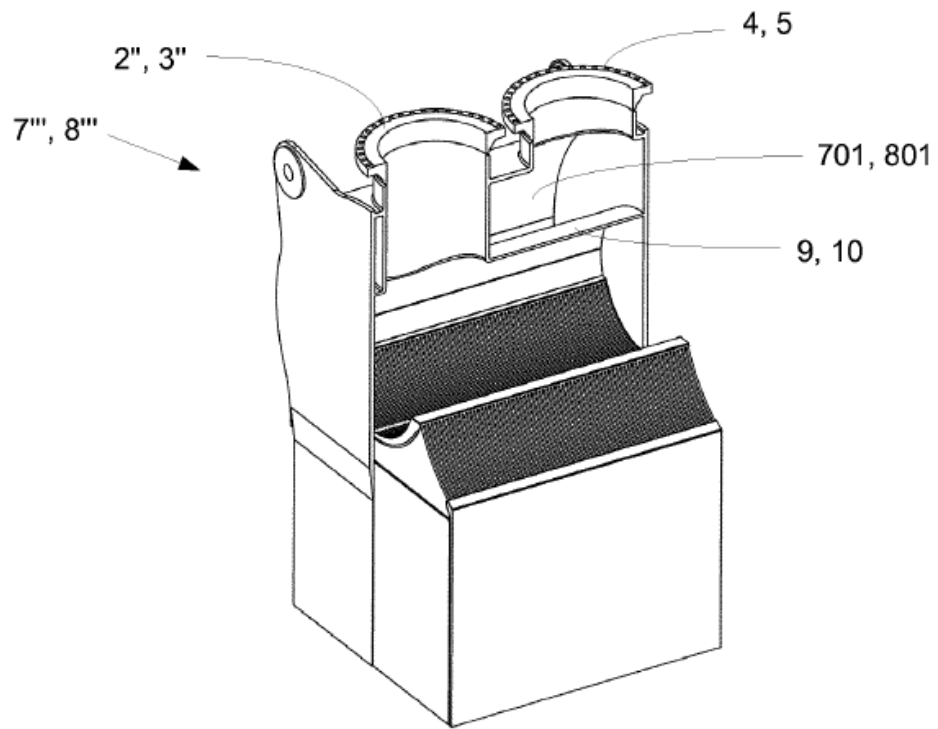


Fig. 21