

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 806**

51 Int. Cl.:

F28F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2009 PCT/SE2009/051334**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.06.2010 WO10064975**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2009 E 09764622 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2356392**

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

30 Prioridad:

03.12.2008 SE 0802520

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

28.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BLOMGREN, FREDRIK y
NILSSON, MAGNUS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 728 806 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 intercambiador de calor e intercambiador de calor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una placa de intercambiador de calor que tiene medios de guía mejorados que mejorarán la alineación de las placas de intercambiador de calor en un intercambiador de calor. La invención se refiere además a un intercambiador de calor que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor.

10

Antecedentes de la técnica

Un tipo convencional de intercambiador de calor de placas utiliza placas de transferencia de calor equipadas con juntas que sellan cada canal del siguiente, y dirigen los fluidos hacia canales de flujo alternativos. Este tipo de intercambiador de calor de placas se utiliza en toda la industria como equipo estándar para calefacción, enfriamiento, recuperación de calor, condensación y evaporación eficientes.

15

Tal intercambiador de calor de placas consiste en una serie de placas de intercambiador de calor onduladas y delgadas equipadas con juntas. Después, las placas se comprimen entre sí entre una placa de bastidor y una placa de presión para crear una disposición de canales de flujo paralelos. Los dos fluidos fluyen en canales alternos, lo que da una gran área de superficie sobre la cual puede tener lugar la transferencia de energía térmica de un fluido a otro. Los canales están provistos de diferentes patrones ondulados diseñados para inducir la máxima turbulencia en ambos flujos de fluido para que la transferencia de calor sea lo más eficiente posible. Los dos fluidos diferentes normalmente entran y salen en la parte superior e inferior del intercambiador de calor, respectivamente. Esto se conoce como el principio de flujo a contracorriente.

20

25

Una ventaja de los intercambiadores de calor que tienen juntas en comparación con los intercambiadores de calor soldados consiste en que es fácil de montar y separar las placas de intercambiador de calor. Esto es ventajoso, por ejemplo, cuando deben limpiarse o cuando se debe ajustar la capacidad del intercambiador de calor. Esto se hace simplemente agregando o retirando las placas de intercambiador de calor cuando sea necesario.

30

En un tipo de intercambiadores de calor de placas, el intercambiador de calor comprende un tipo de placa, que se monta con cada otra placa girada 180 grados para formar dos canales diferentes para los fluidos, un canal para el medio de enfriamiento y un canal para el producto que se debe enfriar. Se proporciona un sellado entre cada placa. Tal disposición es rentable y funciona para muchas solicitudes. Cada placa está provista de crestas y valles, por un lado, para proporcionar una rigidez mecánica y, por otro lado, mejorar la transferencia de calor al líquido. Las placas se apoyarán entre sí cuando los patrones de las placas se encuentren entre sí, lo que mejorará la rigidez mecánica del paquete de placas. Esto es importante especialmente cuando los fluidos tienen diferentes presiones. Para este tipo de intercambiador de calor, las regiones de apertura de entrada y salida deben adaptarse para que funcionen en ambos canales.

35

40

También es importante que las placas de intercambiador de calor estén alineadas correctamente entre sí, tanto en la dirección vertical como en la horizontal. Esto es especialmente importante para los intercambiadores de calor que tienen un alto número de placas de intercambiador de calor apiladas entre sí, ya que una pequeña desalineación puede multiplicarse por el número de placas de intercambiador de calor. Las placas de intercambiador de calor mal alineadas pueden provocar fugas en el canal de flujo debido a una desalineación de la junta de estanqueidad, o incluso daños al intercambiador de calor.

45

Hay diferentes maneras de alinear las placas de intercambiador de calor. Una manera común consiste en usar barras de guía, normalmente en los lados superior e inferior de las placas de intercambiador de calor. Tal solución puede no dar una precisión suficientemente alta, de modo que también se requieran otros medios de alineación. Una solución común para obtener una alineación de las placas de intercambiador de calor consiste en proporcionar una superficie de guía en las esquinas de la placa de intercambiador de calor.

50

Las regiones de esquina de las placas de intercambiador de calor son, generalmente, redondeadas, es decir, provistas de un radio. Se sabe que proporciona superficies de guía redondeadas en las esquinas, que tienen un radio con el mismo centro que las aberturas del acceso. De esta manera, el borde superior de una placa se apoya en el borde inferior de otra placa cuando se apilan. Al mismo tiempo, la región de la esquina debe, además de guiar las placas, también estabilizar la ranura de la junta alrededor de la abertura del acceso. Las superficies de guía serán, por lo tanto, bastante pequeñas, y pueden comprender solo unas pocas superficies pequeñas donde las tuercas estabilizadoras de una placa se apoyan contra el lado trasero de otra placa. Esta solución puede funcionar para placas más grandes, donde hay espacio suficiente para una superficie de guía redondeada. El ángulo de la superficie de guía redondeada está normalmente en la región de hasta 70 a 85 grados.

55

60

En platos más pequeños, puede que no haya espacio para tal solución. Puede ser que solo haya espacio para una superficie de guía que tenga un ángulo menor o que el radio de la superficie de guía tenga que ser bastante

65

pequeño. Ambas disposiciones deteriorarán la posibilidad de alinear las placas de manera adecuada.

El documento US-5 967 227-A divulga una placa de intercambiador de calor que tiene un collar de guía. El collar de guía es cóncavo, con un radio negativo en comparación con la esquina exterior de la placa.

5 El documento EP-0 450 822-A1 divulga una placa de intercambiador de calor que tiene un collar cónico incluido en las recesiones de la barra de guía. El collar cónico, que puede tener una forma algo triangular, está destinado a alinear las placas de intercambiador de calor.

10 El documento JP-11287582-A divulga una placa de intercambiador de calor que tiene partes de guía sobresalientes incorporadas en la ranura de junta de estanqueidad alrededor de las aberturas del acceso.

15 El documento JP 2004 003824 A divulga un intercambiador de calor constituido por laminar alternativamente dos placas de transferencia de calor diferentes, una que comprende alturas de refuerzo y la otra que comprende nervios periféricos, cuyas alturas de refuerzo y nervios periféricos están dispuestos para un acoplamiento mutuo.

20 El documento US 5 392 849 divulga un intercambiador de calor constituido por tres placas diferentes laminadas alternativamente. Los miembros convexos de cada segunda placa están dispuestos para acoplarse con porciones cóncavas de placas intermedias para indicar si el orden de laminación es correcto o no.

El documento GB 1 035 170 A divulga un intercambiador de calor que comprende una serie de placas de intercambiador de calor apiladas. El borde de las placas se realiza en un ángulo relativamente agudo que permite la alineación automática de las placas cuando se apilan.

25 Estas soluciones conocidas muestran diferentes tipos de ayudas de alineación que pueden funcionar bien en solicitudes específicas. Sin embargo, la mayoría de ellos están diseñados para placas de intercambiador de calor más grandes, donde hay suficiente espacio para incorporar tales soluciones. Por lo tanto, hay espacio para medios de guía mejorados que también están diseñados para el uso en placas de intercambiador de calor más pequeñas.

30 **Divulgación de la invención**

Un objetivo de la invención consiste, por lo tanto, en proporcionar una placa de intercambiador de calor que tenga medios de guía mejorados. Un objetivo adicional de la invención consiste en proporcionar un intercambiador de calor en el que se mejore la alineación de las placas de intercambiador de calor.

35 La solución al problema según la invención se describe en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. La reivindicación 2 contiene un intercambiador de calor ventajoso.

40 Con una placa de intercambiador de calor provista de una superficie de transferencia de calor que tiene un patrón ondulado con una pluralidad de crestas presionadas a un primer nivel de altura y valles presionados a un segundo nivel de superficie de base, y una pluralidad de secciones de guía separadas provistas en una esquina respectiva de la placa de intercambiador de calor,

45 y que comprende una ranura de junta de estanqueidad soportada por botones de soporte sobresalientes presionados en la placa de intercambiador de calor y colocados alrededor de una periferia de la placa de intercambiador de calor,

50 en la que cada una de las secciones de guía comprende una primera superficie de guía, una segunda superficie de guía, una tercera superficie de guía y una cuarta superficie de guía,

55 en la que la primera y segunda superficies de guía son superficies de guía rectas perpendiculares entre sí y la tercera y cuarta superficies de guía son superficies de guía rectas perpendiculares entre sí, la primera y la tercera superficies de guía, y la segunda y la cuarta superficies de guía, siendo paralelas entre sí,

60 en la que la primera y la tercera de las secciones de guía tienen una primera estructura, y la segunda y cuarta de las secciones de guía tienen una segunda estructura,

65 un lado trasero de la tercera superficie de guía de la primera, segunda, tercera y cuarta secciones de guía de la placa de intercambiador de calor está dispuesto para soportar un lado frontal de las primeras superficies de guía de la cuarta, tercera, segunda y primera sección de guía, respectivamente, de otra placa de intercambiador de calor que comprende botones de soporte y secciones de guía del mismo tipo y que se giran hacia abajo con respecto a un eje transversal, y un lado trasero de la cuarta superficie de guía de la primera, segunda, tercera y cuarta sección de guía de la placa de intercambiador de calor está dispuesto para apoyarse en un lado frontal de las segundas superficies de guía de la cuarta, tercera, segunda y primera sección de guía, respectivamente, de dicha otra placa de intercambiador de calor, para la alineación de las placas de intercambiador de calor,

el objetivo de la invención se consigue por que la primera estructura es diferente de la segunda estructura, cada una de las secciones de guía comprende además una superficie de esquina rebajada que es paralela al segundo nivel de la superficie de base y que tiene una profundidad de presión mayor que el patrón ondulado de la superficie de transferencia de calor de la placa de intercambiador de calor, estando el segundo nivel de superficie de

base dispuesto entre el primer nivel de altura y las superficies de esquina rebajadas, la primera y la segunda superficies de guía de la primera y tercera secciones de guía están comprendidas en diferentes botones de soporte, la primera y la segunda superficies de guía de la segunda sección de guía están comprendidas en un botón de soporte común y la primera y segunda superficies de guía de la cuarta sección de guía están comprendidas en un botón de soporte común, los botones de soporte se presionan hasta el primer nivel de altura, en el que la primera y segunda superficies de guía de la primera, segunda, tercera y cuarta secciones de guía se posicionan entre el primer nivel de altura y el segundo nivel de superficie de base, la tercera y la cuarta superficies de guía se posicionan entre las superficies de esquina rebajadas y el segundo nivel de superficie de base, la primera, segunda, tercera y cuarta superficies de guía se extienden con un ángulo $\alpha = 5-30$ grados en relación a una dirección perpendicular a un plano de extensión principal de la placa de intercambiador de calor, y un lado trasero de las áreas entre los botones de soporte de la placa de intercambiador de calor está dispuesto para apoyarse en un lado frontal de los botones de soporte de dicha otra placa de intercambiador de calor.

Mediante esta realización de la placa de intercambiador de calor, se obtiene una placa de intercambiador de calor que permite una guía mejorada de las placas de intercambiador de calor en un intercambiador de calor. Esto permite que las placas de intercambiador de calor se alineen de una manera más precisa al ensamblar el intercambiador de calor. Esto minimizará la posibilidad de dañar las placas de intercambiador de calor y la junta de estanqueidad durante el montaje, lo que puede ocurrir cuando las placas de intercambiador de calor están desalineadas durante el apriete del intercambiador de calor. Esto a su vez minimizará el riesgo de fugas del intercambiador de calor durante el uso.

Como se ha mencionado anteriormente, las secciones de guía están provistas en las esquinas de la placa de intercambiador de calor. Esto permite un medio de guía compacto que será posible utilizar también en placas de intercambiador de calor más pequeñas.

La ventaja de usar superficies de guía perpendiculares consiste en que se puede minimizar el hueco en la dirección transversal y la dirección longitudinal.

Como se ha dicho anteriormente, cada una de las secciones de guía comprende una superficie de esquina rebajada que es paralela al segundo nivel de la superficie de base de la placa de intercambiador de calor, y que tiene una profundidad de presión mayor que el patrón ondulado de la superficie de transferencia de calor de la placa de intercambiador de calor. Esto es ventajoso por que la superficie de guía se puede aumentar, lo que proporciona una alineación más precisa de las placas de intercambiador de calor. Otra ventaja de este hecho consiste en que la superficie de guía aumenta sin extender la superficie de guía en la dirección transversal o longitudinal. Esto permite un medio de guía compacto.

En un intercambiador de calor de la invención, el intercambiador de calor comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor según la invención. Esto permite un intercambiador de calor donde se mejora la guía de las placas de intercambiador de calor.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá con mayor detalle a continuación, con referencia a las realizaciones que se muestran en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra parte de una placa de intercambiador de calor según la invención;
- la figura 2 muestra un detalle de la placa de intercambiador de calor según la invención;
- la figura 3 muestra una sección transversal de dos placas de intercambiador de calor según la invención;
- la figura 4 muestra un detalle de otra placa de intercambiador de calor que no está de acuerdo con la invención, y;
- la figura 5 muestra un detalle de un intercambiador de calor según la invención.

Modos para llevar a cabo la invención

Las realizaciones de la invención con desarrollos adicionales descritos a continuación se deben considerar solo como ejemplos y de ninguna manera limitan el alcance de la protección proporcionada por las reivindicaciones de la patente.

La figura 1 muestra parte de una placa de intercambiador de calor según una primera realización de la invención. Las figuras 2 y 3 muestran detalles de la placa de intercambiador de calor. La placa de intercambiador de calor está diseñada para ser utilizada en intercambiadores de calor para tareas generales de calefacción y enfriamiento de diferentes líquidos en toda la industria. Solo se muestran las regiones de extremo de la placa de intercambiador de calor. La placa de intercambiador de calor 1 comprende cuatro orificios de acceso 2, 3, 4, 5 que constituirán ya sea accesos de entrada o accesos de salida en el intercambiador de calor. La placa de intercambiador de calor 1

mostrada está diseñada de tal manera que un tipo de placa es suficiente para ensamblar un intercambiador de calor. Por lo tanto, todas las demás placas 1 del intercambiador de calor se gira hacia abajo con respecto al eje transversal 10 para obtener los diferentes canales de flujo cuando se ensambla el intercambiador de calor. De esta manera, los orificios de acceso 2 y 4 constituirán un acceso de entrada activo a un canal de flujo, y los orificios de acceso 3 y 5 constituirán un acceso pasivo. De esta manera, el patrón interactuará de tal manera que el patrón de una placa se apoyará en el patrón de la otra placa, creando una pluralidad de puntos de contacto intermedios.

La placa de intercambiador de calor comprende una superficie de transferencia de calor 6 ondulada que tiene un patrón ondulado que comprende las crestas 7 y valles 8. El patrón ondulado puede tener diferentes diseños. Las regiones de extremo de la placa, es decir, las regiones de los accesos de entrada y salida en el exterior de la superficie de transferencia de calor, siempre se invertirán en espejo para un intercambiador de calor del tipo de una única placa. La placa de intercambiador de calor comprende ranuras de junta de estanqueidad, adaptadas para recibir una junta de estanqueidad que se usa para definir y delimitar un canal de flujo. En la figura 1, la parte inferior de la placa de intercambiador de calor se muestra con una junta de estanqueidad de canal 11 posicionada en la ranura de la junta alrededor de la superficie de transferencia de calor y una junta de estanqueidad de acceso 12 posicionada alrededor de un acceso pasivo. La función de tales placas de intercambiador de calor es bien conocida por los expertos y no se describe con más detalle.

La ranura de junta de estanqueidad se soporta sobresaliendo botones de soporte presionadas en la placa de intercambiador de calor. Los botones de soporte se colocan alrededor de la periferia de la placa de intercambiador de calor y también en las secciones de transferencia adiabática de la placa de intercambiador de calor. Los botones de soporte de una sección se apoyarán en las áreas entre los botones de soporte de otra sección cuando las placas de intercambiador de calor estén ensambladas en el intercambiador de calor. Los botones de soporte pueden tener diferentes formas. Su objetivo principal consiste en estabilizar las áreas de transferencia adiabática, las ranuras de la junta y las ranuras diagonales del intercambiador de calor.

Las regiones de esquina de la placa de intercambiador de calor están en la primera realización provista de secciones de guía. Una sección de guía comprende botones de soporte y superficies de guía. El primer extremo de la placa de intercambiador de calor comprende una primera sección de guía 13 y una segunda sección de guía 14. El segundo extremo de la placa de intercambiador de calor comprende una tercera sección de guía 15 y una cuarta sección de guía 16. Dado que la placa de intercambiador de calor es de espejo invertido con respecto al eje transversal 10, las secciones de guía 13 y 15 son similares, y las secciones de guía 14 y 16 son similares. En un intercambiador de calor, cuando las placas de intercambiador de calor se apilan unas sobre otras, el lado trasero de una sección de guía se apoyará en el lado frontal de otra sección de guía. Un ejemplo de esto se muestra en la figura 5, donde se muestra un detalle de una placa de intercambiador de calor que comprende tres placas de intercambiador de calor 62, 63, 64. El lado trasero de la sección de guía 13 de la placa de intercambiador de calor se apoyará en el lado frontal de la sección de guía 16 de la placa de intercambiador 62, y el lado trasero de la sección de guía 14 de la placa de intercambiador de calor se apoyará en el lado frontal de la sección de guía 15 de la placa de intercambiador 62. Del mismo modo, el lado trasero de la sección de guía 16 de la placa de intercambiador de calor se apoyará en el lado frontal de la sección de guía 13 de la placa de intercambiador 63, y el lado trasero de la sección de guía 15 de la placa de intercambiador de calor se apoyará en el lado frontal de la sección de guía 14 de la placa de intercambiador 63.

La cuarta sección de guía 16 comprende una superficie de esquina rebajada 18. La placa de intercambiador de calor 1 se presiona usando una herramienta de presión. Los salientes de la placa de intercambiador de calor 1, que comprenden las crestas de la superficie de transferencia de calor y los botones de soporte, obtendrán de este modo un primer nivel de altura a. Los valles de la superficie de transferencia de calor y las ranuras de la junta de estanqueidad obtendrán un segundo nivel de altura b, correspondiente a la profundidad de prensado normal de la placa. El nivel b se conoce aquí como el nivel de superficie de base. La superficie de esquina rebajada 18 se presiona a un tercer nivel c, correspondiente a la profundidad máxima de prensado de la placa. La diferencia de altura entre el nivel b y el nivel c es, preferentemente, entre una y dos profundidades de presión. Es importante que el nivel c se diferencie del nivel b en una cantidad suficiente para permitir que las superficies de guía se apoyen entre sí. Por otro lado, no es posible hacer que la diferencia entre el nivel b y el nivel c sea muy grande, ya que no es posible presionar el material de la placa de intercambiador de calor a ninguna altura. La superficie de esquina rebajada 18 puede estar provista de uno o varios salientes 27 para facilitar el prensado de la esquina rebajada.

Al mantener la diferencia entre el nivel b y el nivel c entre una y dos profundidades de prensado, el volumen necesario del material de la placa que se necesita para el prensado de tal esquina rebajada se extrae principalmente de la región de la esquina. Dado que la región de la esquina está posicionada en el borde exterior del material de la placa, es posible obtener una profundidad de presión tan alta sin deteriorar la resistencia de la placa de intercambiador de calor. También se permitirá un ligero cambio en las propiedades del material en la región de la esquina, ya que la región de la esquina de la placa de intercambiador de calor está fuera del área presurizada del intercambiador de calor.

La sección de guía 16 comprende además un botón de soporte 19 central posicionado en la esquina de la placa con su extensión longitudinal en un ángulo de 45 grados con respecto al eje transversal x y el eje longitudinal y de la

placa. Una primera superficie intermedia 24 se posiciona en un lado del botón de soporte 19 central, y una segunda superficie intermedia 25 se posiciona en el otro lado del botón de soporte 19 central. Las superficies intermedias 24, 25 tienen la altura del nivel de superficie de base. El botón de soporte 19 central está provisto de una primera superficie de guía 20 transversal y una primera superficie de guía 21 longitudinal. La punta exterior del botón de soporte 19 central está provista de un radio. El radio es preferentemente lo más pequeño posible, y está determinado por los parámetros de prensado. La sección de guía 16 está provista además de una segunda superficie de guía 22 transversal y una segunda superficie de guía 23 longitudinal. La segunda superficie de guía 22 transversal está posicionada en la superficie vertical entre la superficie de esquina rebajada 18 y la primera superficie intermedia 24. La segunda superficie de guía 23 longitudinal está posicionada en la superficie vertical entre la superficie de esquina rebajada 18 y la segunda superficie intermedia 25.

Las superficies de guía están todas inclinadas en dirección vertical con un ángulo α . El ángulo α está determinado por los parámetros de prensado, el tamaño de la placa de intercambiador de calor y las propiedades de guía requeridas. El ángulo α está, preferentemente, en el rango entre 5 y 20 grados, pero puede ser de hasta 30 grados. En la descripción, la dirección transversal corresponde al eje x, la dirección longitudinal corresponde al eje y y la dirección vertical corresponde al eje z.

La tercera sección de guía 15 comprende una superficie de esquina rebajada 28. La superficie de esquina rebajada 28 se presiona al mismo nivel de altura que la superficie de esquina rebajada 18, es decir, al nivel c. La sección de guía 15 comprende además un primer botón de soporte 34 y un segundo botón de soporte 35 posicionados a cada lado de una superficie 29 central de la placa. La superficie 29 central está posicionada con su extensión longitudinal en un ángulo de 45 grados con respecto al eje transversal y el eje longitudinal de la placa. La superficie 29 central tiene la altura del nivel de superficie de base. La superficie de esquina rebajada 28 puede estar provista de uno o varios salientes 38 para facilitar el prensado de la esquina rebajada.

La sección de guía 15 está provista de una primera superficie de guía transversal 30 y una primera superficie de guía longitudinal 31. El primer botón de soporte 34 está provisto de la primera superficie de guía transversal 30 y el segundo botón de soporte 35 está provisto de la primera superficie de guía longitudinal 31. La punta exterior de la superficie 29 central está provista de un radio. El radio es preferentemente lo más pequeño posible, y está determinado por los parámetros de prensado. Las superficies de guía 30, 31 también están inclinadas en dirección vertical con el ángulo α . La segunda superficie de guía transversal 32 se posiciona sobre la superficie vertical entre la superficie de esquina rebajada 28 y la superficie 29 central. La segunda superficie de guía longitudinal 33 se posiciona sobre la superficie vertical entre la superficie de esquina rebajada 28 y la superficie 29 central.

De la misma manera, la segunda sección de guía 14 comprende una superficie de esquina rebajada 39, también presionada hasta el tercer nivel c. La superficie de esquina rebajada 39 puede estar provista de uno o varios salientes 48. La sección de guía 14 comprende además un botón de soporte 47 central. Una primera superficie intermedia 45 y una segunda superficie intermedia 46 están posicionadas en los lados del botón de soporte 47 central. Las superficies intermedias 45, 46 tienen la altura del nivel de superficie de base. El botón de soporte 47 central está provisto de una primera superficie de guía transversal 41 y una primera superficie de guía longitudinal 42. La sección de guía 14 está provista además de una segunda superficie de guía transversal 43 y una segunda superficie de guía longitudinal 44. La segunda superficie de guía transversal 43 se posiciona en la superficie vertical entre la superficie de esquina rebajada 39 y la primera superficie intermedia 45. La segunda superficie de guía longitudinal 44 se posiciona en la superficie vertical entre la superficie de esquina rebajada 39 y la segunda superficie intermedia 46. Además estas superficies de guía están inclinadas en la dirección vertical con el ángulo α .

La primera sección de guía 13 comprende una superficie de esquina rebajada 49, presionada hasta el nivel c. La sección de guía 13 comprende además un primer botón de soporte 57 y un segundo botón de soporte 58 posicionados a cada lado de una superficie central 50 de la placa. La superficie central 50 tiene la altura del nivel de superficie de base. La superficie de esquina rebajada 28 puede estar provista de uno o varios salientes 59. La sección de guía 13 está provista de una primera superficie de guía transversal 51 provista en el primer botón de soporte 57 y una primera superficie de guía longitudinal 52 provista en el segundo botón de soporte 58. Las superficies de guía 51, 52 también están inclinadas en dirección vertical con el ángulo α . La sección de guía 13 está provista además de una segunda superficie de guía transversal 53 y una segunda superficie de guía longitudinal 54. La segunda superficie de guía transversal 53 está posicionada en la superficie vertical entre la superficie de esquina rebajada 49 y la superficie central 50. La segunda superficie de guía longitudinal 54 está posicionada en la superficie vertical entre la superficie de esquina rebajada 49 y la superficie central 50.

Cuando dos placas de intercambiador de calor están montadas una sobre otra, el lado trasero de una placa se apoyará en el lado frontal de otra placa. En la figura 3, se muestra un ejemplo de dos placas de intercambiador de calor 62, 63 montadas entre sí. En este ejemplo, la primera sección de guía 13 de la segunda placa de intercambiador de calor 63 se apoyará sobre la cuarta sección de guía 16 de la primera placa de intercambiador de calor 62. Al mismo tiempo, la segunda sección de guía 14 de la segunda placa 63 se apoyará en la tercera sección de guía 15 de la primera placa 62. En la figura 3, se muestra la sección transversal A-A para las secciones de guía 13 y 15, y la sección transversal B-B se muestra para las secciones de guía 14 y 15. Más específicamente, para la primera sección de guía 13 y la cuarta sección de guía 16, el lado trasero de la

superficie central 50 se apoyará en la superficie de soporte 26 superior del botón de soporte 19 central. El lado trasero de la segunda superficie de guía longitudinal 54 de la segunda placa 63 se apoyará en la primera superficie de guía 21 longitudinal de la primera placa 62. Al mismo tiempo, el lado trasero de la segunda superficie de guía transversal 53 de la segunda placa 63 se apoyará en la primera superficie de guía 20 transversal de la primera placa 62, que no se muestra en la figura 3.

Para la segunda sección de guía 14 y la tercera sección de guía 15, el lado trasero de las superficies intermedias 46 se apoyará en la superficie de soporte superior 37 del segundo botón de soporte 35. El lado trasero de las superficies intermedias 45 se apoyará en la superficie de soporte 36 superior del primer botón de soporte 34 (no mostrado). El lado trasero de la segunda superficie de guía transversal 43 de la segunda placa 63 se apoyará sobre la primera superficie de guía transversal 30 de la primera placa 62 (no mostrada). El lado trasero de la segunda superficie de guía longitudinal 44 de la segunda placa 63 se apoyará sobre la primera superficie de guía longitudinal 31 de la primera placa 62.

Lo mismo se aplicará a las otras dos regiones de esquina, donde la cuarta sección de guía 16 de la segunda placa 63 se apoyará en la primera sección de guía 13 de la primera placa 62, y la tercera sección de guía 15 de la segunda placa 63 se apoyará en la segunda sección de guía 16 de la primera placa 62 de una manera similar (no mostrada en la figura 3 o 5).

Las dos placas de intercambiador de calor 62, 63 están alineadas de este modo de una manera mejorada, ya que cada superficie de guía solo debe alinear las placas de intercambiador de calor en una dirección. En combinación con las esquinas rebajadas, se proporcionan superficies de guía apropiadamente grandes, que pueden alinear placas de intercambiador de calor incluso más pequeñas, donde no hay suficiente espacio para un guía convencional de las placas de intercambiador de calor.

Las superficies de guía que están destinadas a alinear las placas en la dirección transversal, es decir, el lado trasero de la superficie de guía 54 con la superficie de guía 21, el lado trasero de 44 con la superficie de guía 31, el lado trasero de la superficie de guía 23 con la superficie de guía 52 y el lado trasero 33 con la superficie de guía 42 son perpendiculares a la dirección de guía. Lo mismo se aplica a las superficies de guía destinadas a guiar las placas en la dirección longitudinal.

La ventaja de tener una superficie de guía que guíe las placas solo en una dirección consiste en que se puede minimizar el hueco entre las superficies de guía. Un hueco reducido mejorará la alineación en esa dirección. Al tener dos superficies de guía perpendiculares, separadas en cada esquina de la placa, donde una superficie guía la placa en una dirección y la otra superficie guía la placa en otra dirección perpendicular, se obtiene una guía mejorada de las placas. Esto mejorará el intercambiador de calor completo.

La mayoría de los medios de guía convencionales tienen superficies de guía curvadas en las esquinas de la placa de intercambiador de calor con un ángulo de guía de menos de 90 grados. Para tal superficie de guía, el hueco radial puede hacerse bastante pequeño. Sin embargo, el hueco vertical y horizontal será más grande que el hueco radial porque la distancia vertical y horizontal entre las dos superficies es mayor que la distancia radial. Además, para las superficies de guía convencionales, la superficie de guía disponible es relativamente pequeña, debido a que la región de la esquina también debe ser estabilizada por los botones de soporte, y debido al hecho de que todos los prensados en las placas de intercambiador de calor tienen la misma profundidad de prensado. Al proporcionar esquinas rebajadas, las superficies de guía pueden hacerse más grandes en la dirección vertical, es decir, en la dirección del eje z. La superficie de guía efectiva se mejora de este modo, sin tener que agrandar la superficie de guía en la dirección transversal o longitudinal.

En la figura 4, se muestra otra placa de intercambiador de calor, no cubierta por las reivindicaciones. Esta placa de intercambiador de calor 1 está provista de una sección de guía 100 que comprende superficies de guía perpendiculares en la periferia de la placa de intercambiador de calor. Tales secciones de guía pueden proporcionarse en diferentes posiciones de la periferia. Una posición adecuada puede estar cerca de las aberturas del acceso de la placa de intercambiador de calor, en la superficie adiabática de las regiones de entrada y salida. De esta manera, la superficie de transferencia de calor de la placa de intercambiador de calor no se verá afectada. Una ventaja de esta posición consiste en que las superficies de guía estarán cerca de los pernos de apriete del intercambiador de calor, lo que facilitará el guía de las placas de intercambiador de calor. Desde luego, también es posible posicionar una o varias superficies de guía perpendiculares a lo largo de la periferia del intercambiador de calor, cerca de la superficie de transferencia de calor.

La sección de guía 100 comprende una superficie de guía longitudinal 101 que se extiende en la dirección longitudinal de la placa de intercambiador de calor. Una primera superficie de guía transversal 102 y una segunda superficie de guía transversal 103 que se extienden en la dirección transversal de la placa de intercambiador de calor también están comprendidas en la sección de guía 100. Estas superficies de guía también tendrán un ligero ángulo de inclinación en la dirección vertical, debido a proceso de prensado. La sección de guía comprende una superficie 104 rebajada adyacente a las superficies de guía. La superficie 104 rebajada se presiona preferentemente a un nivel más bajo que los valles de la superficie de transferencia de calor y las ranuras de la junta de

estanqueidad. Este nivel de presión inferior puede ser el mismo que el nivel c descrito anteriormente.

5 El diseño de la sección de guía 100 corresponde al diseño y la función de las secciones de guía 13-16, que tienen superficies centrales o intermedias 105, 106 y que tienen botones de soporte 107, 108 dispuestas adyacentes a las superficies intermedias 105, 106.

10 La superficie de guía longitudinal 101 de una segunda placa se apoyará en la superficie de guía longitudinal 101 de una primera placa. Al mismo tiempo, el lado trasero de la segunda superficie de guía transversal 103 de la segunda placa se apoyará en la primera superficie de guía transversal 102 de la primera placa. Según la guía de esquina, el lado trasero de la superficie intermedia 105 se apoyará en la superficie del botón de soporte 108, y el lado trasero de la superficie intermedia 106 se apoyará en la superficie del botón de soporte 107. Esto se logra al tener el diseño y la ubicación correspondientes de las secciones de guía 100 en la placa de intercambiador de calor, de modo que cuando la placa de intercambiador de calor se gira hacia abajo con respecto al eje transversal 10, las superficies intermedias 105, 106 y los botones de soporte 107, 108 de las secciones de guía 100 dispuestas diagonalmente en la placa de intercambiador de calor se corresponderán entre sí.

15 Análogamente, el lado trasero de una superficie intermedia 110 de la segunda placa se apoyará en la superficie del botón de soporte 109 de la primera placa.

20 En un intercambiador de calor, el lado trasero de una sección de guía se apoyará en el lado frontal de una sección de guía correspondiente cuando las placas estén apiladas. Al utilizar superficies de guía perpendiculares, el hueco transversal y longitudinal puede controlarse de una manera más precisa, en comparación con las secciones guía que comprenden una superficie curva que tiene un hueco radial. El hueco transversal y longitudinal puede tener diferentes valores, dependiendo, por ejemplo, de las dimensiones de una placa de intercambiador de calor.

25 En la figura 5, se muestra una parte de un intercambiador de calor que comprende tres placas de intercambiador de calor 62, 63, 64. Entre las placas de intercambiador de calor, se crean los canales de flujo 60, 61. Cada canal de flujo llevará ya sea un primer fluido o un segundo fluido. En el ejemplo mostrado, el primer canal de flujo 60 transportará un primer fluido y el segundo canal de flujo 61 transportará un segundo fluido. Un intercambiador de calor completo comprenderá una pluralidad de placas de intercambiador de calor, una placa frontal y una placa trasera. La placa frontal y trasera (no mostrada) estabilizará el intercambiador de calor y también proporcionará medios de conexión para la conexión del intercambiador de calor.

30 Cada canal de flujo está definido por una junta de estanqueidad que delimita el canal de flujo entre las placas de intercambiador de calor. Las juntas de sellado sellan los orificios de los accesos que no están activos en el canal de flujo respectivo. Las juntas de sellado se producen normalmente en una sola pieza con miembros de interconexión entre las juntas de sellado.

35 En la figura 3, se puede ver que, para el primer canal de flujo 60, los lados traseros de la primera y segunda secciones de guía 13, 14 de la segunda placa de intercambiador de calor 63 se apoyarán en la cuarta, respectivamente, la tercera secciones de guía 16, 15 de la primera placa de intercambiador de calor 62.

40 Para el segundo canal de flujo 61, los lados traseros de la cuarta y tercera secciones de guía 16, 15 de la tercera placa de intercambiador de calor 64 se apoyarán en la primera, respectivamente, la segunda secciones de guía 13, 14 de la segunda placa de intercambiador de calor 63. De esta manera, todas las placas de intercambiador de calor comprendidas en el intercambiador de calor se alinearán de una manera mejorada. Debido a la mejor alineación de las placas, se obtiene un intercambiador de calor mejorado. El intercambiador de calor se puede desmontar y ensamblar de una manera más confiable, lo que reducirá el riesgo de daños al intercambiador de calor debido a las placas de intercambiador de calor y/o las juntas de sellado desalineadas.

45 En una realización preferente, la primera superficie de guía, la segunda superficie de guía, las terceras superficies de guía y las cuartas superficies de guía son todas superficies de guía rectas.

50 La invención no debe considerarse limitada a las realizaciones descritas anteriormente, siendo posibles varias variantes y modificaciones adicionales de las superficies de guía perpendiculares dentro del alcance de las reivindicaciones de patente posteriores.

Signos de referencia

- 60 1: Placa de intercambiador de calor
 2: Orificio de acceso
 3: Orificio de acceso
 4: Orificio de acceso
 5: Orificio de acceso
 65 6: Superficie de transferencia de calor
 7: Cresta

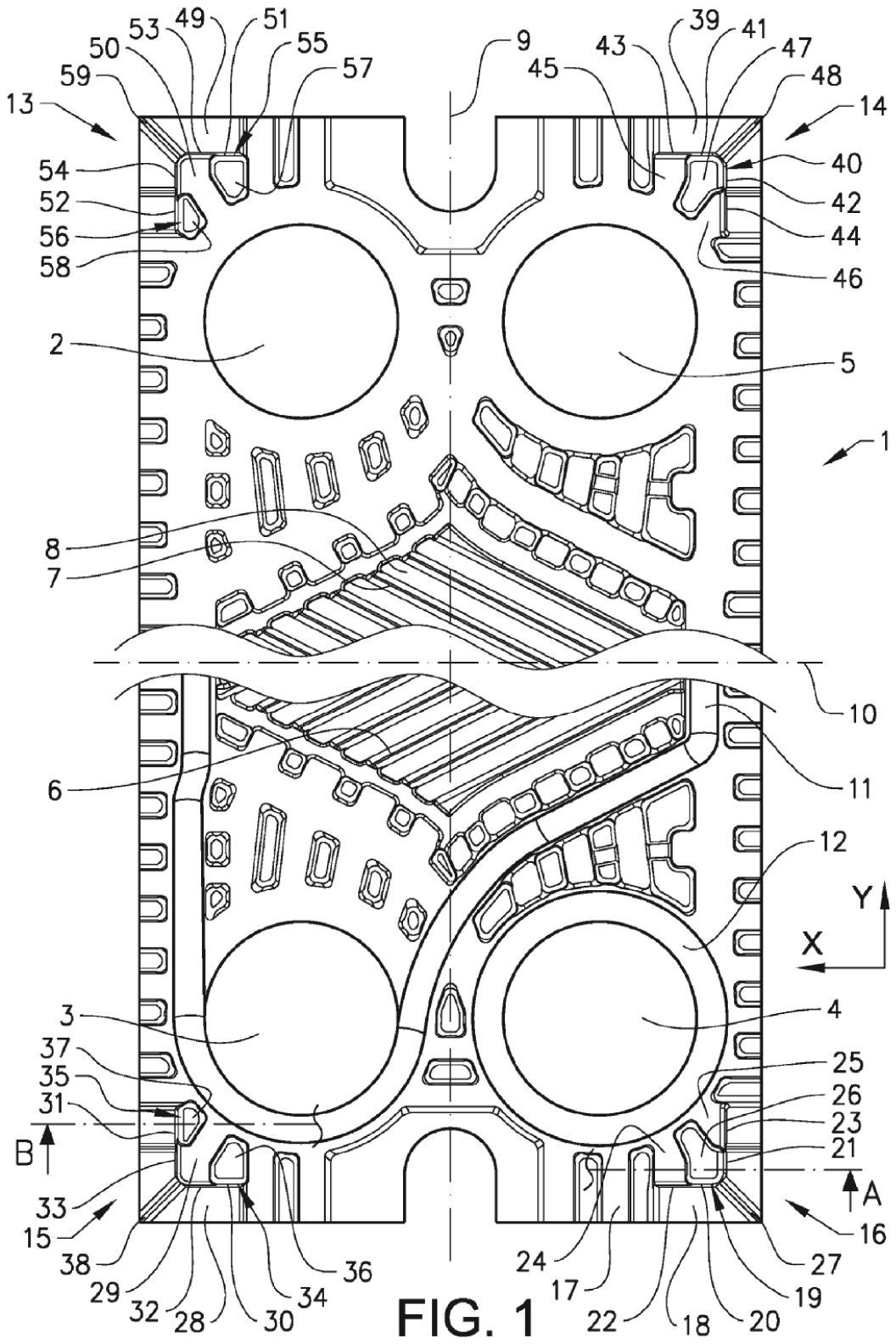
	8:	Valle
	9:	Eje longitudinal
	10:	Eje transversal
	11:	Junta de estanqueidad de canal
5	12:	Junta de estanqueidad de acceso
	13:	Primera sección de guía
	14:	Segunda sección de guía
	15:	Tercera sección de guía
	16:	Cuarta sección de guía
10	17:	Nivel de superficie de base
	18:	Esquina rebajada
	19:	Botón de soporte central
	20:	Primera superficie de guía transversal
	21:	Primera superficie de guía longitudinal
15	22:	Segunda superficie de guía transversal
	23:	Segunda superficie de guía longitudinal
	24:	Primera superficie intermedia.
	25:	Segunda superficie intermedia.
	26:	Superficie de soporte superior
20	27:	Salientes
	28:	Esquina rebajada
	29:	Superficie central
	30:	Primera superficie de guía transversal
	31:	Primera superficie de guía longitudinal
25	32:	Segunda superficie de guía transversal
	33:	Segunda superficie de guía longitudinal
	34:	Primer botón de soporte
	35:	Segundo botón de soporte
	36:	Primera superficie de soporte superior
30	37:	Segunda superficie de soporte superior
	38:	Saliente
	39:	Esquina rebajada
	40:	Botón de soporte central
	41:	Primera superficie de guía transversal
35	42:	Primera superficie de guía longitudinal
	43:	Segunda superficie de guía transversal
	44:	Segunda superficie de guía longitudinal
	45:	Primera superficie intermedia
	46:	Segunda superficie intermedia
40	47:	Superficie de soporte superior
	48:	Saliente
	49:	Esquina rebajada
	50:	Superficie central
	51:	Primera superficie de guía transversal
45	52:	Primera superficie de guía longitudinal
	53:	Segunda superficie de guía transversal
	54:	Segunda superficie de guía longitudinal
	55:	Primer botón de soporte
	56:	Segundo botón de soporte
50	57:	Primera superficie de soporte superior
	58:	Segunda superficie de soporte superior
	59:	Saliente
	60:	Primer canal de flujo
	61:	Segundo canal de flujo
55	62:	Primera placa de intercambiador de calor
	63:	Segunda placa de intercambiador de calor
	64:	Tercera placa de intercambiador de calor
	100:	Sección de guía
	101:	Superficie de guía longitudinal
60	102:	Primera superficie de guía transversal
	103:	Segunda superficie de guía transversal
	104:	Superficie rebajada
	105:	Primera superficie intermedia
	106:	Segunda superficie intermedia
65	107:	Primer botón de soporte
	108:	Segundo botón de soporte

- 109: Botón de soporte
- 110: Superficie intermedia

5

REIVINDICACIONES

1. Placa de intercambiador de calor (1) provista de una superficie de transferencia de calor (6) que tiene un patrón ondulado con una pluralidad de crestas (7) presionadas a un primer nivel de altura (a), y valles (8) presionados a un segundo nivel de superficie de base (b), y una pluralidad de secciones de guía (13, 14, 15, 16) separadas y provistas en una esquina respectiva de la placa de intercambiador de calor, y que comprende una ranura de junta de estanqueidad soportada por botones de soporte sobresalientes presionados en la placa de intercambiador de calor y colocados alrededor de una periferia de la placa de intercambiador de calor, en donde cada una de las secciones de guía comprende una primera superficie de guía (20, 30, 41, 51), una segunda superficie de guía (21, 31, 42, 52), una tercera superficie de guía (22, 32, 43, 53) y una cuarta superficie de guía (23, 33, 44, 54), en donde la primera y la segunda superficies de guía son superficies de guía rectas perpendiculares entre sí, y la tercera y la cuarta superficies de guía son superficies de guía rectas perpendiculares entre sí, siendo la primera y la tercera superficies de guía, y la segunda y la cuarta superficies de guía, paralelas entre sí, en donde la primera y la tercera de las secciones de guía (13, 15) tienen una primera estructura, y la segunda y la cuarta de las secciones de guía (14, 16) tienen una segunda estructura, estando un lado trasero de las terceras superficies de guía (53, 43, 32, 22) de la primera, segunda, tercera y cuarta secciones de guía (13, 14, 15, 16) de la placa de intercambiador de calor dispuesto para apoyarse en un lado frontal de las primeras superficies de guía (20, 30, 41, 51) de la cuarta, la tercera, la segunda y la primera sección de guía (16, 15, 14, 13), respectivamente, de otra placa de intercambiador de calor que comprende botones de soporte y secciones de guía del mismo tipo y girados hacia abajo con respecto a un eje transversal (10) y estando un lado trasero de las cuartas superficies de guía (54, 44, 33, 23) de la primera, segunda, tercera y cuarta secciones de guía (13, 14, 15, 16) de la placa de intercambiador de calor dispuesta para apoyarse en un lado frontal de las segundas superficies de guía (21, 31, 42, 52) de la cuarta, tercera, segunda y primera secciones de guía (16, 15, 14, 13), respectivamente, de dicha otra placa de intercambiador de calor, para la alineación de las placas de intercambiador de calor,
- caracterizada por que**
- la primera estructura es diferente de la segunda estructura, cada una de las secciones de guía comprende además una superficie de esquina rebajada (18, 28, 39, 49) que es paralela al segundo nivel de superficie de base (b) y que tiene una profundidad de prensado que es mayor que el patrón ondulado de la superficie de transferencia de calor de la placa de intercambiador de calor, estando el segundo nivel de superficie de base (b) dispuesto entre el primer nivel de altura (a) y las superficies de esquina rebajadas, la primera y la segunda superficies de guía de la primera y la tercera secciones de guía están compuestas por diferentes botones de soporte, la primera y segunda superficies de guía de la segunda sección de guía están compuestas por un botón de soporte común y la primera y segunda superficie de guía de la cuarta sección de guía están compuestas por un botón de soporte común, los botones de soporte están presionados hasta el primer nivel de altura (a), en donde la primera y la segunda superficies de guía de la primera, segunda, tercera y cuarta secciones de guía están situadas entre el primer nivel de altura (a) y el segundo nivel de superficie de base (b), la tercera y la cuarta superficies de guía están situadas entre las superficies de esquina rebajadas y el segundo nivel de superficie de base (b), la primera, segunda, tercera y cuarta superficies de guía se extienden con un ángulo $\alpha = 5-30$ grados en relación a una dirección perpendicular a un plano de extensión principal de la placa de intercambiador de calor, y un lado trasero de las áreas entre los botones de soporte de la placa de intercambiador de calor está dispuesto para apoyarse en un lado frontal de los botones de soporte de dicha otra placa de intercambiador de calor.
2. Intercambiador de calor, que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor (1) según la reivindicación 1.



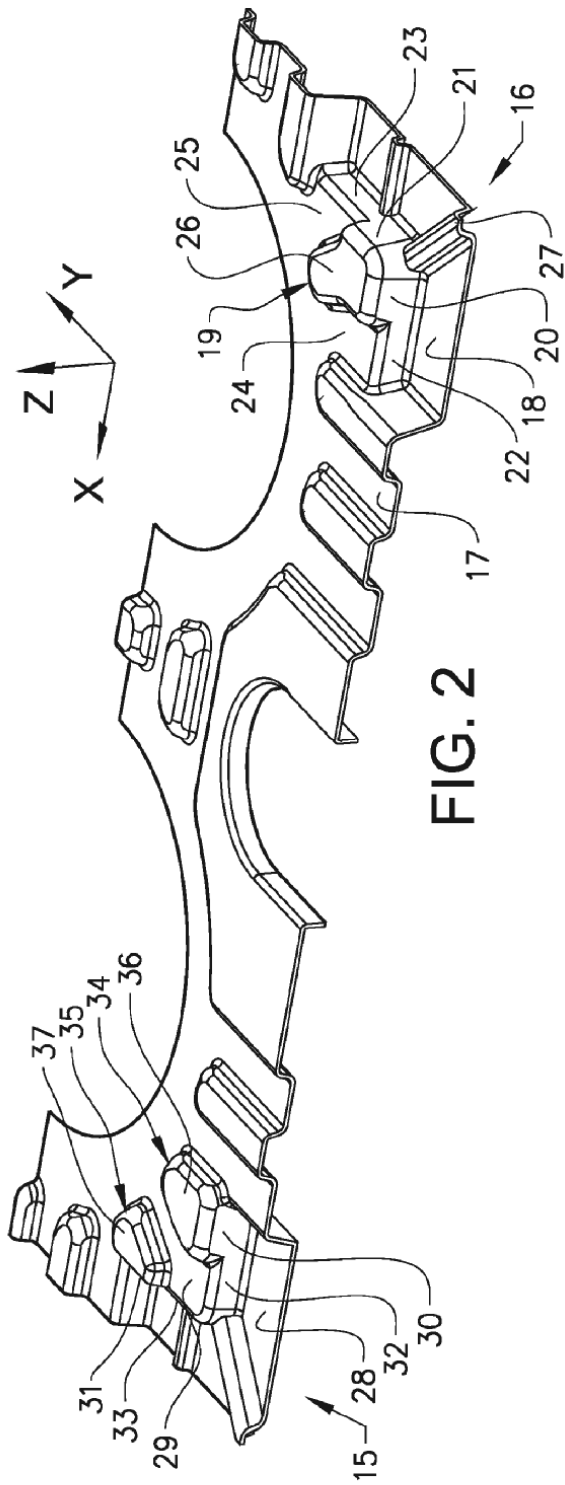


FIG. 2

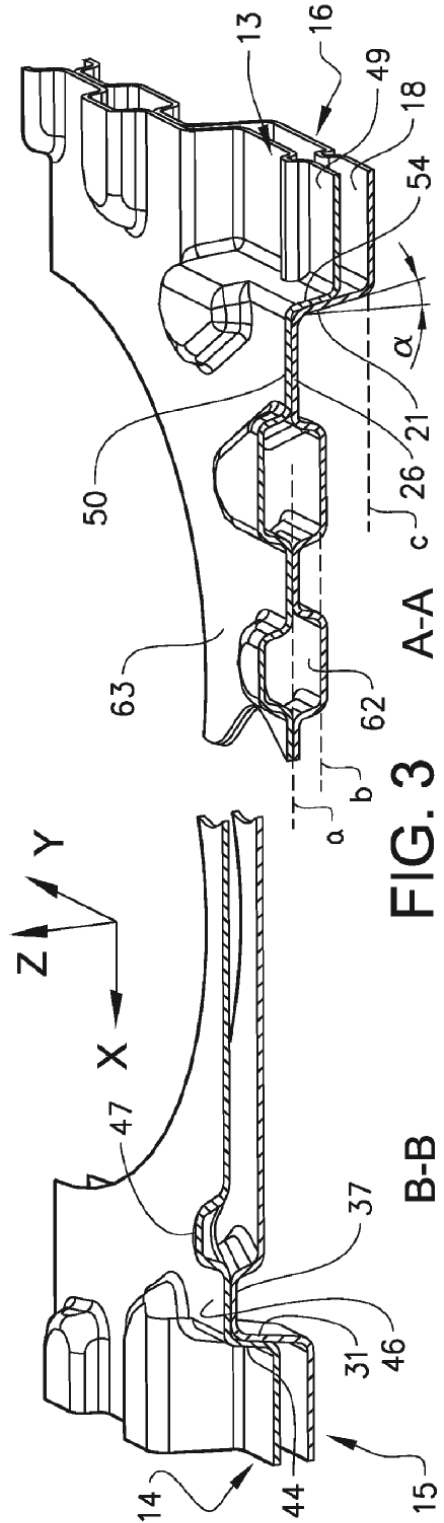


FIG. 3

B-B

A-A

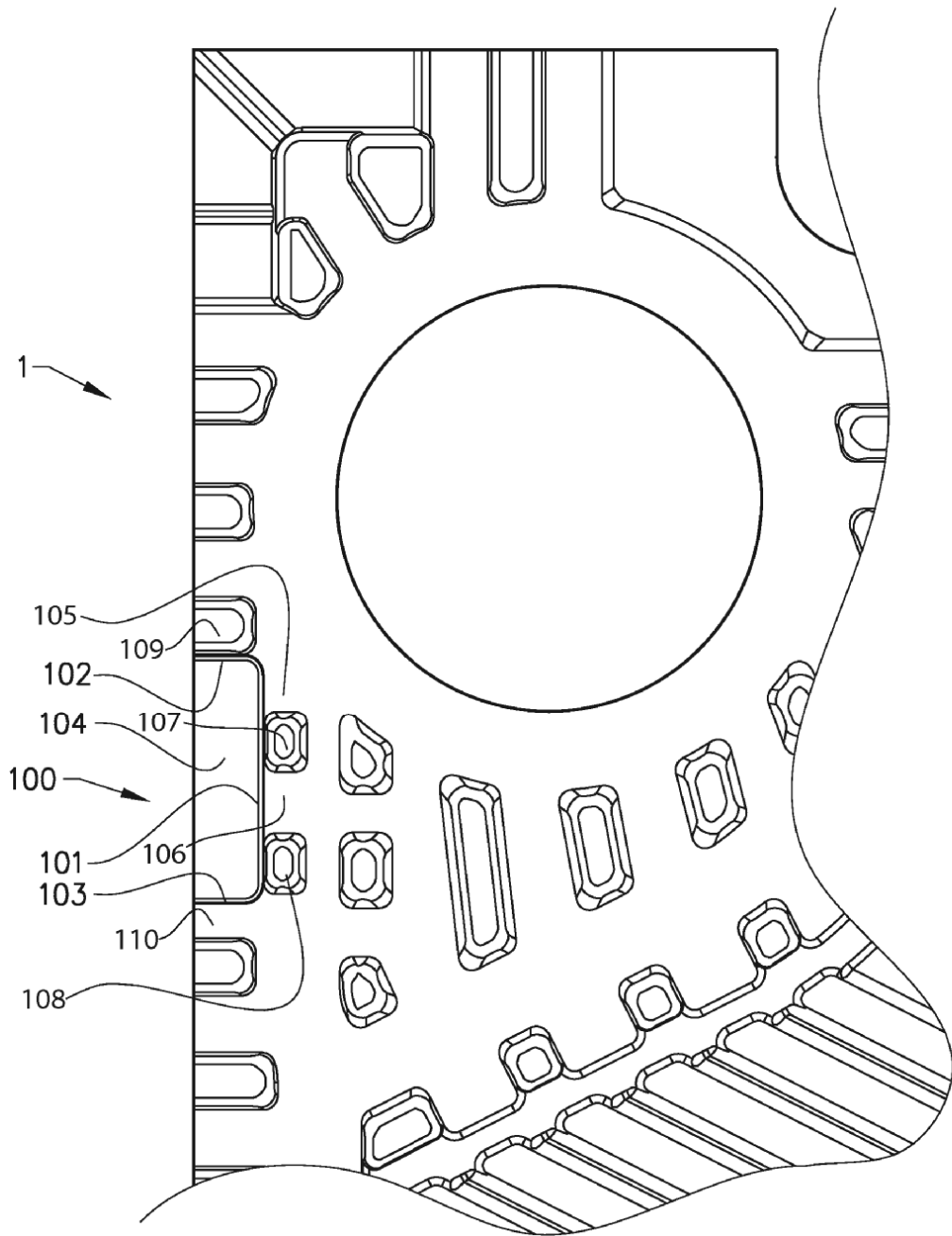


FIG. 4

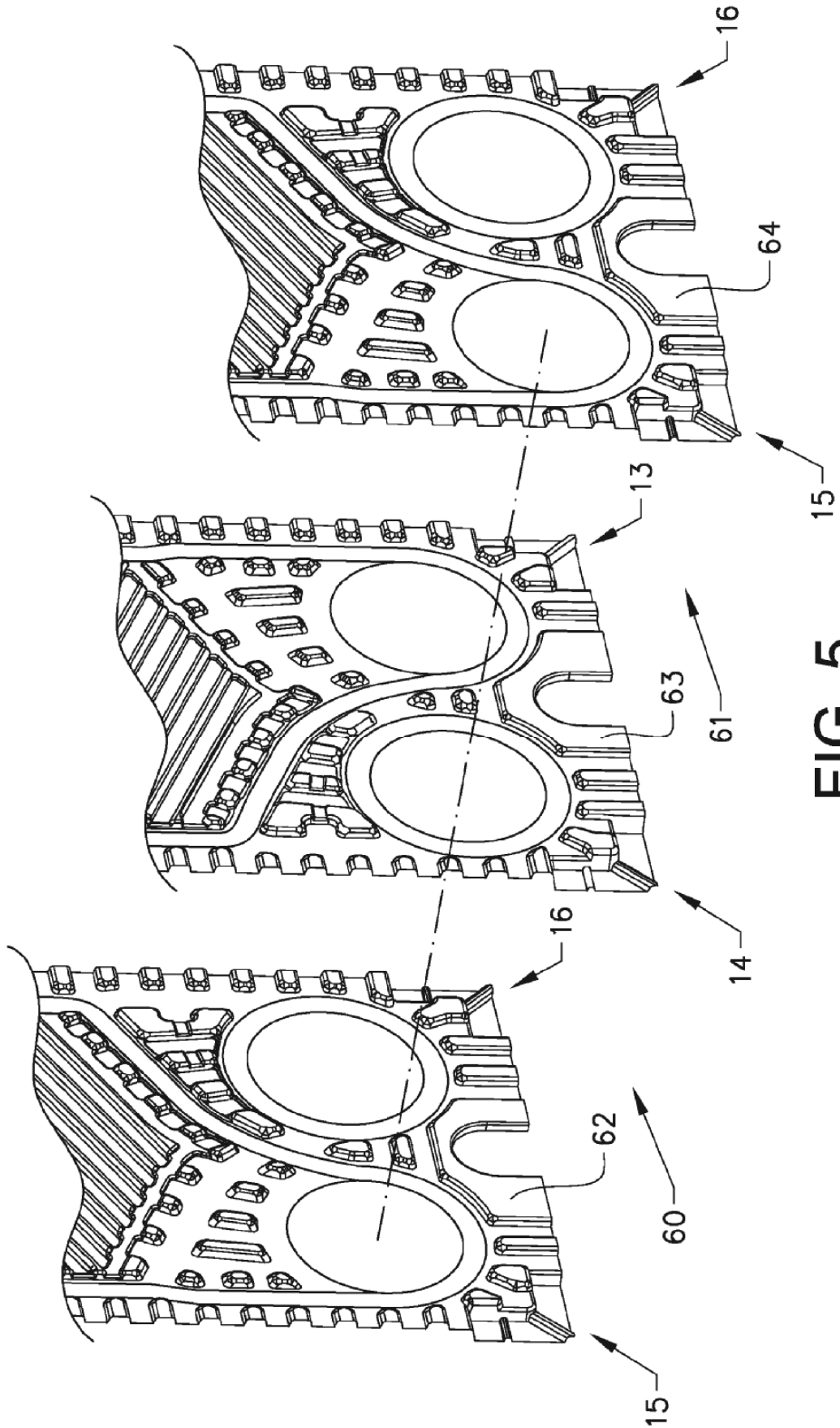


FIG. 5