

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 708**

51 Int. Cl.:

**F28F 3/02** (2006.01)

**F28D 9/02** (2006.01)

**F28D 9/00** (2006.01)

**F28F 3/04** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2008 PCT/JP2008/060960**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2009 WO09054162**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2008 E 08765643 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2207000**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas apiladas**

30 Prioridad:

**23.10.2007 JP 2007275365**

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

**27.03.2017**

73 Titular/es:

**TOKYO ROKI CO. LTD. (100.0%)  
3-12-3 Nakamachidai, Tsuzuki-ku, Yokohama-shi  
Kanagawa 224-0041, JP**

72 Inventor/es:

**YAO, TSUYOSHI y  
YAMADA, TATSUHITO**

74 Agente/Representante:

**RIZZO, Sergio**

**ES 2 606 708 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Intercambiador de calor de placas apiladas

Campo técnico

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de placas apiladas, tal como un radiador de aceite y un enfriador EGR.

Antecedentes de la técnica

10 **[0002]** Un intercambiador de calor de placas apiladas es un aparato que intercambia el calor entre un fluido a alta temperatura (aceite y gas EGR, por ejemplo) y un fluido a baja temperatura (agua, por ejemplo) a través de placas apiladas. El aparato incluye placas de extremidad y una pluralidad de pares de placas de núcleo apiladas entre ellas, y las bridas periféricas de cada uno de los pares de placas de núcleo están unidas entre sí en un proceso de soldadura, por las que se definen compartimentos de fluido a alta temperatura a través de los cuales fluye fluido a alta temperatura y compartimentos de fluido a baja temperatura a través de los cuales fluye fluido a baja temperatura en el espacio rodeado por las placas de extremidad y las placas de núcleo, y los compartimentos de fluido a alta y baja temperatura se comunican con respectivos pares de agujeros de circulación proporcionados en una de las placas de extremidad. Por ejemplo, la publicación nacional de la solicitud de patente internacional con N.º 2004-530092 describe un intercambiador de calor de placas apiladas de este tipo.

20 **[0003]** En un intercambiador de calor de placas apiladas convencional de este tipo, cada una de las placas de núcleo se proporciona mediante la formación de una placa sustancialmente plana y tiene un par de un orificio de entrada para fluido a alta temperatura y un orificio de salida para fluido a alta temperatura, que se comunican con uno de los pares de agujeros de circulación, en ambos extremos en la dirección de la anchura de la placa en un lado de extremidad en la dirección longitudinal de la misma. Además, se forman protuberancias en un lado de cada una de las placas. Las protuberancias se extienden desde el orificio de entrada para fluido a alta temperatura hacia el otro lado de extremidad de la placa en la dirección longitudinal de la misma, forman un área de vuelta en U en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, y vuelven al orificio de salida para fluido a alta temperatura. Además, cada una de las placas de núcleo tiene un par de un orificio de entrada para fluido a baja temperatura y un orificio de salida para fluido a baja temperatura, que se comunican con el otro par de agujeros de circulación, en ambos extremos en la dirección longitudinal de la placa.

30 **[0004]** Esto es, en el intercambiador de calor de placas apiladas convencional, el orificio de entrada para fluido a baja temperatura se proporciona fuera de la zona en la que se forma el área de vuelta en U en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, mientras que el orificio de salida para fluido a baja temperatura se proporciona fuera de la zona en la que el par del orificio de entrada para fluido a alta temperatura y el orificio de salida para fluido a alta temperatura se proporcionan en el un lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa. Cada uno de los pares de placas de núcleo está ensamblado de manera que el lado de una de las dos placas de núcleo que está opuesto al un lado en el que se forman las protuberancias mire al lado de la otra de las dos placas de núcleo que está opuesto al un lado y las protuberancias formadas en las placas de núcleo respectivas están emparejadas pero orientadas en direcciones opuestas para formar el compartimento de fluido a alta temperatura correspondiente, y los compartimentos de fluido a baja temperatura se forman entre los pares de placas de núcleo y entre cada una de las placas de extremidad y la placa de núcleo adyacente a las mismas.

40 **[0005]** Los documentos JP2006183969 y GB1277872 exponen intercambiadores de calor de placas con flujo en forma de U para el fluido de alta temperatura y de baja temperatura donde la orientación de los dos flujos en forma de U se invierte en comparación entre sí.

45 **[0006]** El documento DE60014580 expone un intercambiador de calor en el que el segundo fluido intercambiador de calor es un cuerpo grande de fluido no confinado en medio de las placas.

Exposición de la invención

Problemas que pretende solucionar la invención

50 **[0007]** Sin embargo, el intercambiador de calor de placas apiladas convencional tiene una estructura en la que el orificio de entrada para fluido a baja temperatura y el orificio de salida para fluido a baja temperatura se proporcionan en ambos extremos en la dirección longitudinal de cada una de las placas y, por consiguiente, los

dos orificios están bastante separados entre sí en la dirección longitudinal de la placa, lo que resulta, de forma no ventajosa, en un aumento de la dimensión longitudinal de la placa.

5 **[0008]** Esto es, el intercambiador de calor de placas apiladas convencional está configurado de manera que el fluido a baja temperatura fluya sustancialmente de manera lineal en la dirección longitudinal de la placa y tiene una estructura en la que el orificio de entrada para fluido a baja temperatura se proporciona fuera de la zona en la que se forma el área de vuelta en U en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, mientras que el orificio de salida para fluido a baja temperatura se proporciona fuera de la zona en la que el par del orificio de entrada para fluido a alta temperatura y el orificio de salida para fluido a alta temperatura se proporcionan en el un lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa. En el intercambiador de calor de placas apiladas convencional configurado de este modo, es necesario proporcionar zonas (espacios) para disponer el orificio de entrada para fluido a baja temperatura y el orificio de salida para fluido a baja temperatura, lo que resulta inevitablemente en un aumento de la dimensión longitudinal de la placa.

15 **[0009]** La presente invención se ha creado en vista del problema con la técnica relacionada descrita anteriormente. Un objeto de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor de placas apiladas que incluye placas que tienen una dimensión longitudinal menor.

Medios para solucionar los problemas

20 **[0010]** Para solucionar el problema descrito anteriormente, según un ejemplo expuesto se proporciona un intercambiador de calor de placas apiladas que comprende placas de extremidad; una pluralidad de pares de placas de núcleo apiladas en el espacio entre ellas; y compartimentos de fluido a alta temperatura a través de los cuales fluye fluido a alta temperatura y compartimentos de fluido a baja temperatura a través de los cuales fluye fluido a baja temperatura definidos en el espacio rodeado por las placas de extremidad y las placas de núcleo mediante la unión de bridas periféricas de cada uno de los pares de placas de núcleo entre sí en un proceso de soldadura, comunicándose los compartimentos de fluido a alta y baja temperatura con respectivos pares de agujeros de circulación proporcionados en una de las placas de extremidad. El intercambiador de calor de placas apiladas se caracteriza por las características siguientes: cada una de las placas de núcleo se proporciona mediante la formación de una placa sustancialmente plana y tiene un par de un orificio de entrada para fluido a alta temperatura y un orificio de salida para fluido a alta temperatura, que se comunican con uno de los pares de agujeros de circulación, en un lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa y un par de un orificio de entrada para fluido a baja temperatura y un orificio de salida para fluido a baja temperatura, que se comunican con el otro par de agujeros de circulación, en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa. Se forman protuberancias en un lado de cada una de las placas, extendiéndose las protuberancias desde el orificio de entrada para fluido a alta temperatura hacia el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, formando áreas de vuelta en U en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, y volviendo al orificio de salida para fluido a alta temperatura. Cada uno de los pares de placas de núcleo está ensamblado para formar el compartimento de fluido a alta temperatura correspondiente de manera que el lado de una de las dos placas de núcleo que está opuesto al un lado mire al lado de la otra de las dos placas de núcleo que está opuesto al un lado y las protuberancias formadas en las respectivas placas de núcleo están emparejadas pero orientadas en direcciones opuestas. Los compartimentos de fluido a baja temperatura se forman entre los pares de placas de núcleo y entre las placas de extremidad y las placas de núcleo adyacentes a las mismas. Se forma una parte de división en cada uno de los compartimentos de fluido a baja temperatura, dividiendo la parte de división la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U y la zona fuera de esa zona en una zona que incluye el orificio de entrada para fluido a baja temperatura y una zona que incluye el orificio de salida para fluido a baja temperatura.

45 **[0011]** En la configuración descrita anteriormente, el orificio de entrada para fluido a baja temperatura y el orificio de salida para fluido a baja temperatura se proporcionan en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de cada una de las placas de manera que los dos orificios están próximos entre sí en la dirección de la anchura de la placa. En consecuencia, la dimensión longitudinal de cada una de las placas se reduce en el intercambiador de calor de placas apiladas de la presente invención. Aun cuando se emplea la configuración descrita anteriormente, la parte de división formada en cada uno de los compartimentos de fluido a baja temperatura evita que el fluido a baja temperatura fluya en la dirección de la anchura de las placas correspondientes entre el orificio de entrada para fluido a baja temperatura y el orificio de salida para fluido a baja temperatura (longitud del trayecto más corta), sino que permite que el fluido a baja temperatura fluya a lo largo de las áreas de vuelta en U en el un lado de extremidad en la dirección longitudinal de las placas (longitud del trayecto más larga). Por consiguiente, la zona de transferencia de calor de las placas aumenta, así como las funciones del intercambiador de calor, como se espera. Cada una de las partes de división puede o puede no formarse de manera continua, pero de forma preferible se forma de manera continua para evitar una longitud del trayecto más corta y mejorar la fuerza de la zona de las placas correspondientes donde se forman las áreas de vuelta en U.

**[0012]** Cada una de las partes de división está formada por un elemento de división colocado entre las placas que forman el compartimento de fluido a baja temperatura correspondiente. El elemento de división está formado por una parte de columna dispuesta en una zona fuera de la zona donde se forman las áreas de vuelta en U y una parte de extensión que se extiende desde la parte de columna hacia el centro de las áreas de vuelta en U.

5 **[0013]** Cada una de las partes de división está formada por un elemento en forma de columna colocado entre las placas que forman el compartimento de fluido a baja temperatura correspondiente y una parte común formada por protuberancias comunes proporcionadas en las placas que forman el compartimento de fluido a baja temperatura. El elemento en forma de columna está dispuesto para entrar en contacto con la pared exterior de las protuberancias que forman las áreas de vuelta en U en una zona fuera de la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura. La parte común está configurada para entrar en contacto con el elemento en forma de columna en la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura y extenderse desde la sección de contacto hacia el centro del área de vuelta en U.

10 **[0014]** Cada una de las placas de núcleo tiene un agujero pasante para pernos formado allí dentro en la zona fuera de la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U, pasando el agujero pasante para pernos a través en la dirección apilada. Cada una de las placas de extremidad y de los elementos en forma de columna tiene un agujero pasante para pernos que se comunica con los agujeros pasantes para pernos en las placas de núcleo. Un perno se inserta en los agujeros pasantes para pernos para sujetar las placas de núcleo, las placas de extremidad y los elementos en forma de columna.

15 **[0015]** La presente invención proporciona un intercambiador de calor de placas apiladas que comprende placas de extremidad; una pluralidad de pares de placas de núcleo apiladas en el espacio entre ellas; y compartimentos de fluido a alta temperatura a través de los cuales fluye fluido a alta temperatura y compartimentos de fluido a baja temperatura a través de los cuales fluye fluido a baja temperatura definidos en el espacio rodeado por las placas de extremidad y las placas de núcleo mediante la unión de bridas periféricas de cada uno de los pares de placas de núcleo entre sí en un proceso de soldadura, comunicándose los compartimentos de fluido a alta y baja temperatura con respectivos pares de agujeros de circulación proporcionados en una de las placas de extremidad. El intercambiador de calor de placas apiladas se caracteriza por las características siguientes: cada una de las placas de núcleo se proporciona mediante la formación de una placa sustancialmente plana y tiene un par de un orificio de entrada para fluido a alta temperatura y un orificio de salida para fluido a alta temperatura, que se comunican con uno de los pares de agujeros de circulación, en un lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa y un par de un orificio de entrada para fluido a baja temperatura y un orificio de salida para fluido a baja temperatura, que se comunican con el otro par de agujeros de circulación, en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa. Se forman protuberancias en un lado de cada una de las placas, extendiéndose las protuberancias desde el orificio de entrada para fluido a alta temperatura hacia el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, formando áreas de vuelta en U en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, y volviendo al orificio de salida para fluido a alta temperatura. Cada uno de los pares de placas de núcleo está ensamblado para formar el correspondiente compartimento de fluido a alta temperatura de manera que el lado de una de las dos placas de núcleo que está opuesto al un lado mire al lado de la otra de las dos placas de núcleo que está opuesto al un lado y las protuberancias formadas en las respectivas placas de núcleo están emparejadas pero orientadas en direcciones opuestas. Los compartimentos de fluido a baja temperatura se forman entre los pares de placas de núcleo y entre las placas de extremidad y las placas de núcleo adyacentes a las mismas. Se forma una parte de división en cada uno de los compartimentos de fluido a baja temperatura, dividiendo la parte de división a lo largo de la dirección longitudinal de las placas correspondientes la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en una zona que incluye el orificio de entrada para fluido a baja temperatura y una zona que incluye el orificio de salida para fluido a baja temperatura para formar una vía de flujo inversa en forma de U a través de la cual fluye fluido a baja temperatura, la forma de la cual es una forma inversa de las áreas de vuelta en U para el fluido a alta temperatura.

Documento de prioridad

20 **[0016]** Una segunda forma de realización incluye las características siguientes: cada una de las partes de división está formada por un elemento en forma de columna colocado entre las placas que forman el compartimento de fluido a baja temperatura correspondiente y una parte común formada por protuberancias comunes proporcionada en las placas que forman el compartimento de fluido a baja temperatura. El elemento en forma de columna está dispuesto para entrar en contacto con la pared exterior de las protuberancias que forman las áreas de vuelta en U en una zona fuera de la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura. La parte común está configurada para entrar en contacto con el elemento en forma de columna en la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura, extenderse desde la sección de contacto hacia el centro de las áreas de vuelta en U, y extenderse aún más desde el centro a un lado de extremidad en la dirección longitudinal de las placas.

Documento de prioridad

5 **[0017]** Una tercera forma de realización, además, define que entre las protuberancias comunes proporcionadas en las placas, parte de cada una de las protuberancias comunes proporcionadas en las placas de núcleo, extendiéndose la sección desde el centro hasta el un lado de extremidad en la dirección longitudinal, está formada por una de las protuberancias que forman las áreas de vuelta en U correspondientes.

**[0018]** La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente japonesa con N.º 2007-275365, presentada el 23 de octubre de 2006.

Breve descripción de los dibujos

**[0019]**

10 La figura 1 es una vista en perspectiva despiezada que muestra un intercambiador de calor de placas apiladas según una primera forma de realización de la presente invención;  
La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada que muestra un intercambiador de calor de placas apiladas según una segunda forma de realización de la presente invención;  
15 La figura 3 es una vista en perspectiva despiezada que muestra un intercambiador de calor de placas apiladas según una tercera forma de realización de la presente invención;  
La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A, que se muestra en la figura 3; y  
La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-H, que se muestra en la figura 3.

20 Descripción de los símbolos

**[0020]**

10a, 10b elemento de división  
11a 11b parte de columna  
12a, 12b parte de extensión  
25 20 elemento en forma de columna  
51, 52 placa de extremidad  
53, 54 placa de núcleo  
53a, 54a protuberancia (en forma de U)  
51a, 52a, 53b, 54b protuberancia común  
30 55 compartimento de fluido a alta temperatura (un par de placas de núcleo)  
60 compartimento de fluido a baja temperatura  
60a zona fuera de la zona donde se forman las áreas de vuelta en U  
100, 200, 300 intercambiador de calor de placas apiladas  
510a, 520a, 530b, 540b protuberancia común

35 Mejor modo de llevar a cabo la invención

**[0021]** Las formas de realización de la presente invención se describirán a continuación.

Primera forma de realización

40 **[0022]** Un intercambiador de calor de placas apiladas según una primera forma de realización de la presente invención se describirá en primer lugar con referencia a la figura 1. La figura 1 es una vista en perspectiva despiezada que muestra el intercambiador de calor de placas apiladas según la primera forma de realización de la presente invención.

45 **[0023]** Un intercambiador de calor de placas apiladas 100 que se muestra en la figura 1 incluye placas de extremidad 51 y 52 y una pluralidad de pares de placas de núcleo 53 y 54 apiladas en el espacio entre ellas, y unas bridas periféricas de cada uno de los pares de placas de núcleo 53 y 54 se unen entre sí en un proceso de soldadura, por las que se definen compartimentos de fluido a alta temperatura 55 a través de los cuales fluye fluido a alta temperatura y compartimentos de fluido a baja temperatura 60 a través de los cuales fluye fluido a baja temperatura en el espacio rodeado por las placas de extremidad 51, 52 y las placas de núcleo 53, 54, y los compartimentos de fluido a alta y baja temperatura se comunican con respectivos pares de tuberías de circulación 56a, 56b y 57a, 57b proporcionados en la placa de extremidad 51 o 52 (la placa de extremidad 51 de la figura 1) y que sobresalen de la misma.

5 **[0024]** Cada una de las placas de núcleo 53 y 54 se proporciona mediante la formación de una placa sustancialmente plana y tiene un par de un orificio de entrada para fluido a alta temperatura 58a y un orificio de salida para fluido a alta temperatura 58b, que se comunican con el par de tuberías de circulación 56a y 56b, en un lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa (lado derecho en la figura 1) y un par de un orificio de entrada para fluido a baja temperatura 59a y un orificio de salida para fluido a baja temperatura 59b, que se comunican con el otro par de tuberías de circulación 57a y 57b, en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa (lado izquierdo en la figura 1). Una pluralidad de protuberancias 53a y 54a se forman en un lado de las placas, esto es, en el lado superior de las placas de núcleo 53 y el lado inferior de las placas de núcleo 54, respectivamente. Cada una de las protuberancias 53a y 54a se extiende desde el orificio de entrada para fluido a alta temperatura 58a hacia el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa correspondiente, forma un área de vuelta en U en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, y vuelve al orificio de salida para fluido a alta temperatura 58b.

15 **[0025]** Cada uno de los pares de placas de núcleo 53 y 54 está ensamblado para formar el correspondiente compartimento de fluido a alta temperatura 55 de manera que el lado de una de las dos placas de núcleo 53 y 54 que está opuesto al un lado mire al lado de la otra de las dos placas de núcleo que está opuesto al un lado y las protuberancias 53a y 54a formadas en las respectivas placas de núcleo están emparejadas pero orientadas en direcciones opuestas. Los compartimentos de fluido a baja temperatura 60 se forman entre los pares de placas de núcleo 53 y 54 y entre las placas de extremidad 51, 52 y las placas de núcleo 53, 54 adyacentes a las mismas.

20 **[0026]** En cada uno de los compartimentos de fluido a baja temperatura 60, se forma una parte de división. La parte de división divide la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U y la zona fuera de esa zona (véase un área 60a en la figura 1) en una zona que incluye el orificio de entrada para fluido a baja temperatura 59a y una zona que incluye el orificio de salida 59b para fluido a baja temperatura. Más concretamente, en el intercambiador de calor de placas apiladas 100 que se muestra en la figura 1, la parte de división está formada por los elementos de división 10a y 10b separados de las placas 51 a 54. Los elementos de división 10a están colocados entre la respectiva placa de núcleo 53 y placa de núcleo 54, y los elementos de división 10b están colocados entre la placa de extremidad 51 y la placa de núcleo 53 adyacente a la misma y entre la placa de extremidad 52 y la placa de núcleo 54 adyacente a la misma. Los elementos de división 10a y 10b incluyen respectivamente unas partes de columna 11a y 11b dispuestas en la zona 60a fuera de la zona donde se forman las áreas de vuelta en U y unas partes de extensión 12a y 12b que se extienden desde las partes de columna 11a y 11b hacia el centro de las áreas de vuelta en U. Las partes de extensión 12a y 12b tienen protuberancias y huecos proporcionados sobre ellas, y las protuberancias entran en los espacios entre la pluralidad de protuberancias (esto es, los huecos entre las protuberancias adyacentes 53a y 53a y los huecos entre las protuberancias adyacentes 54a y 54a) formadas en las placas de núcleo 53 y 54.

35 **[0027]** En la configuración descrita anteriormente, el orificio de entrada para fluido a baja temperatura 59a y el orificio de salida para fluido a baja temperatura 59b se proporcionan en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de cada una de las placas de manera que los dos orificios están próximos entre sí en la dirección de la anchura de la placa. En consecuencia, la dimensión longitudinal de cada una de las placas se reduce en el intercambiador de calor de placas apiladas 100. Aun cuando se emplea la configuración descrita anteriormente, el elemento de división 10a o 10b formado en cada uno de los compartimentos de fluido a baja temperatura 60 evita que el fluido a baja temperatura fluya en la dirección de la anchura de las placas correspondientes entre el orificio de entrada para fluido a baja temperatura 59a y el orificio de salida para fluido a baja temperatura 59b (longitud del trayecto más corta), sino que permite que el fluido a baja temperatura fluya a lo largo de las áreas de vuelta en U en el un lado de extremidad en la dirección longitudinal de las placas (longitud del trayecto más larga). Por consiguiente, la zona de transferencia de calor de las placas aumenta, así como las funciones del intercambiador de calor, como se espera.

#### Segunda forma de realización

50 **[0028]** Un intercambiador de calor de placas apiladas según una segunda forma de realización de la presente invención se describirá con referencia a la figura 2. En la figura 2, las secciones que son las mismas que las que se muestran en la figura 1 tienen los mismos caracteres de referencia, y las secciones (partes de división) diferentes de las que se muestran en la figura 1 se describirán principalmente. La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada que muestra el intercambiador de calor de placas apiladas según la segunda forma de realización de la presente invención.

55 **[0029]** En un intercambiador de calor de placas apiladas 200 que se muestra en la figura 2, las partes de división están formadas por elementos en forma de columna 20 (collares, por ejemplo) colocados entre las placas que forman los compartimentos de fluido a baja temperatura 60 y partes comunes formadas por protuberancias comunes proporcionadas en las placas, esto es, una parte común formada por una protuberancia común 51a y una protuberancia común 53b, una parte común formada por una protuberancia común 52a y una

protuberancia común 54b, y partes comunes formadas por protuberancias comunes 53b y protuberancias comunes 54b.

5 **[0030]** Cada uno de los elementos en forma de columna 20 está formado por un elemento separado de las placas correspondientes y dispuesto para entrar en contacto con la pared exterior de la más exterior de las protuberancias 51a a 54a, que forman las áreas de vuelta en U, en la zona 60a fuera de la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura correspondiente 60. Por otro lado, cada una de las partes comunes forma parte de la placa correspondiente, y no solo entra en contacto con el elemento en forma de columna correspondiente 20 en la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura 60 correspondiente, sino que también se extiende desde la sección de contacto hacia el centro de las áreas de vuelta en U. Puesto que esta configuración (específicamente, la disposición del orificio de entrada para fluido a baja temperatura 59a y el orificio de salida para fluido a baja temperatura 59b y la configuración de las partes de división) es la misma que la del intercambiador de calor de placas apiladas 100 descrito anteriormente, naturalmente se proporciona el mismo efecto ventajoso.

15 **[0031]** La descripción de las formas de realización anteriores se presenta para hacer más fácil la comprensión de la presente invención y no pretende limitar la presente invención. Pueden realizarse cambios y mejoras sin desviarse del espíritu de la presente invención que, por supuesto, abarca equivalentes de la misma.

20 **[0032]** Por ejemplo, en las formas de realización descritas anteriormente, cada una de las partes de división está formada por los elementos de división 10a y 10b (véase la figura 1) o los elementos en forma de columna 20 (véase la figura 20), que están separados de las placas 51 a 54. Dichos elementos separados no se utilizan necesariamente en la presente invención, pero la presente invención también abarca una forma de realización en la que las partes de división pueden formarse solo mediante la unión de las protuberancias comunes formadas en las placas 51 a 54.

25 **[0033]** Además, en las formas de realización descritas anteriormente, no se forma ningún agujero pasante para pernos en las placas 51 a 54. Las placas 51 a 54 pueden tener agujeros pasantes para pernos formados en las mismas que se comunican con agujeros pasantes formados en las partes de columna 11a, 11b (véase la figura 1) o los elementos en forma de columna 20 (véase la figura 2), y los pernos se insertan en los agujeros pasantes para sujetar las placas 51 a 54 a las partes de columna 11a, 11b o los elementos en forma de columna 20. Asimismo, en esta configuración, las partes de división se forman igual que en los intercambiadores de calor de placas apiladas 100 y 200 descritos anteriormente, a través de las cuales se proporciona, naturalmente, el mismo efecto ventajoso. Además, en esta configuración, puesto que las placas 51 a 54 están sujetas a las partes de columna 11a, 11b o los elementos en forma de columna 20 con los pernos y, por consiguiente, reforzados, se mejora la durabilidad del intercambiador de calor de placas apiladas.

#### Tercera forma de realización

35 **[0034]** Por último, un intercambiador de calor de placas apiladas según una tercera forma de realización de la presente invención se describirá con referencia a las figuras 3 a 5. En las figuras 3 a 5, las secciones que son las mismas que las que se muestran en la figura 2 tienen los mismos caracteres de referencia, y las secciones (partes de división) diferentes de las que se muestran en la figura 2 se describirán principalmente. La figura 3 es una vista en perspectiva despiezada que muestra el intercambiador de calor de placas apiladas según la tercera forma de realización de la presente invención. La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A, que se muestra en la figura 3. La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B, que se muestra en la figura 3.

45 **[0035]** En un intercambiador de calor de placas apiladas 300 que se muestra en las figuras 3 a 5, se forma una parte de división en cada uno de los compartimentos de fluido a baja temperatura 60. La parte de división divide a lo largo de la dirección longitudinal de las placas correspondientes el interior del compartimento de fluido a baja temperatura 60 en una zona que incluye el orificio de entrada para fluido a baja temperatura 59a y una zona que incluye el orificio de salida para fluido a baja temperatura 59b para formar una vía de flujo inversa en forma de U, la forma de la cual es una forma inversa de las áreas de vuelta en U descritas anteriormente.

50 **[0036]** Las partes de división están formadas por elementos en forma de columna 20 y partes comunes formadas por protuberancias comunes proporcionadas en las placas que forman los compartimentos de fluido a baja temperatura 60 (específicamente, las partes comunes formadas por protuberancias comunes 530b en las placas de núcleo 53 y protuberancias comunes 540b en las placas de núcleo 54, una parte común formada por una protuberancia común 510a en la placa de extremidad 51 y la protuberancia común 530b en la más alta de las placas de núcleo 53, y una parte común formada por una protuberancia común 520a en la placa de extremidad 52 y la protuberancia común 540b en la más baja de las placas de núcleo 54).

5 **[0037]** Cada una de las partes comunes entra en contacto con el elemento en forma de columna 20 correspondiente en la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura 60 correspondiente, se extiende desde la sección de contacto hacia el centro de las áreas de vuelta en U, y se extiende aún más desde el centro a un lado de extremidad en la dirección longitudinal de las placas correspondientes (lado derecho en la figura 3 y lo mismo se aplica a las figuras 4 y 5). Parte de cada una de las protuberancias comunes 530b y 540b, extendiéndose la sección desde el centro hasta el un lado de extremidad en la dirección longitudinal, está formada por la más interior de la pluralidad de protuberancias 53 a y 54 a correspondientes, que forman las áreas de vuelta en U.

10 **[0038]** Asimismo, en la configuración descrita anteriormente, puesto que el intercambiador de calor de placas apiladas 300 tiene la misma configuración que las de los intercambiadores de calor de placas apiladas 100 y 200, se proporciona, naturalmente, el mismo efecto ventajoso. Además, en la configuración descrita anteriormente, cada una de las partes de división forma la vía de flujo inversa en forma de U en el compartimento de fluido a baja temperatura 60 correspondiente, lo que resulta en un aumento de la zona donde el fluido a baja temperatura y el fluido a alta temperatura intercambian calor. En consecuencia, la velocidad del intercambio de calor del  
15 intercambiador de calor de placas apiladas 300 es significativamente superior que las de los intercambiadores de calor de placas apiladas 100 y 200, lo que significa que el intercambiador de calor de placas apiladas 300 es más pequeño que los intercambiadores de calor de placas apiladas 100 y 200, específicamente, la dimensión longitudinal de las placas es menor, siempre y cuando las velocidades del intercambio de calor del intercambiador de calor de placas apiladas 100, 200 y 300 sean las mismas.

20 Aplicabilidad industrial

**[0039]** La presente invención puede proporcionar un intercambiador de calor de placas apiladas que tiene una velocidad alta de intercambio del calor.

**REIVINDICACIONES**

1. Un intercambiador de calor de placas apiladas 300 que comprende:

placas de extremidad 51 y 52;

una pluralidad de pares de placas de núcleo 53 y 54 apiladas entre ellas; y

compartimentos de fluido a alta temperatura 55 a través de los cuales fluye fluido a alta temperatura y compartimentos de fluido a baja temperatura 60 a través de los cuales fluye fluido a baja temperatura definidos en el espacio rodeado por las placas de extremidad 51 y 52 y las placas de núcleo 53 y 54 mediante la unión de bridas periféricas de cada uno de los pares de placas de núcleo 53 y 54 entre sí en un proceso de soldadura, comunicándose los compartimentos de fluido a alta y baja temperatura con respectivos pares de agujeros de circulación 56a, 56b y 57a, 57b proporcionados en una de las placas de extremidad 51 o 52, donde

cada núcleo de las placas de núcleo 53 y 54 se proporciona mediante la formación de una placa sustancialmente plana y tiene un par de un orificio de entrada para fluido a alta temperatura 58a y un orificio de salida para fluido a alta temperatura 58b, que se comunican con uno de los pares de agujeros de circulación 56a y 56b, en un lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa y un par de un orificio de entrada para fluido a baja temperatura 59a y un orificio de salida para fluido a baja temperatura 59b, que se comunican con el otro par de agujeros de circulación 57a y 57b, en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa,

se forman protuberancias 53a y 54a en un lado de las placas, extendiéndose las protuberancias desde el orificio de entrada para fluido a alta temperatura 58a hacia el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, formando áreas de vuelta en U en el otro lado de extremidad en la dirección longitudinal de la placa, y volviendo al orificio de salida para fluido a alta temperatura 58b,

cada uno de los pares de placas de núcleo 53 y 54 está ensamblado para formar el correspondiente compartimento de fluido a alta temperatura 55 de manera que el lado de una de las dos placas de núcleo 53 y 54 que está opuesto al un lado mire al lado de la otra de las dos placas de núcleo que está opuesto al un lado y las protuberancias 53a y 54a formadas en las respectivas placas de núcleo 53 y 54 están emparejadas pero orientadas en direcciones opuestas,

los compartimentos de fluido a baja temperatura 60 se forman entre los pares de placas de núcleo 53 y 54 y entre las placas de extremidad 51 y 52 y las placas de núcleo 53 y 54 adyacentes a las mismas, y

se forma una parte de división en cada uno de los compartimentos de fluido a baja temperatura 60, dividiendo la parte de división a lo largo de la dirección longitudinal de las placas correspondientes, la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en una zona que incluye el orificio de entrada para el fluido a baja temperatura 59a y una zona que incluye el orificio de salida para el fluido a baja temperatura 59b para formar una vía de flujo inversa en forma de U a través de la cual fluye el fluido a baja temperatura, la forma de la cual es una forma inversa de las áreas de vuelta en U para el fluido a alta temperatura.

2. El intercambiador de calor de placas apiladas según la reivindicación 1, donde

cada una de las partes de división está formada por un elemento en forma de columna 20 colocado entre las placas que forman el compartimento de fluido a baja temperatura 60 correspondiente y una parte común formada por protuberancias comunes 530b, 540b, 510a y 520a proporcionadas en las placas que forman el compartimento de fluido a baja temperatura 60,

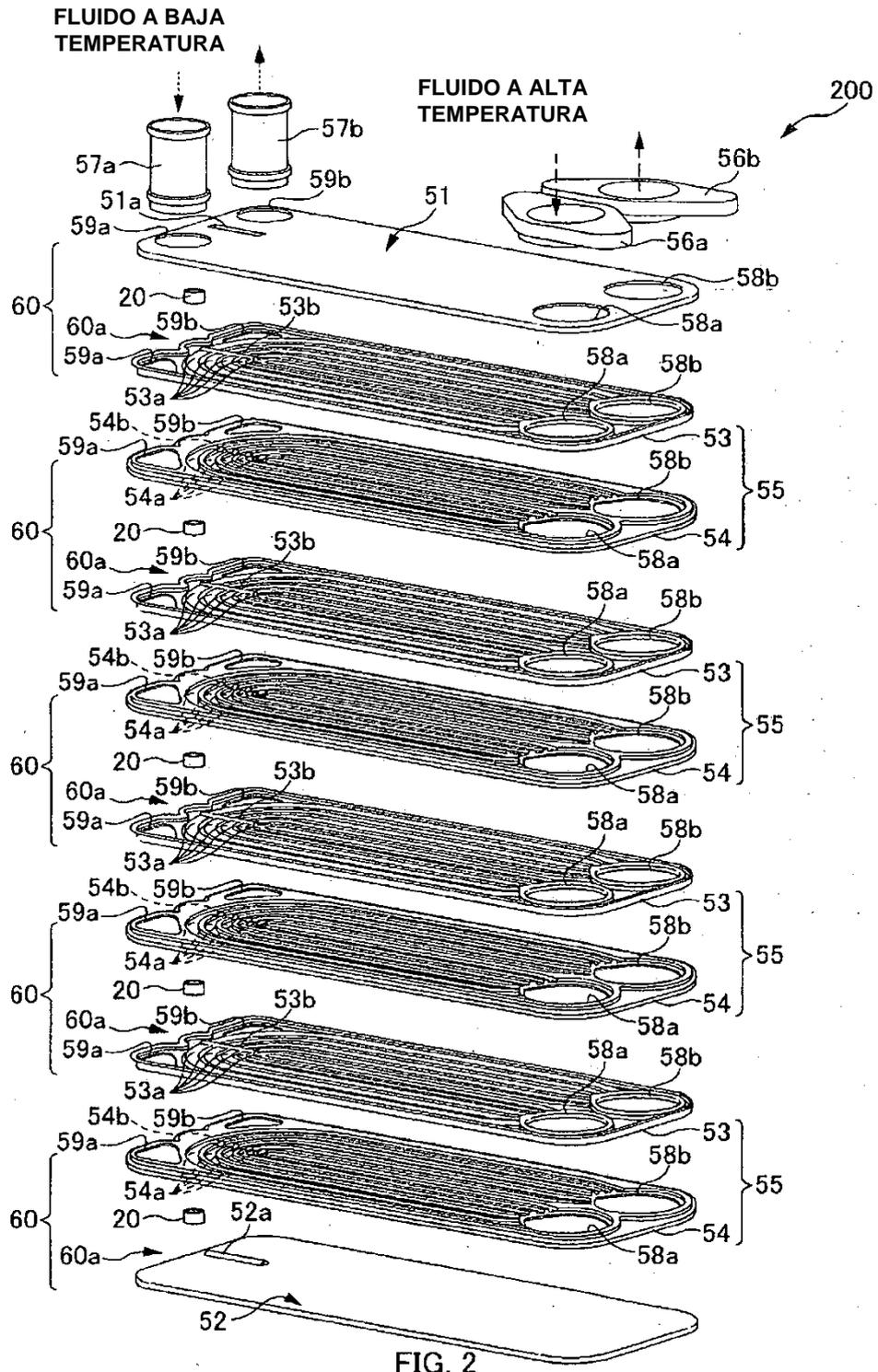
el elemento en forma de columna 20 está dispuesto para entrar en contacto con la pared exterior de las protuberancias que forman las áreas de vuelta en U en una zona fuera de la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura 60; y

la parte común está configurada para entrar en contacto con el elemento en forma de columna 20 en la zona en la que se forman las áreas de vuelta en U en el compartimento de fluido a baja temperatura 60, extenderse desde la sección de contacto hacia el centro de las áreas de vuelta en U, y extenderse aún más desde el centro a un lado de extremidad en la dirección longitudinal de las placas.

3. El intercambiador de calor de placas apiladas según la reivindicación 2, donde

entre las protuberancias comunes proporcionadas en las placas, parte de cada una de las protuberancias comunes 530b y 540b proporcionadas en las placas de núcleo 53 y 54, extendiéndose la sección desde el centro hasta el un lado de extremidad en la dirección longitudinal, está formada por una de las protuberancias que forman las áreas de vuelta en U correspondientes.





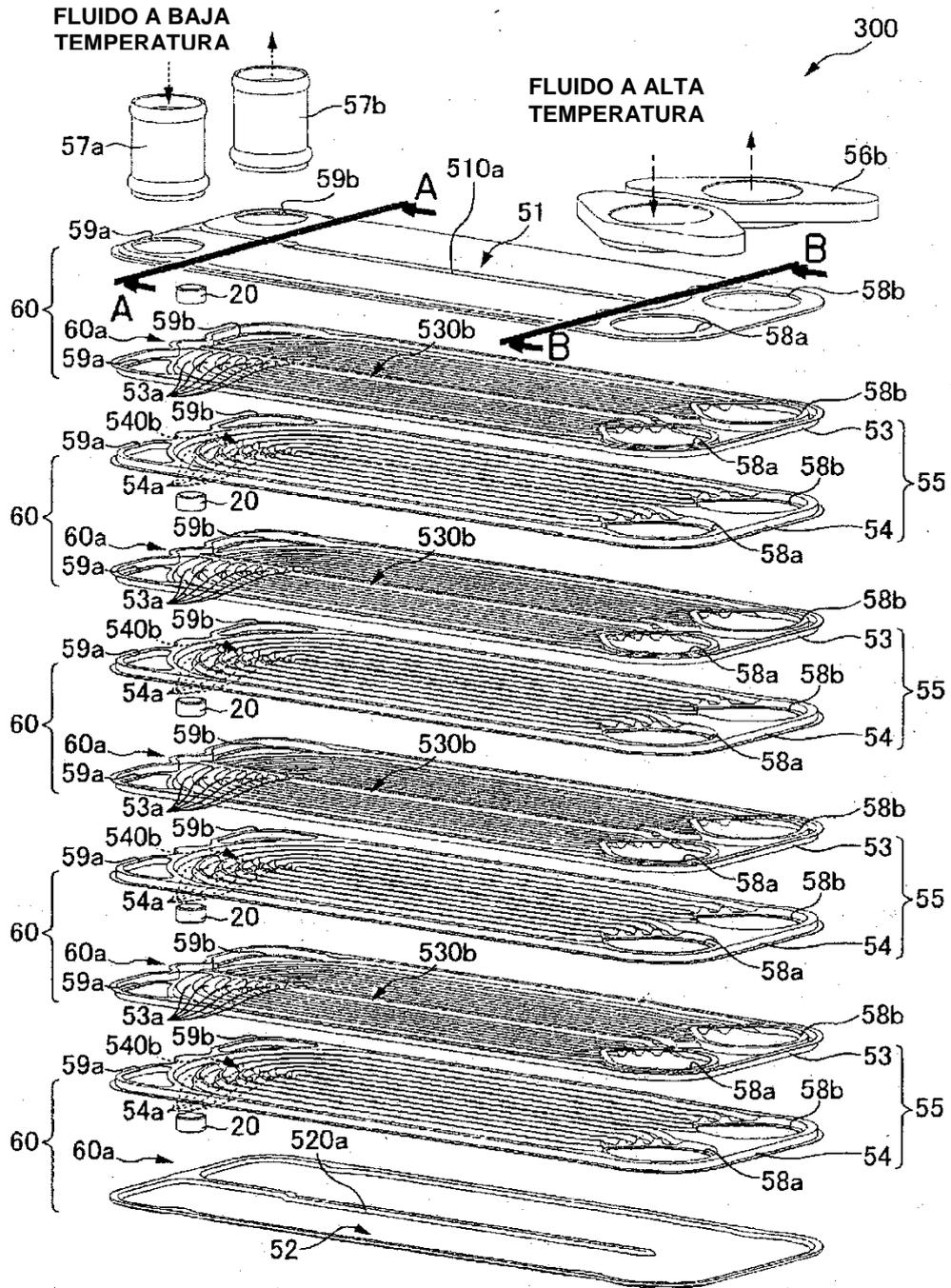


FIG. 3

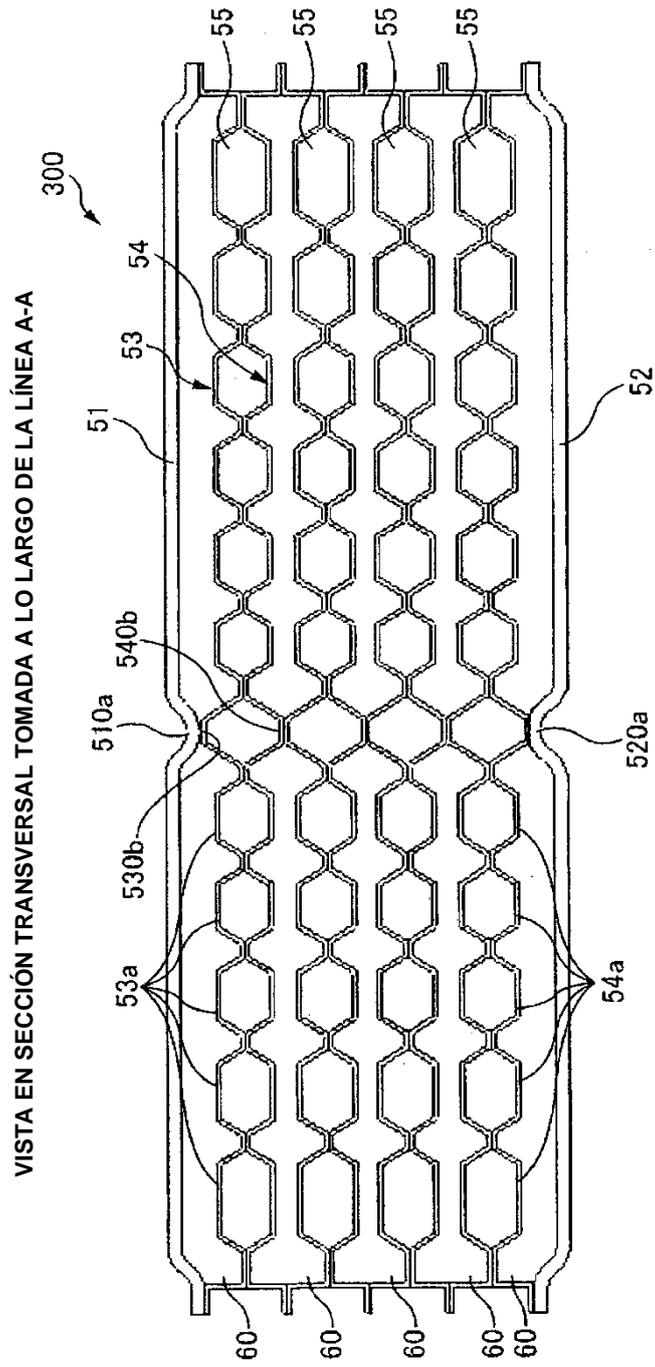


FIG. 4

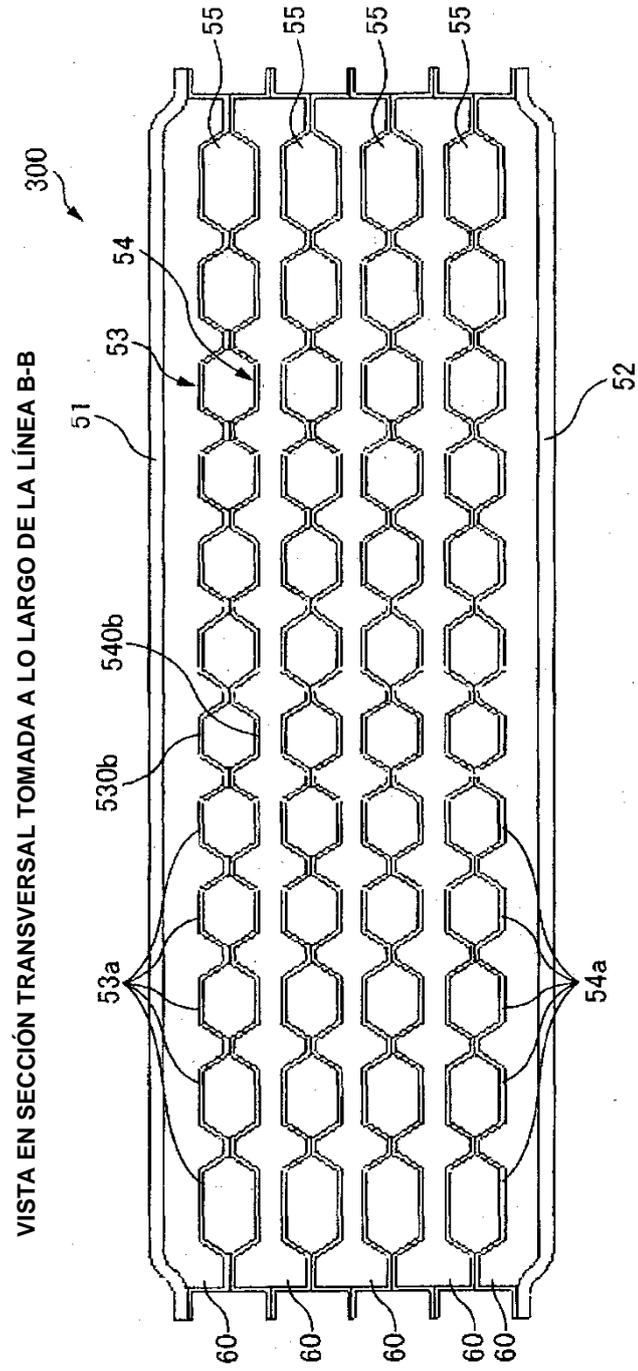


FIG. 5