

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 514**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2021** **E 21170710 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2023** **EP 4083561**

54 Título: **Placa de transferencia de calor y junta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.04.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

NILSSON, JOHAN y
RASMUSSEN, JENNY

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 964 514 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 y junta

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a una placa de transferencia de calor y a una junta para dicha placa de transferencia de calor.

10 **Antecedentes de la técnica**

10 Los intercambiadores de calor de placas, PHE, normalmente comprenden dos placas de extremo entre las que se disponen varias placas de transferencia de calor en una pila o paquete. Las placas de transferencia de calor de un PHE pueden ser del mismo tipo o pueden ser diferentes y pueden apilarse de diferentes maneras. En algunos PHE, 15 las placas de transferencia de calor se apilan con el lado delantero y el lado trasero de una placa de transferencia de calor orientados hacia el lado trasero y el lado delantero, respectivamente, de otras placas de transferencia de calor, y una de cada dos placas de transferencia de calor se invierte con respecto al resto de las placas de transferencia de calor. Normalmente, esto se conoce como las placas de transferencia de calor que "giran" las unas con respecto a las otras. En otros PHE, las placas de transferencia de calor se apilan con el lado delantero y el lado trasero de una placa de transferencia de calor hacia el lado delantero y trasero, respectivamente, de otras placas de transferencia de calor, 20 y una de cada dos placas de transferencia de calor se invierte con respecto al resto de las placas de transferencia de calor. Normalmente, esto se conoce como las placas de transferencia de calor que están "invertidas" las unas con respecto a las otras.

25 En un tipo de PHE bien conocido, los llamados PHE con juntas, las juntas están dispuestas entre las placas de transferencia de calor en ranuras para juntas prensadas en las placas de transferencia de calor. Las placas de extremo, y por lo tanto las placas de transferencia de calor, se presionan entre sí por algún tipo de medio de apriete, mediante lo cual las juntas se sellan entre las placas de transferencia de calor. Entre las placas de transferencia de calor hay conformados canales de flujo paralelos, un canal entre cada par de placas de transferencia de calor adyacentes. Dos fluidos con temperaturas inicialmente diferentes, que se alimentan a/desde el PHE a través de entradas/salidas, 30 pueden fluir de manera alternativa a través de cada segundo canal para transferir calor de un fluido a otro, fluidos que entran/salen de los canales a través de las portillas de entrada/salida de las placas de transferencia de calor que se comunican con las entradas/salidas del PHE.

35 Normalmente, una placa de transferencia de calor comprende dos porciones de extremo y una porción intermedia de transferencia de calor. Las porciones de extremo comprenden las portillas de entrada y salida, áreas de distribución prensadas con un patrón de distribución de crestas y valles, y áreas adiabáticas intermedias prensadas con un patrón adiabático de crestas y valles. De forma similar, la porción de transferencia de calor comprende un área de transferencia de calor prensada con un patrón de transferencia de calor de crestas y valles. Las crestas y valles de los patrones de distribución, adiabáticos y de transferencia de calor de la placa de transferencia de calor están dispuestos 40 para entrar en contacto, en áreas de contacto, con las crestas y valles de los patrones de distribución, adiabáticos y de transferencia de calor de placas de transferencia de calor adyacentes en un intercambiador de calor de placas. La tarea principal de las áreas adiabáticas es conducir los fluidos que ingresan a los canales a las áreas de distribución y conducir los fluidos desde las áreas de distribución fuera de los canales. La tarea principal de las áreas de distribución de las placas de transferencia de calor es distribuir los fluidos a lo ancho de las placas de transferencia de calor antes de que los fluidos lleguen a las áreas de transferencia de calor, y recoger los fluidos después de que hayan pasado 45 por las áreas de transferencia de calor. La tarea principal de las áreas de transferencia de calor es la transferencia de calor. Ya que las áreas adiabática, de distribución y transferencia de calor tienen diferentes tareas principales, los patrones adiabático, de distribución y transferencia de calor suelen diferir entre sí.

50 Por tanto, en un intercambiador de calor de placas con juntas listo para funcionar, las placas de transferencia de calor están alineadas entre sí en un paquete de placas con juntas dispuestas entre cada dos placas de transferencia de calor adyacentes. Normalmente, las juntas en los lados opuestos de una misma placa de transferencia de calor están alineadas entre sí a lo largo de la mayor parte de su extensión. Sin embargo, para hacer posible que dos fluidos fluyan 55 alternativamente a través de cada segundo canal del intercambiador de calor de placas como se describe anteriormente, las juntas en los lados opuestos de una misma placa de transferencia de calor no están alineadas entre sí a lo largo de partes de su extensión. A lo largo de estas partes, hay soporte de junta en un solo lado de la placa de transferencia de calor.

60 Para que el intercambiador de calor de placas funcione correctamente, las placas de transferencia de calor deben entrar en contacto entre sí dentro de las áreas de contacto mencionadas anteriormente para fortalecer el paquete de placas, mientras que las placas de transferencia de calor deben estar separadas entre sí dentro de otras áreas para permitir que los fluidos fluyan a través del paquete de placas. Sin embargo, dependiendo de diferentes factores tal como la resistencia de las placas de transferencia de calor individuales, la tensión entre las placas de transferencia de calor y las juntas, y las presiones del fluido dentro de los canales entre las placas de transferencia de calor, las placas 65 de transferencia de calor pueden sufrir deformaciones, especialmente cerca de áreas donde hay soporte de junta solo en un lado de las placas de transferencia de calor. Tal deformación puede perturbar el contacto y la separación

deseados entre las placas. A su vez, esto puede provocar una disminución de la capacidad o un mal funcionamiento del intercambiador de calor de placas.

5 El documento EP 3 660 436 A1, por ejemplo, divulga una placa de transferencia de calor y una junta para una placa de transferencia de calor de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 8, respectivamente.

Sumario

10 Un objeto de la presente invención es proporcionar una placa de transferencia de calor y una junta que resuelvan, al menos parcialmente, el problema de la técnica anterior analizado anteriormente. El concepto básico de la invención es variar localmente la profundidad de prensado de la placa de transferencia de calor y el espesor del cuerpo de la junta, para hacer que la placa de transferencia de calor sea menos propensa a deformarse. La placa de transferencia de calor, que también se denomina en el presente documento simplemente "placa", y la junta para lograr el objetivo anterior se definen en las reivindicaciones adjuntas y se analizan a continuación.

15 Una placa de transferencia de calor de acuerdo con la invención comprende una porción de extremo superior, una porción central y una porción de extremo inferior dispuestas en sucesión a lo largo de un eje central longitudinal de la placa de transferencia de calor. La porción de extremo superior comprende una primera y una segunda portilla y un área de distribución superior provista de un patrón de corrugación de distribución superior. La porción de extremo inferior comprende una tercera y una cuarta portilla y un área de distribución inferior provista de un patrón de corrugación de distribución inferior. La porción central comprende un área de transferencia de calor provista de un patrón de corrugación de transferencia de calor que difiere de los patrones de corrugación de distribución superior e inferior. La placa de transferencia de calor comprende además, en un lado delantero de la misma, una ranura de junta delantera que incluye una parte de ranura delantera anular que se extiende alrededor del área de transferencia de calor, las áreas de distribución superior e inferior, y las portillas primera y tercera, una segunda parte de ranura anular que encierra la segunda portilla y una cuarta parte de ranura anular que encierra la cuarta portilla. La porción de extremo superior comprende además una segunda área adiabática que se extiende entre la parte de ranura delantera anular y la segunda parte de ranura anular. La porción de extremo inferior comprende además una cuarta área adiabática que se extiende entre la parte de ranura delantera anular y la cuarta parte de ranura anular. Una porción de ranura delantera superior de la ranura de junta delantera se extiende entre la segunda portilla y el área de distribución superior y comprende una parte inferior. Una porción de ranura delantera inferior de la ranura de junta delantera se extiende entre la cuarta portilla y el área de distribución inferior y comprende una parte inferior. La placa de transferencia de calor se caracteriza porque la parte inferior de la porción de ranura delantera superior está inclinada o sesgada de manera que la profundidad de la ranura de junta delantera, dentro de la porción de ranura delantera superior, aumenta en una dirección hacia la segunda área adiabática, y la parte inferior de la porción de ranura delantera inferior está inclinada o sesgada de manera que la profundidad de la ranura de junta delantera, dentro de la porción de ranura delantera inferior, aumenta en dirección a la cuarta área adiabática.

20 Aquí, la profundidad es igual a una distancia entre la parte inferior de una ranura y un plano de referencia que es paralelo a un plano de extensión central de la placa de transferencia de calor, y la profundidad se mide perpendicular al plano de extensión central.

25 Por tanto, la placa de transferencia de calor se caracteriza porque una profundidad de la ranura de junta delantera, dentro de las porciones de ranura delantera superior e inferior, aumenta, desde una primera profundidad más pequeña hasta una primera profundidad más grande, a lo largo de una extensión transversal de las porciones de ranura delantera superior e inferior de manera que sea la primera profundidad más grande más cercana a las áreas adiabáticas segunda y cuarta.

30 Los planos superior e inferior imaginarios pueden definir una extensión de la placa de transferencia de calor dentro del área de transferencia de calor. Una parte inferior de la ranura de junta delantera, puede, a lo largo de más de la mitad de su extensión longitudinal, extenderse en el plano inferior imaginario. Una realización de este tipo puede facilitar la unión permanente de la placa de transferencia de calor y una placa de transferencia de calor subyacente diseñada adecuadamente, posiblemente otra placa de transferencia de calor de acuerdo con la presente invención, en un cartucho para su uso en el llamado intercambiador de calor de placas semisoldado. Como alternativa, la parte inferior de la ranura de junta delantera, puede, a lo largo de más de la mitad de su extensión longitudinal, extenderse entre, tal como a medio camino entre, los planos superior e inferior imaginarios. Una realización de este tipo puede permitir el uso de la placa de transferencia de calor en un intercambiador de calor de placas con placas de transferencia de calor giradas, así como volteadas, entre sí y puede ser adecuado para las llamadas placas de transferencia de calor asimétricas.

35 La ranura de junta delantera está dispuesta para alojar una junta para sellar y definir un canal de fluido delantero, entre la placa de transferencia de calor y una placa de transferencia de calor superpuesta diseñada adecuadamente, posiblemente otra placa de transferencia de calor de acuerdo con la presente invención. El canal de fluido delantero puede permitir un flujo de fluido entre la primera y la tercera portilla de la placa de transferencia de calor. La placa de transferencia de calor está dispuesta además para cooperar con una placa de transferencia de calor subyacente diseñada adecuadamente, posiblemente otra placa de transferencia de calor más de acuerdo con la presente

- invención, para la definición de un canal de fluido trasero. El canal de fluido trasero puede permitir un flujo de fluido entre la segunda y la cuarta portilla de la placa de transferencia de calor, es decir, un flujo de fluido a través de pasos definidos por un lado trasero de las porciones de ranura delantera superior e inferior de la ranura de junta delantera de la placa de transferencia de calor. Para lograr los flujos de fluido anteriores, no debe haber ninguna junta en el lado trasero, sino solo en el lado delantero de las porciones de ranura delantera superior e inferior de la ranura de junta delantera de la placa de transferencia de calor. Como se analizó anteriormente, una placa de transferencia de calor dispuesta en un intercambiador de calor de placas puede ser propensa a deformarse cerca de áreas con soporte de junta unilateral. Variando la profundidad de las porciones de ranura delantera superior e inferior de la ranura de junta delantera de la placa de transferencia de calor de acuerdo con la presente invención, la deformación no deseada de la placa de transferencia de calor cerca de las porciones de ranura delantera superior e inferior de la ranura de la junta delantera puede minimizarse cuando la placa de transferencia de calor está dispuesta en un intercambiador de calor de placas junto con juntas y otras placas de transferencia de calor, lo que puede asegurar un correcto funcionamiento del intercambiador de calor de placas.
- En línea con lo anterior, la placa de transferencia de calor puede comprender además, en el lado trasero de la misma, una ranura de junta trasera que incluye una parte de ranura trasera anular que se extiende alrededor del área de transferencia de calor, las áreas de distribución superior e inferior y las portillas segunda y cuarta, una primera parte de ranura anular que encierra la primera portilla y una tercera parte de ranura anular que encierra la tercera portilla. Es más, la porción de extremo superior puede comprender una primera área adiabática que se extiende entre la parte de ranura trasera anular y la primera parte de ranura anular, y la porción de extremo inferior puede comprender una tercera área adiabática que se extiende entre la parte de ranura trasera anular y la tercera parte de ranura anular. Una porción de ranura trasera superior de la ranura de junta trasera puede extenderse entre la primera portilla y el área de distribución superior y comprender una parte inferior. Una porción de ranura trasera inferior de la ranura de junta trasera puede extenderse entre la tercera portilla y el área de distribución inferior y comprender una parte inferior. La parte inferior de la porción de ranura trasera superior puede estar inclinada o sesgada de modo que la profundidad de la ranura de junta trasera, dentro de la porción de ranura trasera superior, aumenta en dirección hacia la primera área adiabática. Es más, la parte inferior de la porción de ranura trasera inferior puede estar inclinada o sesgada de modo que la profundidad de la ranura de junta trasera, dentro de la porción de ranura trasera inferior, aumenta en dirección a la tercera área adiabática.
- En el presente documento, "anular" no significa necesariamente una extensión circular, sino que podría significar cualquier extensión adjunta, tal como una extensión ovalada o poligonal. Por consiguiente, las partes de ranura delantera y trasera anular de las ranuras de junta delantera y trasera no necesitan ser circulares sino que pueden tener cualquier forma adecuada para la placa de transferencia de calor. De forma similar, la segunda y cuarta parte de ranura anular de la ranura de junta delantera, y la primera y tercera parte de ranura anular de la ranura de junta trasera, no necesitan ser circulares, sino que pueden tener cualquier forma adecuada para la placa de transferencia de calor, y especialmente para las portillas de la misma.
- La primera, segunda, tercera y cuarta área adiabática pueden estar provistas de un primer patrón de corrugación adiabática, un segundo patrón de corrugación adiabática, un tercer patrón de corrugación adiabática y un cuarto patrón de corrugación adiabática, respectivamente, primer, segundo, tercer y cuarto patrón de corrugación adiabática que pueden diferir de los patrones de corrugación de distribución superior e inferior y del patrón de corrugación de transferencia de calor.
- La profundidad de la ranura de junta delantera, dentro de la porción de ranura delantera superior y la porción de ranura delantera inferior, y posiblemente la profundidad de la ranura de junta trasera, dentro de la porción de ranura trasera superior y la porción de ranura trasera inferior, puede aumentar gradualmente a lo largo de la extensión transversal de las porciones de ranura delantera superior e inferior de la ranura de junta delantera, y a lo largo de una extensión transversal de las porciones de ranura trasera superior e inferior de la ranura de junta trasera, respectivamente. Por ejemplo, el aumento gradual puede ser escalonado o en forma de onda. A modo de otro ejemplo, la profundidad puede aumentar linealmente, en cuyo caso la parte inferior de la porción de ranura delantera superior y la parte inferior de la porción de ranura delantera inferior, y posiblemente la parte inferior de la porción de ranura trasera superior y la parte inferior de la porción de ranura trasera inferior, pueden ser planas. Esta configuración puede permitir un diseño relativamente sencillo de la placa de transferencia de calor.
- La placa de transferencia de calor puede diseñarse de manera que la porción de ranura delantera superior de la ranura de junta delantera esté comprendida en una porción diagonal superior de la parte de ranura delantera anular de la ranura de junta delantera, porción diagonal superior que se extiende entre la segunda área adiabática y el área de distribución superior. Es más, dicha porción de ranura delantera inferior de la ranura de junta delantera puede estar comprendida en una porción diagonal inferior de la parte de ranura delantera anular de la ranura de junta delantera, porción diagonal inferior que se extiende entre la cuarta área adiabática y el área de distribución inferior. De esta manera, la profundidad de las porciones de ranura delantera superior e inferior de la ranura de junta delantera aumentará en dirección hacia las portillas segunda y cuarta. Una realización de este tipo puede reforzar la placa de transferencia de calor cerca de las porciones diagonales superior e inferior. En consecuencia, la deformación, por la presión del fluido, de la placa de transferencia de calor cerca de las porciones diagonales superior e inferior puede evitarse cuando la placa de transferencia de calor está dispuesta en un intercambiador de calor de placas. A su vez,

esto puede asegurar que se logre el contacto deseado entre la placa de transferencia de calor y las placas de transferencia de calor adyacentes en el intercambiador de calor de placas.

5 Alternativamente/adicionalmente, la placa de transferencia de calor puede diseñarse de manera que la porción de ranura delantera superior de la ranura de junta delantera esté comprendida en una porción interior de la segunda parte de ranura anular de la ranura de junta delantera, porción interior que se extiende entre la segunda portilla y la segunda área adiabática. Es más, la porción de ranura delantera inferior de la ranura de junta delantera puede estar comprendida en una porción interior de la cuarta parte de ranura anular de la ranura de junta delantera, porción interior que se extiende entre la cuarta portilla y la cuarta área adiabática. De esta manera, la profundidad de las porciones de ranura delantera superior e inferior de la ranura de junta delantera aumentará en una dirección alejada de las portillas segunda y cuarta. La porción interior de la segunda parte de ranura anular puede ser del 25 al 65 % de la segunda parte de ranura anular. De forma similar, la porción interior de la cuarta parte de ranura anular puede ser del 25 al 65 % de la cuarta parte de ranura anular. Esta realización puede reforzar la placa de transferencia de calor cerca de las porciones diagonales superior e inferior. En consecuencia, la deformación, por la presión del fluido, de la placa de transferencia de calor cerca de las porciones interiores de la segunda y cuarta parte de ranura anular puede evitarse cuando la placa de transferencia de calor está dispuesta en un intercambiador de calor de placas. A su vez, esto puede asegurar que se logre el contacto deseado entre la placa de transferencia de calor y las placas de transferencia de calor adyacentes en el intercambiador de calor de placas.

20 Las portillas de la placa de transferencia de calor están definidas por bordes internos de la placa que pueden, o no, ser corrugados. La placa de transferencia de calor puede diseñarse de manera que una parte inferior de la segunda parte de ranura anular comprenda un segundo borde interior anular que define la segunda portilla, mientras que una parte inferior de la cuarta ranura anular comprende un cuarto borde interior anular que define la cuarta portilla. De acuerdo con esta realización, las partes de ranura anular segunda y cuarta se extienden hasta las portillas segunda y cuarta, respectivamente. Si las partes inferiores de las partes de ranura anular segunda y cuarta son planas, esta realización significa que las portillas segunda y cuarta de la placa de transferencia de calor están definidas por bordes internos planos, es decir, no corrugados, de la placa. Al omitir la corrugación alrededor de las portillas segunda y cuarta, se puede mejorar la higiene de la placa de transferencia de calor y se puede aumentar la superficie de la placa disponible para la transferencia de calor. Al variar, de acuerdo con la presente invención, la profundidad de la ranura de junta delantera dentro de las porciones interiores de la segunda y cuarta partes de ranura anular en una placa de transferencia de calor sin corrugaciones alrededor de las portillas, la placa de transferencia de calor puede estar "predeformada" en una dirección. Cuando la placa de transferencia de calor está dispuesta en un intercambiador de calor de placas, una placa de transferencia de calor superpuesta y una junta intermedia alojada en las partes de ranura anular segunda y cuarta de la placa de transferencia de calor deformarán la placa de transferencia de calor en la dirección opuesta. Esto dará como resultado un restablecimiento de la "predeformación" y la extensión de los bordes internos de la placa, al menos en parte de su extensión, esencialmente en paralelo al plano de extensión central de la placa de transferencia de calor, es decir, la separación deseada entre la placa de transferencia de calor y las placas de transferencia de calor adyacentes en el intercambiador de calor de placas. A su vez, esto disminuirá la caída de presión de un fluido que ingresa a un canal definido por el lado trasero de la placa de transferencia de calor.

40 La placa de transferencia de calor puede diseñarse de manera que las portillas primera y tercera estén dispuestas en un lado del eje central longitudinal de la placa de transferencia de calor, y las portillas segunda y cuarta estén dispuestas en el otro lado opuesto del eje central longitudinal. De esta manera, la placa de transferencia de calor puede ser adecuada para su uso en un intercambiador de calor de placas del llamado tipo de flujo paralelo. Tal intercambiador de calor de flujo paralelo puede comprender solo un tipo de placa. Si, en cambio, las portillas primera y cuarta están dispuestas en un mismo lado, y las portillas segunda y tercera están dispuestas en el mismo y en el otro lado, del eje central longitudinal, lo cual también es posible de acuerdo con la invención, la placa puede ser adecuada para su uso en un intercambiador de calor de placas del llamado tipo de flujo diagonal. Tal intercambiador de calor de flujo diagonal normalmente puede comprender más de un tipo de placa.

50 La placa de transferencia de calor puede diseñarse de manera que la porción de ranura delantera superior de la ranura de junta delantera sea una imagen de espejo, en paralelo a un eje central transversal de la placa de transferencia de calor, de la porción de ranura delantera inferior de la ranura de junta delantera. Esto puede permitir un paquete de placas que contenga solo placas de transferencia de calor de acuerdo con la presente invención.

55 Naturalmente, son concebibles diferentes diseños de la ranura de junta trasera correspondientes a los diferentes diseños de la ranura de junta delantera comentados anteriormente.

60 Una junta para un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención comprende una parte de junta anular, una segunda parte de junta anular en anillo y una cuarta parte de junta anular en anillo. Las partes de junta anular segunda y cuarta están dispuestas en el exterior, y en lados opuestos de, la parte de junta anular. La segunda parte de junta anular y la parte de junta anular están separadas por un segundo espacio intermedio y la cuarta parte de junta anular y la parte de junta anular están separadas por un cuarto espacio intermedio. Una porción de junta superior de los límites de junta define o se extiende a lo largo del segundo espacio intermedio. Una porción de junta inferior de los límites de junta define o se extiende a lo largo del cuarto espacio intermedio. La junta comprende un cuerpo que se extiende a lo largo de la parte de junta anular completa y las partes de junta anular segunda y cuarta y que comprende

un lado superior y un lado inferior opuesto. Los lados superior e inferior del cuerpo de junta definen un espesor del cuerpo. La junta se caracteriza porque el espesor del cuerpo de la junta, dentro de la porción de junta superior, aumenta en dirección hacia el segundo espacio intermedio y, dentro de la porción de junta inferior, aumenta en dirección hacia el cuarto espacio intermedio.

5 El espesor del cuerpo de la junta puede, dentro de la porción de junta superior y la porción de junta inferior, gradualmente, posiblemente linealmente, aumentar a lo largo de una extensión transversal de las porciones de junta superior e inferior de la junta.

10 Los lados superior e inferior del cuerpo de junta pueden ser esencialmente planos.

La porción de junta superior de la junta puede estar comprendida en una porción diagonal superior de la parte de junta anular de la junta, porción diagonal superior que se extiende en el interior de la segunda parte de junta anular de la junta. La porción de junta inferior de la junta puede estar comprendida en una porción diagonal inferior de la parte de junta anular de la junta, porción diagonal inferior que se extiende en el interior de la cuarta parte de junta anular de la junta.

15 Alternativamente/adicionalmente, la porción de junta superior de la junta puede estar comprendida en una porción interior de la segunda parte de junta anular de la junta, porción interior que se extiende entre una porción exterior de la segunda parte de junta anular de la junta y una porción diagonal superior de la parte de junta anular de la junta. Es más, la porción de junta inferior de la junta puede estar comprendida en una porción interior de la segunda parte de junta anular de la junta, porción interior que se extiende entre una porción exterior de la segunda parte de junta anular de la junta y una porción diagonal inferior de la parte de junta anular de la junta, porción diagonal inferior que se extiende en el interior de la cuarta parte de junta anular de la junta.

20 La junta puede comprender además al menos una proyección alargada que se proyecta desde uno de los lados superior e inferior del cuerpo y se extiende a lo largo de al menos las porciones de junta superior e inferior de la junta. Una proyección de este tipo puede mejorar la capacidad de sellado de la junta.

30 La al menos una proyección alargada puede estar dispuesta desplazada de un segundo plano central del cuerpo. De esta manera, se pueden optimizar las características de sellado de la junta.

35 La junta puede configurarse de manera que el segundo plano central del cuerpo de la junta esté dispuesto entre la al menos una proyección y el segundo espacio intermedio dentro de la porción de junta superior, y entre la al menos una proyección y el cuarto espacio intermedio dentro de la porción de junta inferior. Una disposición de este tipo puede colocar la proyección relativamente cerca de un fluido cuando la junta está dispuesta entre dos placas de transferencia de calor en un intercambiador de calor de placas, lo que a su vez puede permitir la prevención temprana de fugas de fluido.

40 La junta puede tener un diseño tal que las partes de junta anular segunda y cuarta de la junta estén dispuestas en un mismo lado de un eje central longitudinal de la junta.

45 La porción de junta superior de la junta puede ser una imagen de espejo, en paralelo a un eje central transversal de la junta, de la porción de junta inferior de la junta.

50 La placa de transferencia de calor y la junta de acuerdo con la invención están adaptadas para usarse juntas, y el diseño de la junta se adapta al diseño de la placa de transferencia de calor, y viceversa. Por tanto, las diferentes realizaciones anteriores de la junta de acuerdo con la invención corresponden a las diferentes realizaciones anteriores de la placa de transferencia de calor de acuerdo con la invención. Por consiguiente, las ventajas de las diferentes realizaciones anteriores de la placa de transferencia de calor son transferibles a las diferentes realizaciones anteriores de la junta. Naturalmente, estas ventajas aparecen primero cuando la placa de transferencia de calor y la junta cooperan entre sí y con otras placas de transferencia de calor y juntas diseñadas adecuadamente en un intercambiador de calor de placas.

55 Aún otros objetivos, características, aspectos y ventajas de la invención aparecerán en la siguiente descripción detallada así como en los dibujos.

60 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación, se describirá la invención con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos esquemáticos, en los que

65 la figura 1 es una vista en planta esquemática de una placa de transferencia de calor de acuerdo con la invención, que ilustra un lado delantero de la misma, la figura 2 es una ampliación de una parte de la vista de la figura 1,

la figura 3 ilustra una sección transversal de la placa de transferencia de calor de la figura 1, tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 2,
 la figura 4 ilustra otra sección transversal de la placa de transferencia de calor de la figura 1, tomada a lo largo de la línea B-B en la figura 2,
 5 la figura 5 es una ampliación de otra parte de la vista de la figura 1,
 la figura 6 ilustra otra sección transversal de la placa de transferencia de calor de la figura 1, tomada a lo largo de la línea C-C en la figura 5,
 la figura 7 ilustra otra sección transversal más de la placa de transferencia de calor de la figura 1, tomada a lo largo de la línea D-D en la figura 5,
 10 la figura 8 muestra una vista esquemática en planta de una junta de acuerdo con la invención, que ilustra un lado superior de la misma,
 la figura 9 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 8, tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 8,
 la figura 10 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 8, tomada a lo largo de la línea B-B en la figura 8,
 15 la figura 11 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 8, tomada a lo largo de la línea C-C en la figura 8,
 la figura 12 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 8, tomada a lo largo de la línea D-D en la figura 8,
 la figura 13 es una vista en planta esquemática de otra junta de acuerdo con la invención, que ilustra un lado superior de la misma,
 20 la figura 14 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 13, tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 8,
 la figura 15 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 13, tomada a lo largo de la línea B-B en la figura 8,
 25 la figura 16 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 13, tomada a lo largo de la línea C-C en la figura 8,
 la figura 17 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 13, tomada a lo largo de la línea D-D en la figura 8,
 la figura 18 ilustra una sección transversal de la junta de la figura 13, tomada a lo largo de la línea E-E en la figura 8,
 30 la figura 19 ilustra dos placas de transferencia de calor adyacentes de un paquete de placas y una junta intermedia de acuerdo con la técnica anterior, antes de la compresión del paquete de placas,
 la figura 20 ilustra las placas de transferencia de calor y la junta de la figura 19 después de la compresión del paquete de placas,
 35 la figura 21 ilustra dos placas de transferencia de calor adyacentes de un paquete de placas y una junta intermedia de acuerdo con la invención, antes de la compresión del paquete de placas,
 la figura 22 ilustra las placas de transferencia de calor y la junta de la figura 21 después de la compresión del paquete de placas,
 la figura 23 corresponde a la figura 2 para una placa de acuerdo con una realización alternativa de la invención,
 40 la figura 24 corresponde a la figura 3 para una placa de acuerdo con una realización alternativa de la invención,
 la figura 25 corresponde a la figura 4 para una placa de acuerdo con una realización alternativa de la invención,
 la figura 26 corresponde a la figura 5 para una placa de acuerdo con una realización alternativa de la invención,
 la figura 27 corresponde a la figura 6 para una placa de acuerdo con una realización alternativa de la invención,
 la figura 28 corresponde a la figura 7 para una placa de acuerdo con una realización alternativa de la invención,
 45 la figura 29 ilustra una sección transversal de una junta de acuerdo con una realización alternativa de la invención,
 la figura 30 ilustra otra sección transversal de la junta de acuerdo con la realización alternativa de la invención, y
 la figura 31 corresponde a la figura 22 para placas y junta de acuerdo con las realizaciones alternativas de la invención.

50 **Descripción detallada**

Las figuras 1-7 muestran una placa de transferencia de calor 1, en lo sucesivo en el presente documento también denominada simplemente "placa", para un intercambiador de calor de placas con juntas como se describe a modo de introducción. En el intercambiador de calor de placas con juntas, una pluralidad de placas de transferencia de calor
 55 como la placa de transferencia de calor 1, es decir, una pluralidad de placas de transferencia de calor similares, están alineadas en un paquete de placas.

Haciendo referencia a la figura 1, la placa 1 es una lámina esencialmente rectangular de acero inoxidable que tiene un lado delantero 3 (ilustrado en las figuras 1, 2 y 5) y un lado trasero opuesto 5 (ilustrado en las figuras 3, 4, 6 y 7).
 60 La placa 1 comprende una porción de extremo superior 7, que a su vez comprende una primera portilla 9, una segunda portilla 11, un área de distribución superior 13, una primera área adiabática 15 y una segunda área adiabática 17, y una porción de extremo inferior 19, que a su vez comprende una tercera portilla 21, una cuarta portilla 23, un área de distribución inferior 25, una tercera área adiabática 27 y una cuarta área adiabática 29. La placa 1 comprende además una porción central 31, que a su vez comprende un área de transferencia de calor 33 y una porción de borde exterior
 65 35 que se extiende alrededor de las porciones de extremo superior e inferior 7 y 19 y la porción central 31. La porción de extremo superior 7 está unida a la porción central 31 a lo largo de un límite superior 37, mientras que la porción de

extrema inferior 19 está unida a la porción central 31 a lo largo de un límite inferior 39. La porción de extremo superior 7, la porción central 31 y la porción de extremo inferior 19 están dispuestas en sucesión a lo largo de un eje central longitudinal LP de la placa 1, que se extiende perpendicular a un eje central transversal TP de la placa 1. Las primeras y terceras portillas 9 y 21 están dispuestas en un mismo lado del eje central longitudinal LP, mientras que las portillas
 5 segunda y cuarta 11 y 23 están dispuestas en uno y otro lado del eje central longitudinal LP. La porción de extremo superior 7 es una imagen de espejo, en paralelo al eje central transversal TP de la placa de transferencia de calor 1, de la porción de extremo inferior 19.

La placa de transferencia de calor 1 es presionada, de manera convencional, en una herramienta de prensado, para
 10 adoptar una estructura deseada, tales como diferentes patrones de corrugación dentro de diferentes porciones de la placa de transferencia de calor. Como se ha comentado a modo de introducción, los patrones de corrugación están optimizados para las funciones específicas de las respectivas porciones de placa. Por consiguiente, las áreas de distribución superior e inferior 13 y 25 están provistas de un patrón de distribución de tipo chocolate mientras que el área de transferencia de calor 33 está provista de un patrón de transferencia de calor de tipo espiga. La primera,
 15 segunda, tercera y cuarta área adiabática 15, 17, 27 y 29 comprenden corrugaciones adaptadas para transferir un fluido con una transferencia de calor mínima. Es más, la porción de borde exterior 35 comprende corrugaciones 41 que hacen que la porción de borde exterior 35 sea más rígida y, por tanto, que la placa de transferencia de calor 1 sea más resistente a la deformación. Es más, las corrugaciones 41 forman una estructura de soporte porque están dispuestas para hacer tope con las corrugaciones dentro de porciones de borde exterior de placas de transferencia de calor adyacentes en un paquete de placas de un intercambiador de calor. Las corrugaciones 41 se extienden entre y en los planos superior e inferior imaginarios P1 y P2 (figuras 3, 4, 6 y 7), que son paralelos al plano de figura de las
 20 figuras 1 y 2.

Haciendo referencia a la figura 1, presionada en el lado delantero 3 de la placa de transferencia de calor 1 también
 25 hay una ranura de junta delantera 43, cuya extensión está parcialmente ilustrada, con líneas discontinuas, en la figura 1. La ranura de junta delantera 43 comprende una parte de ranura delantera anular 45, una segunda parte de ranura anular 47 y una cuarta parte de ranura anular 49. La parte de ranura delantera anular 45 encierra el área de transferencia de calor 33, áreas de distribución superior e inferior 13 y 25, la primera y tercera área adiabática 15 y 27, y las primeras y terceras portillas 9 y 21. La segunda parte de ranura anular 47 encierra la segunda portilla 11, mientras
 30 que la cuarta parte de ranura anular 49 encierra la cuarta portilla 23. Una mitad superior de la ranura de junta delantera 43 es una imagen de espejo, en paralelo al eje central transversal TP de la placa de transferencia de calor 1, de una mitad inferior de la ranura de la junta delantera 43. Es más, haciendo referencia a las figuras 2 a 7, la placa 1 comprende además, en el lado trasero 5 de la misma, una ranura de junta trasera 51, cuya extensión está parcialmente ilustrada, con líneas discontinuas, en las figuras 2 y 5. La ranura de junta trasera 51 comprende una parte de ranura trasera anular 53, una primera parte de ranura anular 55 y una tercera parte de ranura anular 57. La parte de ranura trasera anular 53 encierra el área de transferencia de calor 33, áreas de distribución superior e inferior 13 y 25, la segunda y cuarta área adiabática 17 y 29, y las portillas segunda y cuarta 11 y 23. La primera parte de ranura anular 55 encierra la primera portilla 9, mientras que la tercera parte de ranura anular 57 encierra la tercera portilla 21. Una
 35 mitad superior de la ranura de junta trasera 51 es una imagen de espejo, en paralelo al eje central transversal TP de la placa de transferencia de calor 1, de una mitad inferior de la ranura de la junta trasera 51. A lo largo del área de transferencia de calor 33, la ranura de junta delantera 43, o más particularmente la parte de ranura delantera anular 45 de la misma, está alineada dentro de la ranura de junta trasera 51, o más particularmente la parte de ranura trasera anular 53 de la misma.

Haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 5, la primera parte de ranura anular 55 y la tercera parte de ranura anular 57
 45 de la ranura de junta trasera 51 comprenden un primer borde interior anular 59 que define la primera portilla 9, y un tercer borde interior anular 61 que define la tercera portilla 21, respectivamente, de la placa 1. De forma similar, la segunda parte de ranura anular 47 y la cuarta parte de ranura anular 49 de la ranura de junta delantera 43 comprenden un segundo borde interior anular 63 que define la segunda portilla 11, y un cuarto borde interior anular 65 que define
 50 la cuarta portilla 23, respectivamente, de la placa 1.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 5, que ilustran un lado delantero de la ranura de junta delantera 43, y las figuras
 4 y 7 que ilustran secciones transversales locales de la ranura de junta delantera 43, una parte inferior 67 de la parte de ranura delantera anular 45 es plana y se extiende en un plano imaginario P3 dispuesto entre los planos inferior y
 55 superior imaginarios P1 y P2. De esta manera, a lo largo esencialmente de la extensión completa de la parte de ranura delantera anular 45, la profundidad de la ranura de junta delantera 43 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta delantera 43, incluso si la profundidad puede variar dentro de diferentes secciones longitudinales de la parte de ranura delantera anular 45. Como un ejemplo, la profundidad de la ranura de junta delantera 43 a lo largo de dos lados largos opuestos de la placa de transferencia de calor 1 puede diferir de la
 60 profundidad de la ranura de junta delantera 43 a lo largo de las porciones diagonales superior e inferior 45u y 45l de la parte de ranura delantera anular 45 que se extiende en un interior de las partes de ranura anular segunda y cuarta 47 y 49. Es más, una parte inferior 69 de una porción de ranura delantera superior 71 de la ranura de junta delantera 43, aquí una porción interior 73 de la segunda parte de ranura anular 47, es plana e inclinada en un ángulo α , que aquí equivale a 3 grados, en relación con el plano P3. Este ángulo puede tener otros valores en realizaciones alternativas
 65 de la invención. De esta manera, una profundidad de la segunda parte de ranura anular 47, dentro de su porción interior 73, aumenta linealmente y gradualmente en una dirección que se aleja de la segunda portilla 11. Una parte

inferior 75 de una porción exterior 77 de la segunda parte de ranura anular 47, porción exterior 77 que está dispuesta entre dos porciones de transición 79 de la segunda parte de ranura anular 47, es plana y se extiende en el plano P3. De esta manera, a lo largo de la porción exterior 77 de la segunda parte de ranura anular 47, la profundidad de la ranura de junta delantera 43 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta delantera 43. De forma similar, una parte inferior 81 de una porción de ranura delantera inferior 83 de la ranura de junta delantera 43, aquí una porción interior 85 de la cuarta parte de ranura anular 49, es plana e inclinada en un ángulo β , que aquí equivale a 3 grados, en relación con el plano P3. Este ángulo puede tener otros valores en realizaciones alternativas de la invención. De esta manera, una profundidad de la cuarta parte de ranura anular 49, dentro de su porción interior 85, aumenta linealmente y gradualmente en una dirección que se aleja de la cuarta portilla 23. Una parte inferior 87 de una porción exterior 89 de la cuarta parte de ranura anular 49, porción exterior 89 que está dispuesta entre dos porciones de transición 91 de la cuarta parte de ranura anular 49, es plana y se extiende en el plano P3. De esta manera, a lo largo de la porción exterior 89 de la cuarta parte de ranura anular 49, la profundidad de la ranura de junta delantera 43 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta delantera 43. Aquí, la profundidad es igual a la distancia entre la parte inferior de la ranura y el plano P2, medida en perpendicular al plano P2.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 5, que ilustran un lado trasero de la ranura de junta trasera 51, y las figuras 3 y 6 que ilustran secciones transversales locales de la ranura de junta trasera 51, una parte inferior 93 de la parte de ranura trasera anular 53 es plana y se extiende en el plano P3. De esta manera, a lo largo esencialmente de la extensión completa de la parte de ranura trasera anular 53, la profundidad de la ranura de junta trasera 51 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta trasera 51, incluso si la profundidad puede variar dentro de diferentes secciones longitudinales de la parte de ranura trasera anular 53. Como un ejemplo, la profundidad de la ranura de junta trasera 51 a lo largo de dos lados largos opuestos de la placa de transferencia de calor 1 puede diferir de la profundidad de la ranura de junta trasera 51 a lo largo de las porciones diagonales superior e inferior 53u y 53l de la parte de ranura trasera anular 53 que se extiende en un interior de la primera y tercera parte de ranura anular 55 y 57. Es más, una parte inferior 95 de una porción de ranura trasera superior 97 de la ranura de junta trasera 51, aquí una porción interior 99 de la primera parte de ranura anular 55, es plana e inclinada en un ángulo γ , que aquí equivale a 3 grados, en relación con el plano P3. Este ángulo puede tener otros valores en realizaciones alternativas de la invención. De esta manera, una profundidad de la primera parte de ranura anular 55, dentro de su porción interior 99, aumenta linealmente y gradualmente en una dirección que se aleja de la primera portilla 9. Una parte inferior 101 de una porción exterior 103 de la primera parte de ranura anular 55, porción exterior 103 que está dispuesta entre dos porciones de transición 105 de la primera parte de ranura anular 55, es plana y se extiende en el plano P3. De esta manera, a lo largo de la porción exterior 103 de la primera parte de ranura anular 55, la profundidad de la ranura de junta trasera 51 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta trasera 51. De forma similar, una parte inferior 107 de una porción de ranura trasera inferior 109 de la ranura de junta trasera 51, aquí una porción interior 111 de la tercera parte de ranura anular 57, es plana e inclinada en un ángulo Ω , que aquí equivale a 3 grados, en relación con el plano P3. Este ángulo puede tener otros valores en realizaciones alternativas de la invención. De esta manera, una profundidad de la tercera parte de ranura anular 57, dentro de su porción interior 111, aumenta linealmente y gradualmente en una dirección que se aleja de la tercera portilla 21. Una parte inferior 113 de una porción exterior 115 de la tercera parte de ranura anular 57, porción exterior 115 que está dispuesta entre dos porciones de transición 117 de la tercera parte de ranura anular 57, es plana y se extiende en el plano P3. De esta manera, a lo largo de la porción exterior 115 de la tercera parte de ranura anular 57, la profundidad de la ranura de junta trasera 51 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta trasera 51. Aquí, la profundidad es igual a la distancia entre la parte inferior de la ranura y el plano P1, medida en perpendicular al plano P1.

Como se ha mencionado anteriormente, en un intercambiador de calor de placas con juntas, una pluralidad de placas de transferencia de calor como la placa de transferencia de calor 1 están alineadas en un paquete de placas, aquí "giradas" entre sí. Entre cada dos adyacentes de las placas de transferencia de calor, se dispone una junta de goma 2 como se ilustra en las figuras 8-12. La junta 2 orientada en la figura 8 está dispuesta sobre la placa de transferencia de calor 1 orientada en la figura 1. Más particularmente, la junta 2 está alojada en la ranura de junta delantera 43 de la placa 1 de manera que una parte de junta anular 4 de la junta 2 se recibe en la parte de ranura delantera anular 45, mientras que una segunda parte de junta anular en anillo 6 y una cuarta parte de junta anular en anillo 8 de la junta 2 se reciben en la segunda parte de ranura anular 47 y la cuarta parte de ranura anular 49, respectivamente. Haciendo referencia a la figura 8, la parte de junta anular 4 y la segunda parte de junta anular 6 están separadas por un segundo espacio intermedio 10, mientras que la parte de junta anular 4 y la cuarta parte de junta anular 8 están separadas por un cuarto espacio intermedio 12. Sin embargo, como se ilustra en la figura 8, las partes de junta anular segunda y cuarta 6 y 8 están conectadas a la parte de junta anular 4 por medio de una pluralidad de articulaciones 14 que unen los espacios intermedios segundo y cuarto 10 y 12. Las juntas 14 podrían omitirse en una realización alternativa de la invención. Una mitad superior de la parte de junta anular 4 y la segunda parte de junta anular 6 son imágenes de espejo, en paralelo a un eje central transversal TG de la junta 2, de una mitad inferior de la parte de junta anular 4 y la cuarta parte de junta anular 8.

Haciendo referencia a las figuras 9-12 que ilustran secciones transversales locales de la junta 2, la junta 2 comprende un cuerpo alargado 16 que se extiende a lo largo de la parte de junta anular 4, la segunda parte de junta anular 6 y la cuarta parte de junta anular 8. El cuerpo 16 comprende un lado superior 18 esencialmente plano y un lado inferior 20

esencialmente plano opuesto, estando dispuesto el lado inferior 20 para mirar hacia el lado delantero 3 de la placa 1. El espesor del cuerpo de junta 16 es igual a la distancia entre los lados superior e inferior 18, 20 del cuerpo 16.

El diseño de la junta 2 se adapta al diseño de la placa 1 y viceversa. Por consiguiente, los lados superior e inferior 18 y 20 del cuerpo de junta 16 se extienden paralelos entre sí, y a un primer plano central C1 del cuerpo de junta 16, a lo largo esencialmente de la extensión completa de la parte de junta anular 4. De esta manera, a lo largo esencialmente de la extensión completa de la parte de junta anular 4, el espesor del cuerpo de junta 16 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal del cuerpo de junta 16, incluso si el espesor puede variar dentro de diferentes secciones longitudinales de la parte de junta anular 4. Como un ejemplo, el espesor del cuerpo de junta 16 a lo largo de las porciones de la parte de junta anular 4 dispuestas para extenderse a lo largo de los dos lados largos opuestos de la placa de transferencia de calor 1 puede diferir del espesor del cuerpo de junta 16 a lo largo de las porciones diagonales superior e inferior 22 y 24 de la parte de junta anular 4 extendiéndose en el interior de las partes de junta anular segunda y cuarta 6 y 8. Es más, a lo largo de una porción de junta superior 26 que define el segundo espacio intermedio 10, aquí una porción interior 28 de la segunda parte de junta anular 6 (números de referencia en negrita en la figura 8), el lado superior 18 del cuerpo de junta 16 está inclinado un en ángulo θ , que aquí equivale a 2 grados, en relación con el primer plano central C1, mientras que el lado inferior 20 del cuerpo de junta 16 está inclinado en un ángulo μ , que aquí equivale a 2 grados, en relación con el primer plano central C1. De esta manera, el espesor del cuerpo de junta 16, dentro de la porción interior 28 de la segunda parte de junta anular 6, aumenta linealmente y gradualmente en dirección hacia la porción diagonal superior 22. A lo largo de una porción exterior 30 de la segunda parte de junta anular 6, porción exterior 30 que está dispuesta entre dos porciones de transición 32 de la segunda parte de junta anular 6, los lados superior e inferior 18 y 20 del cuerpo de junta 16 se extienden paralelos entre sí, para dar al cuerpo de junta 16 un espesor esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal del cuerpo de junta 16. Es más, a lo largo de una porción de junta inferior 34 que define el cuarto espacio intermedio 12, aquí una porción interior 36 de la cuarta parte de junta anular 8 (números de referencia en negrita en la figura 8), el lado superior 18 del cuerpo de junta 16 está inclinado en un ángulo Φ , que aquí equivale a 2 grados, en relación con el primer plano central C1, mientras que el lado inferior 20 del cuerpo de junta 16 está inclinado en un ángulo π , que aquí equivale a 2 grados, en relación con el primer plano central C1. De esta manera, el espesor del cuerpo de junta 16, dentro de la porción interior 36 de la cuarta parte de junta anular 8, aumenta linealmente gradualmente en una dirección hacia la porción diagonal inferior 24. A lo largo de una porción exterior 38 de la cuarta parte de junta anular 8, porción exterior 38 que está dispuesta entre dos porciones de transición 40 de la cuarta parte de junta anular 8, los lados superior e inferior 18 y 20 del cuerpo de junta 16 se extienden paralelos entre sí, para dar al cuerpo de junta 16 un espesor esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal del cuerpo de junta 16.

Además del cuerpo 16, la junta 2 comprende además una proyección superior alargada 42 que sobresale del lado superior 18 del cuerpo 16 y una proyección inferior alargada 44 que sobresale del lado inferior 20 del cuerpo 16. La proyección superior 42 se extiende a lo largo de la parte de junta anular 4, la segunda parte de junta anular 6 y la cuarta parte de junta anular 8, mientras que la proyección inferior 44 se extiende a lo largo de las porciones interiores 28 y 36 de las partes de junta anular segunda y cuarta 6, 8 únicamente. Las proyecciones superior e inferior opuestas 42 y 44 están dispuestas desplazadas de un segundo plano central C2, que es ortogonal al primer plano central C1. Dentro de la parte de junta anular 4 de la junta 2, la proyección superior 42 está desplazada hacia una periferia interior 46 de la parte de junta anular 4, dentro de la segunda parte de junta anular 6 de la junta 2, las proyecciones superior e inferior 42 y 44 están desplazadas hacia una periferia interior 48 de la segunda parte de junta anular 6, y dentro de la cuarta parte de junta anular 8 de la junta 2, las proyecciones superior e inferior 42 y 44 están desplazadas hacia una periferia interior 50 de la cuarta parte de junta anular 8.

Las figuras 21 y 22 ilustran cómo se ve, en sección transversal en la porción interior 28 de la segunda parte de junta anular 6 de una junta 2 de acuerdo con la invención, cuando la junta 2 está dispuesta entre dos placas de transferencia de calor 1 de acuerdo con la invención, estando una de las placas de transferencia de calor girada en relación con la otra placa de transferencia de calor. Después, haciendo referencia a las figuras 1, 2, 5 y 8, la porción interior 28 de la segunda parte de junta anular 6 de la junta 2 está dispuesta entre la porción interior 73 de la segunda parte de ranura anular 47 de la ranura de junta delantera 43 de la placa inferior de transferencia de calor 1, y la porción interior 111 de la tercera parte de ranura anular 57 de la ranura de junta trasera 51 de la placa superior de transferencia de calor 1. La figura 21 ilustra cómo se ve cuando las placas 1 no están presionadas una contra otra, las diferentes profundidades de las ranuras de junta de las placas y el espesor variable del cuerpo de junta. La figura 22 ilustra cómo se ve cuando las placas se presionan una contra otra, la deformación de la placa resultante que cancela las diferentes profundidades de ranura de junta y la deformación de la junta resultante que cancela el espesor variable del cuerpo de junta. Las figuras 19 y 20 ilustran lo mismo que las figuras 21 y 22 excepto por una junta de la técnica anterior y dos placas de la técnica anterior. Las juntas y placas de la técnica anterior no están "predeformadas", lo que da como resultado una junta no deseada y una deformación de la placa cuando las placas se presionan entre sí y, en consecuencia, una distancia variable entre las placas en lados opuestos de la junta.

Mientras que la junta 2 ilustrada en las figuras 8 a 12 está dispuesta para colocarse entre dos placas de transferencia de calor 1 de acuerdo con la figura 1, una junta 52, como se ilustra en las figuras 13-18, está dispuesta para colocarse entre una placa de transferencia de calor 1 más externa del paquete de placas y una placa de extremo del intercambiador de calor de placas con juntas. Las juntas 2 y 52 son similares en muchos aspectos, por lo que la mayor parte de la descripción anterior, con ajustes adecuados, es válida también para la junta 52. Sin embargo, existen

algunas diferencias entre la junta 2 y la junta 52. Por ejemplo, la extensión de la parte de junta anular 4 es diferente entre las juntas 2 y 52, la parte de junta anular 4 de la junta 52 carece de proyecciones que sobresalen del cuerpo de junta 16, el cuerpo de junta 16 de la junta 52 es similar a la mitad del cuerpo de junta 16 de la junta 2, y la junta 52 comprende partes de junta anular primera y tercera 54 y 56 además de las partes de junta anular segunda y cuarta 6 y 8. A continuación en el presente documento, se hará énfasis en la última diferencia nombrada.

A lo largo de una porción interior 58 de la primera parte de junta anular 54, el lado inferior 20 del cuerpo de junta 16 está inclinado un ángulo, aquí 2 grados, en relación con el lado superior 18 del cuerpo de junta 16. De esta manera, el espesor del cuerpo de junta 16, dentro de la porción interior 58 de la primera parte de junta anular 54 aumenta linealmente gradualmente en una dirección hacia una porción exterior 60 de la primera parte de junta anular 54. Dentro de la porción exterior 60 de la primera parte de junta anular 54, los lados superior e inferior 18 y 20 del cuerpo de junta 16 se extienden paralelos entre sí, para dar al cuerpo de junta 16 un espesor esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal del cuerpo de junta 16. Es más, a lo largo de una porción interior 62 de la tercera parte de junta anular 56, el lado inferior 20 del cuerpo de junta 16 está inclinado un ángulo, aquí 2 grados, en relación con el lado superior 18 del cuerpo de junta 16. De esta manera, el espesor del cuerpo de junta 16, dentro de la porción interior 62 de la tercera parte de junta anular 56 aumenta linealmente gradualmente en una dirección hacia una porción exterior 64 de la tercera parte de junta anular 56. Dentro de la porción exterior 64 de la tercera parte de junta anular 56, los lados superior e inferior 18 y 20 del cuerpo de junta 16 se extienden paralelos entre sí, para dar al cuerpo de junta 16 un espesor esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal del cuerpo de junta 16. La proyección superior 42 se extiende, con desplazamiento hacia adentro, a lo largo de las partes de junta anular primera y tercera 54 y 56, mientras que la proyección inferior 44 se extiende, con desplazamiento hacia adentro, a lo largo de las porciones interiores 58 y 62 de las partes de junta anular primera y tercera 54 y 56.

Anteriormente, la profundidad de prensado de la placa de transferencia de calor varía alrededor de las portillas de manera que se consigan partes de ranura anular que tengan partes inferiores parcialmente inclinadas. Es más, el diseño de la junta se varía de manera que se consiga un cuerpo de junta anular parcialmente cónico radialmente. En lugar de, o además de, variar la profundidad de prensado de la parte de ranura anular y el espesor del cuerpo de junta anular, la profundidad de prensado y el espesor del cuerpo de junta pueden, de acuerdo con la invención, variarse dentro de otras áreas de placa y áreas de junta, respectivamente. A continuación en el presente documento, se describirán una placa de transferencia de calor 1 y una junta 2 de acuerdo con una realización alternativa de la invención. Esta placa y esta junta, que esencialmente están diseñadas como se ilustra en las figuras 1 y 8, respectivamente, son en muchos aspectos similares a la placa 1 y la junta 2 descritas anteriormente, y gran parte de la descripción anterior es válida también para esta placa y esta junta. Por lo tanto, para evitar repeticiones innecesarias, se hace énfasis en las diferencias de la realización alternativa a continuación.

Las figuras 23-28 ilustran la placa 1 de acuerdo con la realización alternativa. Más particularmente, las figuras 23 y 26 ilustran un lado delantero de la ranura de junta delantera 43, y las figuras 25 y 28 ilustran secciones transversales locales de la ranura de junta delantera 43. Una parte inferior 67u de una porción de ranura delantera superior 71 de la ranura de junta delantera 43, aquí la porción diagonal superior 45u de la parte de ranura delantera anular 45, es plana e inclinada en un ángulo α , que aquí equivale a 4 grados, en relación con un plano imaginario P3 dispuesto entre los planos imaginarios inferior y superior P1 y P2. De forma similar, una parte inferior 67l de una porción de ranura delantera inferior 83 de la ranura de junta delantera 43, aquí la porción diagonal inferior 45l de la parte de ranura delantera anular 45, es plana e inclinada en un ángulo β , que aquí equivale a 4 grados, en relación con el plano P3. De esta manera, una profundidad de la parte de ranura delantera anular 45, dentro de las porciones diagonales superior e inferior 45u y 45l de la misma, aumenta linealmente y gradualmente en dirección hacia las portillas segunda y cuarta 11 y 23. La parte inferior 67 de la parte de ranura delantera anular 45 fuera de las porciones diagonales superior e inferior 45u y 45l, y las porciones de transición no ilustradas ni analizadas con más detalle en el presente documento, es plana y se extiende en el plano P3 para dar a la parte de ranura delantera anular 45 una profundidad esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta delantera 43. Es más, las partes inferiores 69 y 75 de las porciones interior y exterior 73 y 77 de la segunda parte de ranura anular 47, y las partes inferiores 81 y 87 de las porciones interior y exterior 85 y 89 de la cuarta parte de ranura anular 49, son planas y se extienden en el plano P3. De esta manera, a lo largo de las partes de ranura anular segunda y cuarta 47 y 49, la profundidad de la ranura de junta delantera 43 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta delantera 43.

Las figuras 23 y 26 ilustran un lado trasero de la ranura de junta trasera 51, y las figuras 24 y 27 ilustran secciones transversales locales de la ranura de junta trasera 51. Una parte inferior 93u de una porción de ranura trasera superior 97 de la ranura de junta trasera 51, aquí la porción diagonal superior 53u de la parte de ranura trasera anular 53, es plana e inclinada en un ángulo γ , que aquí equivale a 4 grados, en relación con el plano P3. De forma similar, una parte inferior 93l de una porción de ranura trasera inferior 109 de la ranura de junta trasera 51, aquí la porción diagonal inferior 53l de la parte de ranura trasera anular 53, es plana e inclinada en un ángulo Ω , que aquí equivale a 4 grados, en relación con el plano P3. De esta manera, una profundidad de la parte de ranura trasera anular 53, dentro de las porciones diagonales superior e inferior 53u y 53l de la misma, aumenta linealmente gradualmente en dirección hacia las portillas primera y tercera 9 y 21. La parte inferior 93 de la parte de ranura trasera anular 53 fuera de las porciones diagonales superior e inferior 53u y 53l, y las porciones de transición no ilustradas ni analizadas con más detalle en el presente documento, es plana y se extiende en el plano P3 para dar a la parte de ranura trasera anular 53 una

profundidad esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta trasera 51. Es más, las partes inferiores 95 y 101 de las porciones interior y exterior 99 y 103 de la primera parte de ranura anular 55, y las partes inferiores 107 y 113 de las porciones interior y exterior 111 y 115 de la tercera parte de ranura anular 57, son planas y se extienden en el plano P3. De esta manera, a lo largo de la primera y tercera partes de ranura anular 55 y 57, la profundidad de la ranura de junta trasera 51 es esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal de la ranura de junta trasera 51.

Las figuras 29 y 30 ilustran secciones transversales locales de la junta 2 de acuerdo con la realización alternativa. La figura 29 ilustra la sección transversal dentro de las porciones diagonales superior e inferior 22 y 24 de la parte de junta anular 4 de la junta 2, mientras que la figura 30 ilustra la sección transversal dentro esencialmente del resto de la junta 2. El diseño de la junta 2 ilustrada en las figuras 29 y 30 está adaptado al diseño de la placa 1 ilustrada en las figuras 23-28, y viceversa. Por consiguiente, haciendo referencia también a la figura 8, como se ilustra en la figura 29, a lo largo de una porción de junta superior 26 que define el segundo espacio intermedio 10, aquí la porción diagonal superior 22 de la parte de junta anular 4 (números de referencia no en negrita en la figura 8), el lado superior 18 del cuerpo de junta 16 está inclinado un en ángulo θ , que aquí equivale a 6 grados, en relación con el primer plano central C1, mientras que el lado inferior 20 del cuerpo de junta 16 está inclinado en un ángulo μ , que aquí equivale a 4 grados, en relación con el primer plano central C1. De forma similar, como se ilustra en la figura 29, a lo largo de una porción de junta inferior 34 que define el cuarto espacio intermedio 12, aquí la porción diagonal inferior 24 de la parte de junta anular 4 (números de referencia no en negrita en la figura 8), el lado superior 18 del cuerpo de junta 16 está inclinado en un ángulo Φ , que aquí equivale a 6 grados, en relación con el primer plano central C1, mientras que el lado inferior 20 del cuerpo de junta 16 está inclinado en un ángulo π , que aquí equivale a 4 grados, en relación con el primer plano central C1. De esta manera, un espesor del cuerpo de junta 16, dentro de las porciones diagonales superior e inferior 22 y 24 de la parte de junta anular 4, aumenta linealmente y gradualmente en dirección hacia las partes de la junta anular segunda y cuarta 6 y 8 (figura 8). Como se ilustra en la figura 30, fuera de las porciones diagonales superior e inferior 22 y 24, y porciones de transición no ilustradas ni analizadas con más detalle en el presente documento, de la parte de junta anular 4, los lados superior e inferior 18 y 20 del cuerpo de junta 16 se extienden paralelos entre sí, y a un primer plano central C1 del cuerpo de junta 16, para dar al cuerpo de junta 16 un espesor esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal del cuerpo de junta 16. Es más, a lo largo de las partes de junta anular segunda y cuarta 6 y 8, los lados superior e inferior 18 y 20 del cuerpo de junta 16 se extienden paralelos entre sí, y al primer plano central C1 del cuerpo de junta 16, para dar al cuerpo de junta 16 un espesor esencialmente constante a lo largo de una extensión transversal del cuerpo de junta 16.

Además del cuerpo 16, la junta 2 de acuerdo con la realización alternativa comprende además tres proyecciones superiores alargadas 42a, 42b y 42c que sobresalen del lado superior 18 del cuerpo 16, y ninguna proyección que sobresale del lado inferior 20 del cuerpo 16. Las proyecciones superiores 42a, 42b y 42c se extienden una a lo largo de otra y a lo largo de toda la extensión del cuerpo 16. Una de las proyecciones superiores 42b está dispuesta alineada con un segundo plano central C2 del cuerpo de junta 16, mientras que las dos proyecciones superiores restantes 42a y 42c están dispuestas en lados opuestos de la proyección superior 42b.

La figura 31 ilustra cómo se ve, en sección transversal en la porción diagonal superior 22 de la junta 2 de acuerdo con la realización alternativa, cuando la junta 2 se presiona entre dos placas de transferencia de calor 1 de acuerdo con la realización alternativa, estando una de las placas de transferencia de calor girada en relación con la otra placa de transferencia de calor. Después, haciendo referencia a las figuras 8, 23 y 26, la porción diagonal superior 22 de la junta 2 está dispuesta entre la porción diagonal superior 45u de la parte de ranura delantera anular 45 de la ranura de junta delantera 43 de la placa inferior de transferencia de calor 1, y la porción diagonal inferior 53l de la parte de ranura trasera anular 53 de la ranura de junta trasera 51 de la placa superior de transferencia de calor 1. Las partes inferiores de ranura de junta inclinadas y el cuerpo de junta cónico que existen antes y permanecen después, del prensado pueden garantizar el contacto entre las dos placas de transferencia de calor en las áreas de contacto deseadas, especialmente en el punto P donde el riesgo de separación de las placas es particularmente alto debido a la presión del medio dentro de un canal formado entre las placas de transferencia de calor.

Las realizaciones de la presente invención descritas anteriormente solo deberían verse como ejemplos. Un experto en la materia es consciente de que las realizaciones comentadas pueden modificarse y combinarse de varias maneras sin desviarse de la concepción inventiva.

En las realizaciones descritas anteriormente, los lados superior e inferior 18 y 20 del cuerpo de junta 16 están ambos inclinados dentro de las porciones de junta superior e inferior 26 y 34 de la junta 2 para conseguir el espesor variable del cuerpo de junta 16. Naturalmente, en cambio, se puede conseguir un espesor de cuerpo variable teniendo solo uno de los lados superior e inferior 18 y 20 inclinado.

Es más, en las realizaciones descritas anteriormente, los lados superior e inferior del cuerpo de junta están inclinados con el mismo ángulo/ángulos dentro de las porciones de junta superior e inferior de la junta. Este no tiene por qué ser el caso en realizaciones alternativas.

En las realizaciones descritas anteriormente, las partes inferiores de las porciones de ranura delantera superior e inferior y las partes inferiores de las porciones de ranura trasera superior e inferior están todas inclinadas para lograr

una profundidad de ranura variable. De acuerdo con una realización alternativa, solo las partes inferiores de las porciones de ranura delantera superior e inferior o de las porciones de ranura trasera superior e inferior están inclinadas.

5 Es más, en las realizaciones descritas anteriormente, las partes inferiores de las porciones de ranura delantera superior e inferior y las partes inferiores de las porciones de ranura trasera superior e inferior están todas inclinadas con el mismo ángulo. Este no tiene por qué ser el caso en realizaciones alternativas.

10 El plano imaginario P3 usado anteriormente para definir la profundidad de la ranura de junta puede estar dispuesto o no a medio camino entre los planos P1 y P2. De acuerdo con realizaciones alternativas, el plano P3 también puede coincidir con el plano inferior imaginario P1.

15 Los bordes de las porciones de ranura delantera superior e inferior, las porciones de ranura trasera superior e inferior y las porciones de junta superior e inferior se pueden variar infinitamente para recolocar, reducir o ampliar las áreas dentro de las cuales se varían la profundidad de la ranura y el espesor del cuerpo de junta. Como un ejemplo, la profundidad de la ranura y el espesor del cuerpo de junta se pueden variar dentro de las partes completas de ranura anular y de las partes de junta anular, respectivamente.

20 El número, extensión, diseño y/o colocación de las proyecciones superior e inferior de la junta podrían variarse infinitamente.

25 En las realizaciones descritas anteriormente, las placas de transferencia de calor del paquete de placas y las juntas entre las placas de transferencia de calor son todas similares, pero esto no es obligatorio. Como un ejemplo, en un paquete de placas alternativo, pueden combinarse placas de diferentes tipos, tales como placas que tienen patrones de transferencia de calor configurados de manera diferente.

30 No es necesario que la placa de transferencia de calor sea rectangular, sino que puede tener otras formas, tal como esencialmente rectangular con esquinas redondeadas en vez de esquinas rectas, circulares u ovaladas. Las portillas de las placas pueden tener formas distintas a las ilustradas en los dibujos, tal como una forma circular. No es necesario que la placa de transferencia de calor esté hecha de acero inoxidable, sino que podría ser de otros materiales, tales como titanio o aluminio. De forma similar, no es necesario que las juntas sean de goma.

35 La placa de transferencia de calor de la invención podría usarse junto con otros tipos de intercambiadores de calor de placas distintos de aquellos con juntas, por ejemplo, intercambiadores de calor de placas semisoldados. Es más, las placas del paquete de placas se podrían "voltar" en lugar de "girar" entre sí.

40 No es necesario que la placa de transferencia de calor esté provista de un patrón de transferencia de calor de tipo espiga y patrones de distribución de tipo chocolate, pero podría estar provista de otros patrones, tanto patrones simétricos como asimétricos.

45 Cabe destacar que los atributos delantero, trasero, superior, inferior, primero, segundo, tercero, etc., se usan en el presente documento solo para distinguir entre detalles y no para expresar ningún tipo de orientación u orden mutuo entre los detalles.

Es más, debería destacarse que se ha omitido una descripción de los detalles no relevantes para la presente invención y que las figuras son solo esquemáticas y no están dibujadas a escala. También debería decirse que algunas de las figuras se han simplificado más que otras. Por lo tanto, algunos componentes pueden estar ilustrados en una figura, pero no estar incluidos en otra.

REIVINDICACIONES

1. Una placa de transferencia de calor (1) que comprende una porción de extremo superior (7), una porción central (31) y una porción de extremo inferior (19) dispuestas en sucesión a lo largo de un eje central longitudinal (LP) de la placa de transferencia de calor (1), comprendiendo la porción de extremo superior (7) una primera y una segunda portilla (9, 11) y un área de distribución superior (13) provista de un patrón de corrugación de distribución superior, comprendiendo la porción de extremo inferior (19) una tercera y cuarta portilla (21, 23) y un área de distribución inferior (25) provista de un patrón de corrugación de distribución inferior, y comprendiendo la porción central (31) un área de transferencia de calor (33) provista de un patrón de corrugación de transferencia de calor que difiere de los patrones de corrugación de distribución superior e inferior, en donde la placa de transferencia de calor (1) comprende además, en un lado delantero de la misma (3), una ranura de junta delantera (43) que incluye una parte de ranura delantera anular (45) que se extiende alrededor del área de transferencia de calor (33), las áreas de distribución superior e inferior (13, 25), y las portillas primera y tercera (9, 21), una segunda parte de ranura anular (47) que encierra la segunda portilla (11) y una cuarta parte de ranura anular (49) que encierra la cuarta portilla (23), en donde la porción de extremo superior (7) comprende además una segunda área adiabática (17) que se extiende entre la parte de ranura delantera anular (45) y la segunda parte de ranura anular (47) y la porción de extremo inferior (19) comprende además una cuarta área adiabática (29) que se extiende entre la parte de ranura delantera anular (45) y la cuarta parte de ranura anular (49), una porción de ranura delantera superior (71) de la ranura de junta delantera (43) que se extiende entre la segunda portilla (11) y el área de distribución superior (13) y que comprende una parte inferior (67u, 69), y una porción de ranura delantera inferior (83) de la ranura de junta delantera (43) que se extiende entre la cuarta portilla (23) y el área de distribución inferior (25) y que comprende una parte inferior (67l, 81), **caracterizada por que** la parte inferior (67u, 69) de la porción de ranura delantera superior (71) está inclinada de modo que una profundidad de la ranura de junta delantera (43), dentro de la porción de ranura delantera superior (71), aumenta en dirección hacia la segunda área adiabática (17), y la parte inferior (67l, 81) de la porción de ranura delantera inferior (83) está inclinada de modo que una profundidad de la ranura de junta delantera (43), dentro de la porción de ranura delantera inferior (83), aumenta en dirección hacia la cuarta área adiabática (29).
2. Una placa de transferencia de calor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la placa de transferencia de calor (1) comprende además, en un lado trasero (5) de la misma, una ranura de junta trasera (51) que incluye una parte de ranura trasera anular (53) que se extiende alrededor del área de transferencia de calor (33), las áreas de distribución superior e inferior (13, 25), y las portillas segunda y cuarta (11, 23), una primera parte de ranura anular (55) que encierra la primera portilla (9) y una tercera parte de ranura anular (57) que encierra la tercera portilla (21), en donde la porción de extremo superior (7) comprende además una primera área adiabática (15) que se extiende entre la parte de ranura trasera anular (53) y la primera parte de ranura anular (55) y la porción de extremo inferior (19) comprende además una tercera área adiabática (27) que se extiende entre la parte de ranura trasera anular (53) y la tercera parte de ranura anular (57), una porción de ranura trasera superior (97) de la ranura de junta trasera (51) que se extiende entre la primera portilla (9) y el área de distribución superior (13) y que comprende una parte inferior (93u, 95), y una porción de ranura trasera inferior (109) de la ranura de junta trasera (51) que se extiende entre la tercera portilla (21) y el área de distribución inferior (25) y que comprende una parte inferior (93l, 107), en donde la parte inferior (93u, 95) de la porción de ranura trasera superior (97) está inclinada de manera que una profundidad de la ranura de junta trasera (51), dentro de la porción de ranura trasera superior (97), aumenta en dirección hacia la primera área adiabática (15), y la parte inferior (93l, 107) de la porción de ranura trasera inferior (109) está inclinada de manera que una profundidad de la ranura de junta trasera (51), dentro de la porción de ranura trasera inferior (109), aumenta en dirección hacia la tercera área adiabática (27).
3. Una placa de transferencia de calor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la profundidad de la ranura de junta delantera (43), dentro de la porción de ranura delantera superior (71) y la porción de ranura delantera inferior (83), aumenta gradualmente a lo largo de una extensión transversal de las porciones de ranura delantera superior e inferior (71, 83) de la ranura de junta delantera (43).
4. Una placa de transferencia de calor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte inferior (67u, 69) de la porción de ranura delantera superior (71) y la parte inferior (67l, 81) de la porción de ranura delantera inferior (83) son planas.
5. Una placa de transferencia de calor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha porción de ranura delantera superior (71) de la ranura de junta delantera (43) está comprendida en una porción diagonal superior (45u) de la parte de ranura delantera anular (45) de la ranura de junta delantera (43), porción diagonal superior (45u) que se extiende entre la segunda área adiabática (17) y el área de distribución superior (13), y dicha porción de ranura delantera inferior (83) de la ranura de junta delantera (43) está comprendida en una porción diagonal inferior (45l) de la parte de ranura delantera anular (45) de la ranura de junta delantera (43), porción diagonal inferior (45l) que se extiende entre la cuarta área adiabática (29) y el área de distribución inferior (25).
6. Una placa de transferencia de calor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicha porción de ranura delantera superior (71) de la ranura de junta delantera (43) está comprendida en una porción interior (73) de la segunda parte de ranura anular (47) de la ranura de junta delantera (43), porción interior (73) que se extiende entre la segunda portilla (11) y la segunda área adiabática (17), y dicha porción de ranura delantera inferior (83) de la

ranura de junta delantera (43) está comprendida en una porción interior (85) de la cuarta parte de ranura anular (49) de la ranura de junta delantera (43), porción interior (85) que se extiende entre la cuarta portilla (23) y la cuarta área adiabática (29).

- 5 7. Una placa de transferencia de calor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una parte inferior (69, 75) de la segunda parte de ranura anular (47) comprende un segundo borde interior anular (63) que define la segunda portilla (11), y una parte inferior (81, 87) de la cuarta parte de ranura anular (49) comprende un cuarto borde interior anular (65) que define la cuarta portilla (23).
- 10 8. Una junta (2) para un intercambiador de calor de placas que comprende una parte de junta anular (4), una segunda parte de junta anular en anillo (6) y una cuarta parte de junta anular en anillo (8), estando dispuestas las partes de junta anular segunda y cuarta (6, 8) en el exterior, y en lados opuestos de, la parte de junta anular (4), estando separadas la segunda parte de junta anular (6) y la parte de junta anular (4) por un segundo espacio intermedio (10) y estando separadas la cuarta parte de junta anular (8) y la parte de junta anular (4) por un cuarto espacio intermedio (12), una porción de junta superior (26) de la junta (2) que limita el segundo espacio intermedio (10) y una porción de junta inferior (34) de la junta (2) que limita el cuarto espacio intermedio (12), en donde la junta (2) comprende un cuerpo (16) que se extiende a lo largo de la parte de junta anular y las partes de junta anular segunda y cuarta al completo (4, 6, 8) y que comprenden un lado superior (18) y un lado inferior opuesto (20), lados superior e inferior (18, 20) que definen un espesor del cuerpo (16), **caracterizada por que** el espesor del cuerpo (16) de la junta (2), dentro de la porción de junta superior (26), aumenta en dirección hacia el segundo espacio intermedio (10) y, dentro de la porción de junta inferior (34), aumenta en dirección hacia el cuarto espacio intermedio (12).
- 15 9. Una junta (2) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el espesor del cuerpo (16) de la junta (2), dentro de la porción de junta superior (26) y la porción de junta inferior (34), aumenta gradualmente a lo largo de una extensión transversal de las porciones de junta superior e inferior (26, 34) de la junta (2).
- 20 10. Una junta (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-9, en donde los lados superior e inferior (18, 20) del cuerpo (16) son esencialmente planos.
- 30 11. Una junta (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en donde dicha porción de junta superior (26) de la junta (2) está comprendida en una porción diagonal superior (22) de la parte de junta anular (4) de la junta (2), porción diagonal superior (22) que se extiende sobre un interior de la segunda parte de junta anular (6) de la junta (2), y dicha porción de junta inferior (34) de la junta (2) está comprendida en una porción diagonal inferior (24) de la parte de junta anular (4) de la junta (2), porción diagonal inferior (24) que se extiende en el interior de la cuarta parte de junta anular (8) de la junta (2).
- 35 12. Una junta (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en donde dicha porción de junta superior (26) de la junta (2) está comprendida en una porción interior (28) de la segunda parte de junta anular (6) de la junta (2), porción interior (28) que se extiende entre una porción exterior (30) de la segunda parte de junta anular (6) de la junta (2) y una porción diagonal superior (22) de la parte de junta anular (4) de la junta (2), porción diagonal superior (22) que se extiende sobre el interior de la segunda parte de junta anular (6) de la junta (2), y dicha porción de junta inferior (34) de la junta (2) está comprendida en una porción interior (36) de la cuarta parte de junta anular (8) de la junta (2), porción interior (36) que se extiende entre una porción exterior (38) de la cuarta parte de junta anular (8) de la junta (2) y una porción diagonal inferior (24) de la parte de junta anular (4) de la junta (2), porción diagonal inferior (24) que se extiende en el interior de la cuarta parte de junta anular (8) de la junta (2).
- 40 13. Una junta (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-12, en donde la junta (2) comprende además al menos una proyección alargada (42, 42a, 42b, 42c, 44) que sobresale desde uno del lado superior (18) y el lado inferior (20) del cuerpo (16) y se extiende a lo largo de al menos las porciones de junta superior e inferior (26, 34) de la junta (2).
- 45 14. Una junta (2) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dicha al menos una proyección alargada (42, 42a, 42c, 44) está dispuesta desplazada de un segundo plano central (C2) del cuerpo (16).
- 50 15. Una junta (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-14, en donde el segundo plano central (C2) del cuerpo (16) de la junta (2) está dispuesto entre dicha al menos una proyección (42, 42a, 42b, 42c, 44) y el segundo espacio intermedio (10) dentro de la porción de junta superior (26), y entre dicha al menos una proyección (42, 42a, 42b, 42c, 44) y el cuarto espacio intermedio (12) dentro de la porción de junta inferior (34).

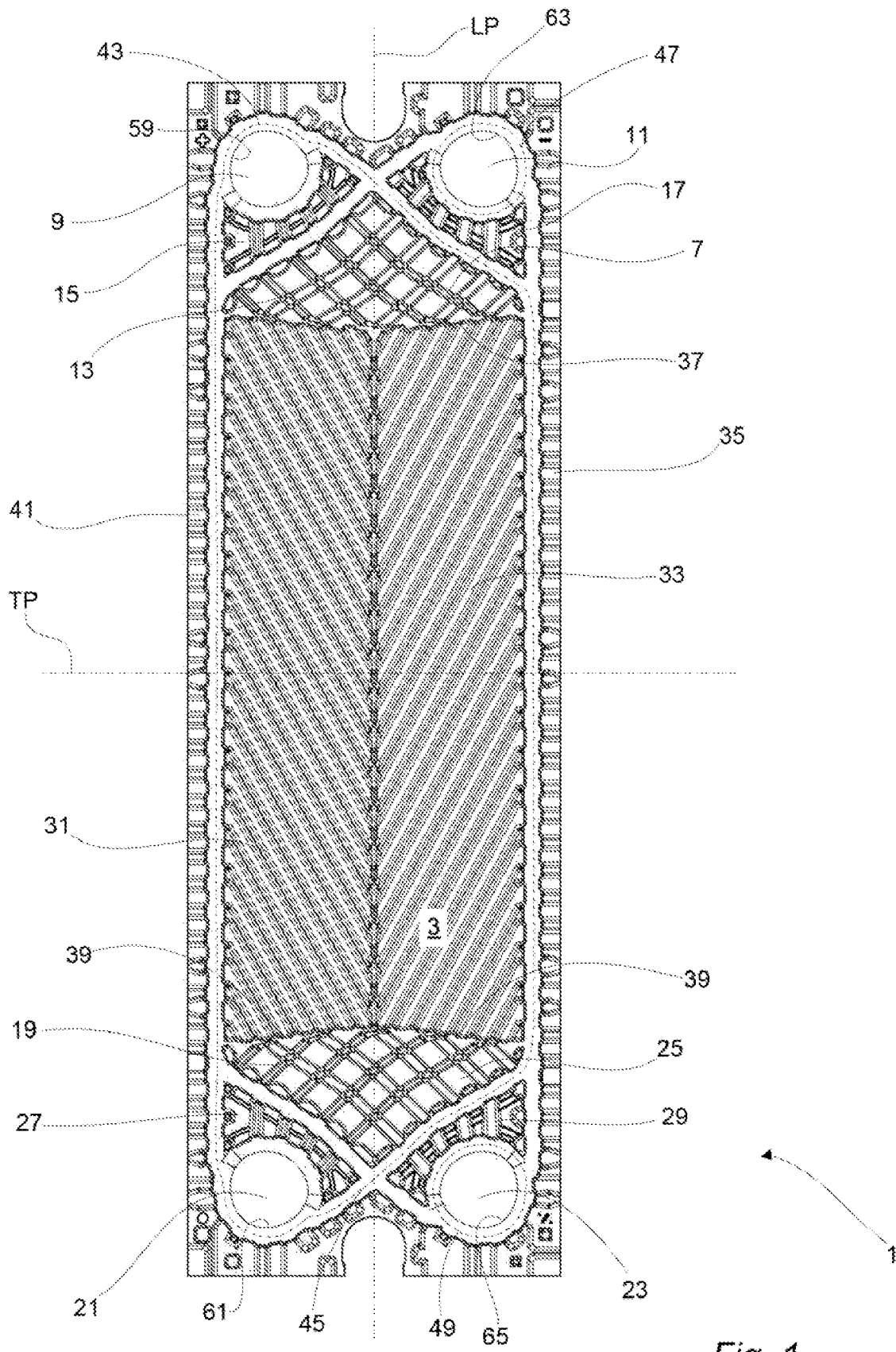
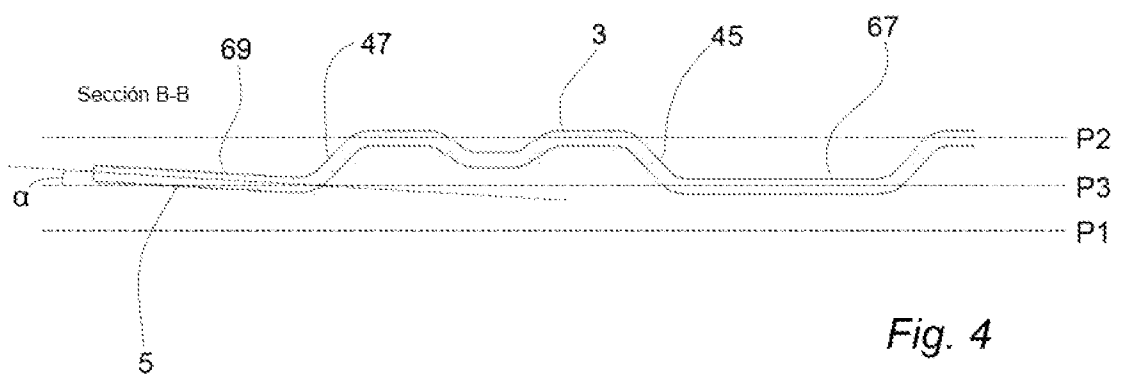
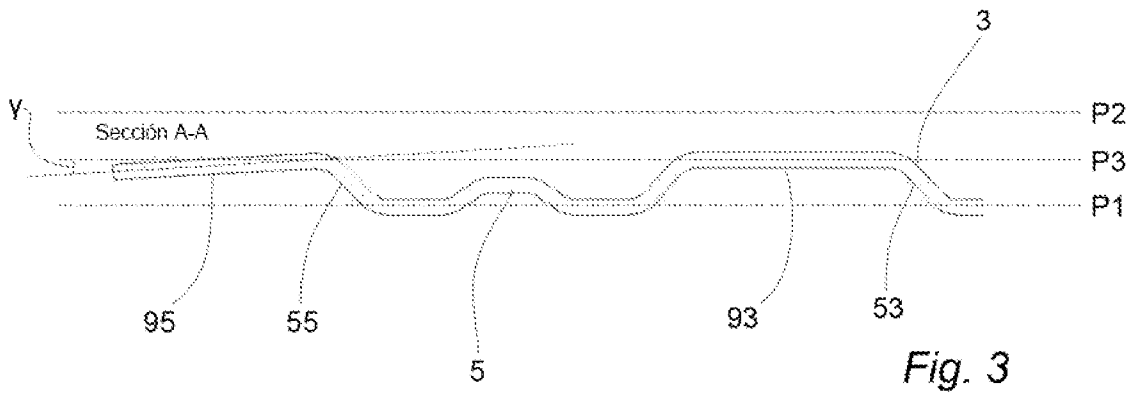
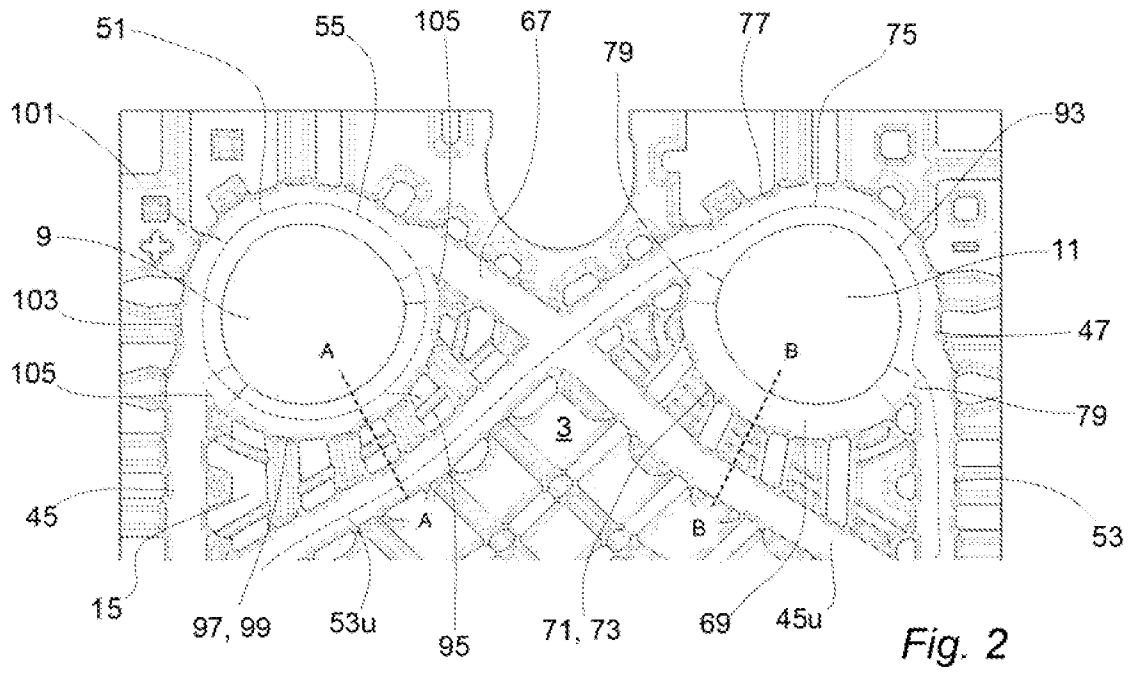


Fig. 1



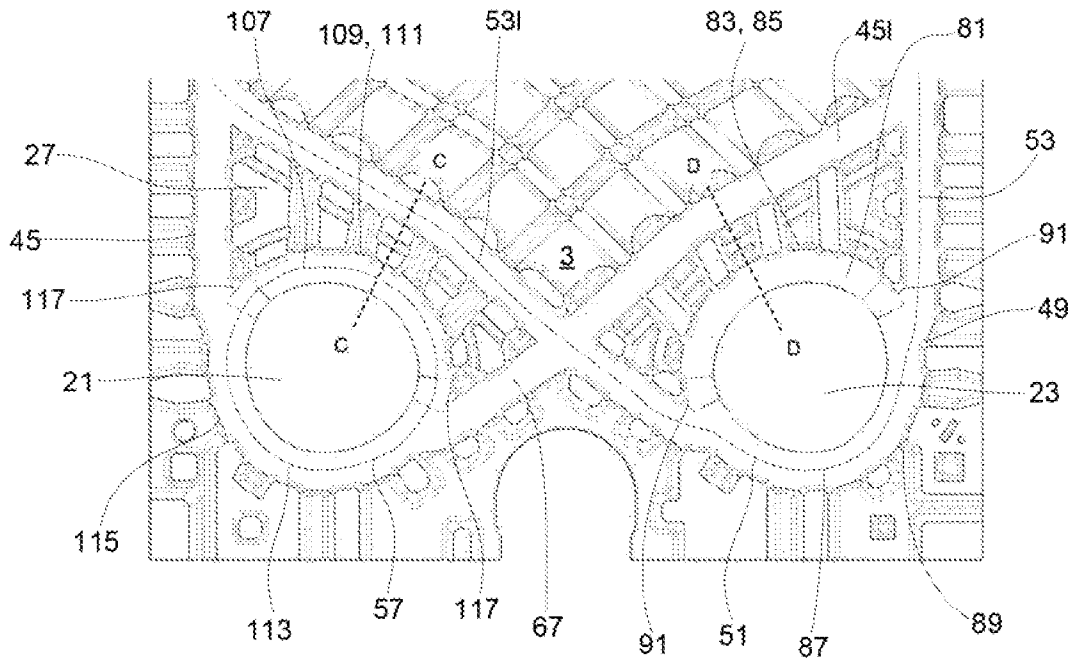


Fig. 5

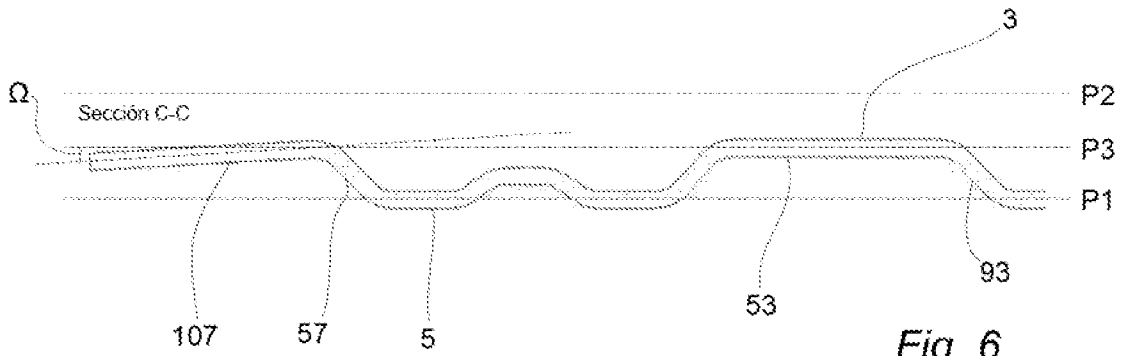


Fig. 6

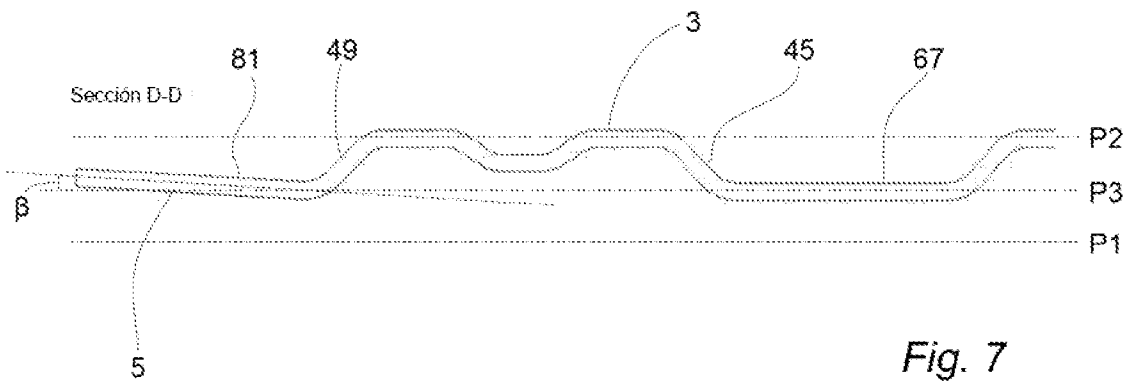


Fig. 7

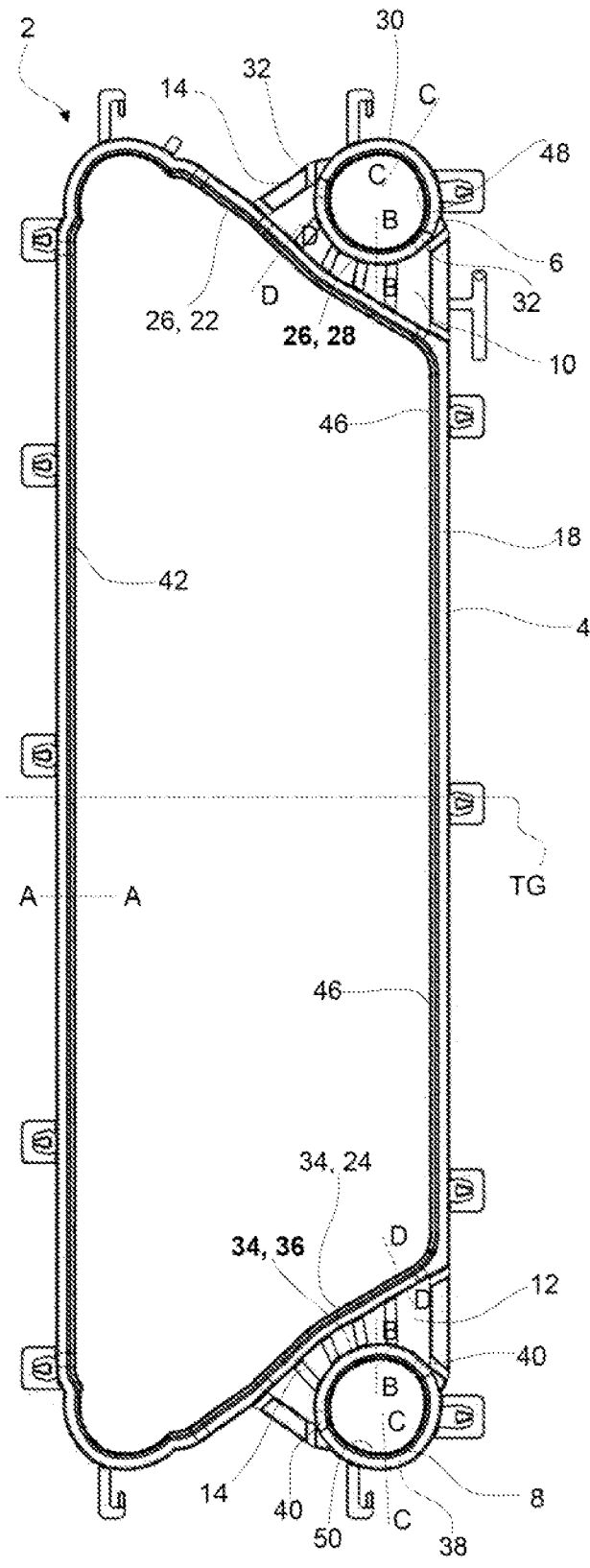


Fig. 8

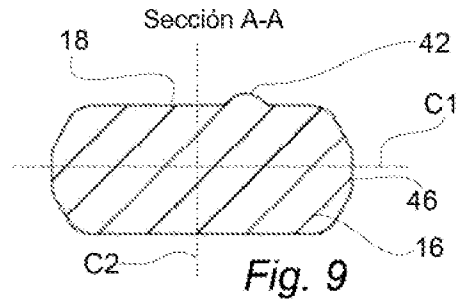


Fig. 9

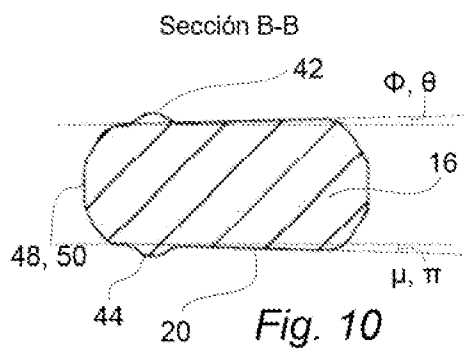


Fig. 10

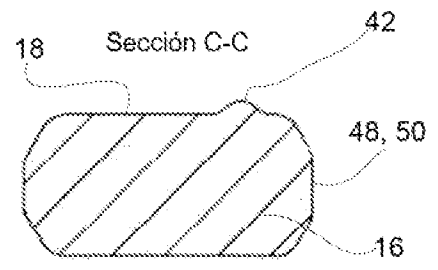


Fig. 11

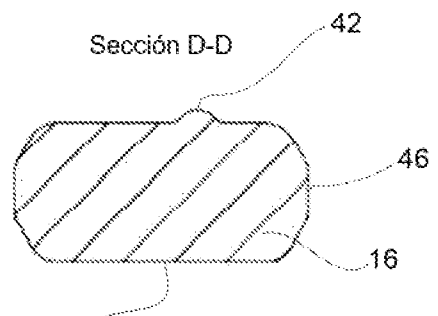


Fig. 12

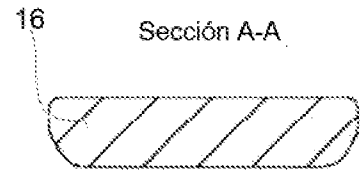
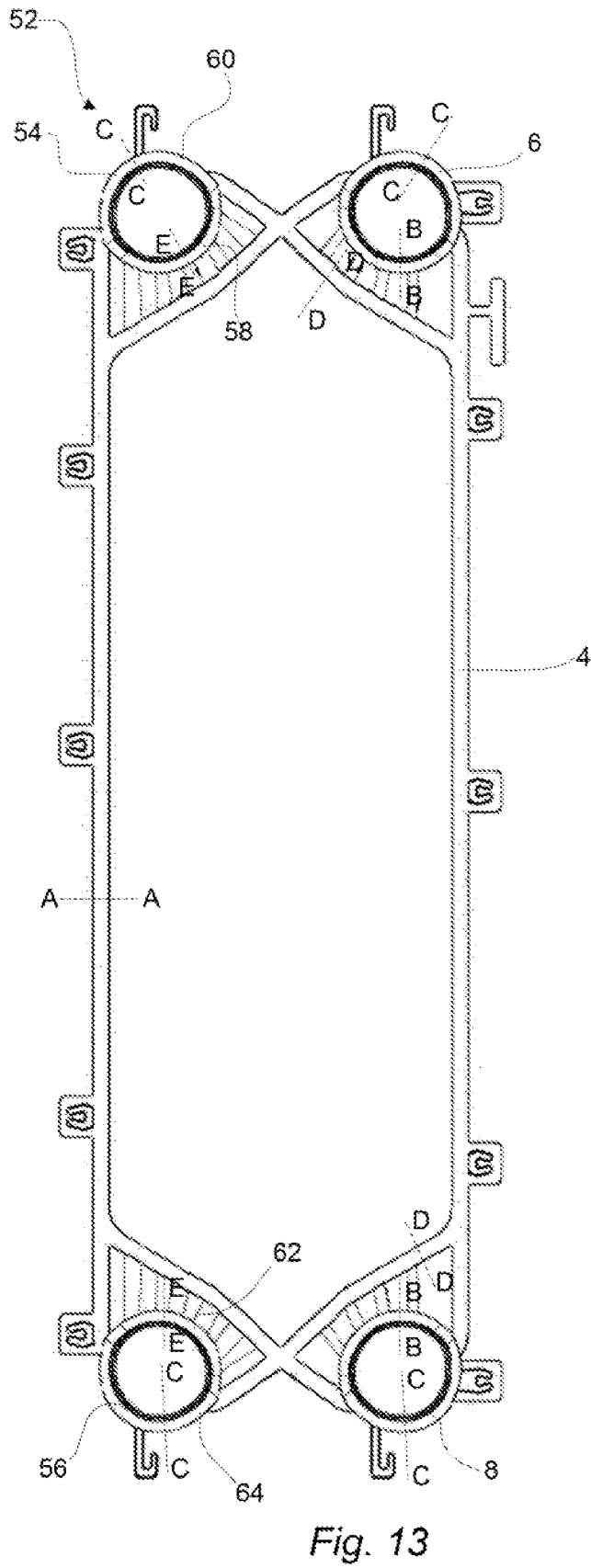


Fig. 14

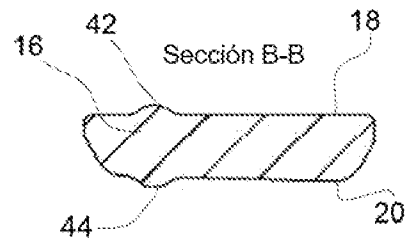


Fig. 15

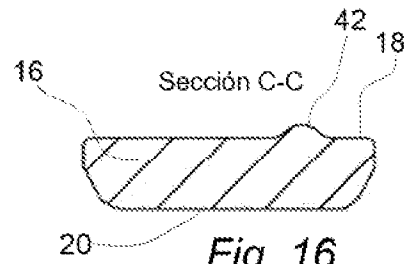


Fig. 16

Sección D-D

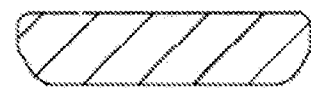


Fig. 17

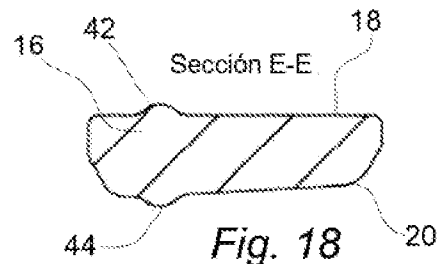


Fig. 18

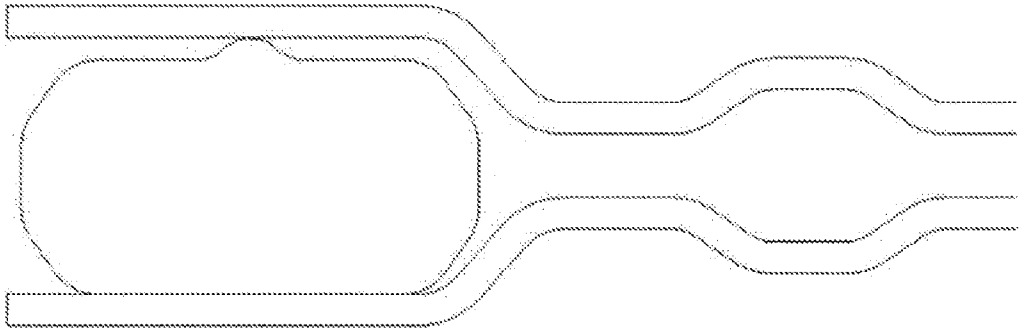


Fig. 19

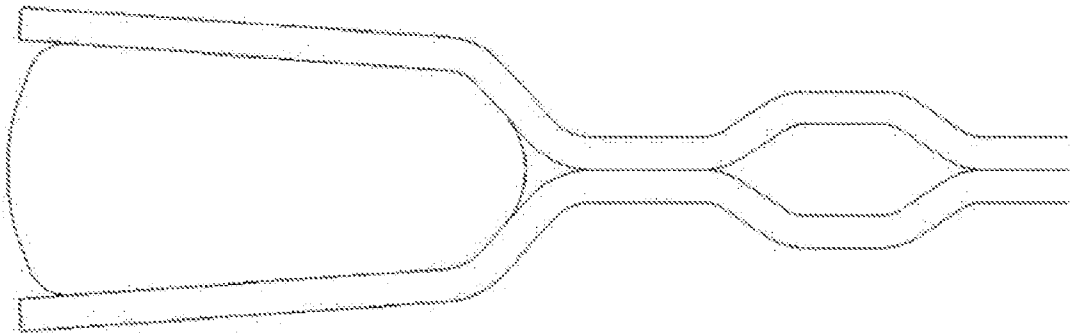


Fig. 20

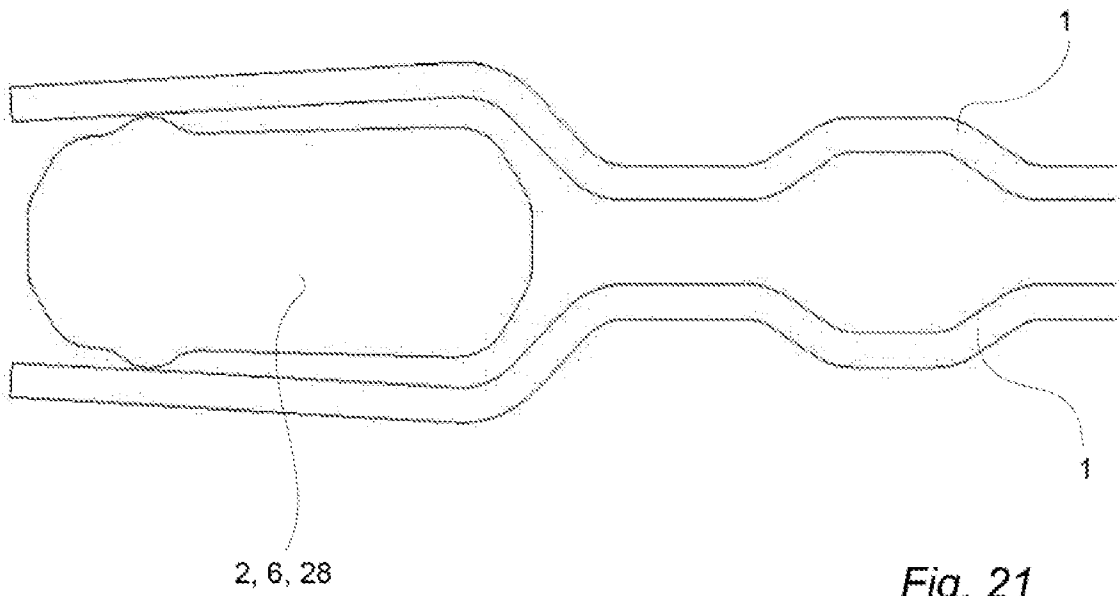


Fig. 21

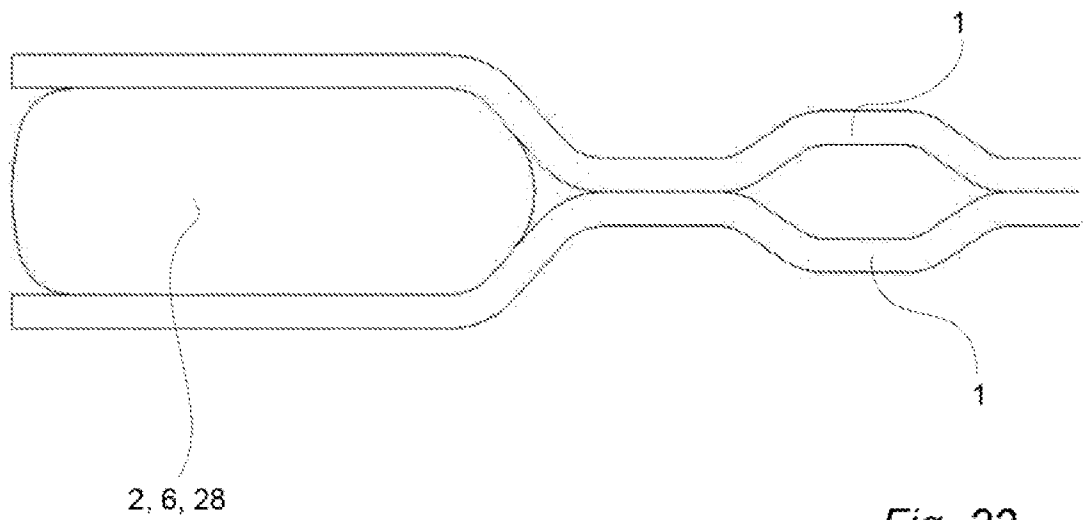


Fig. 22

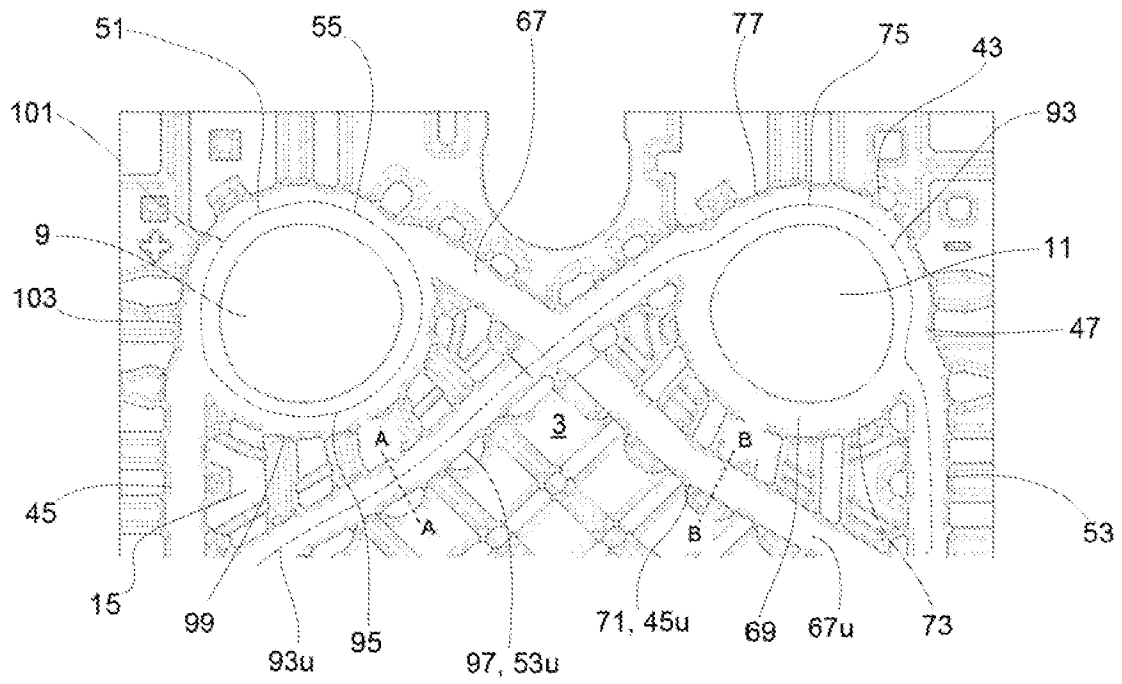


Fig. 23

Sección A-A

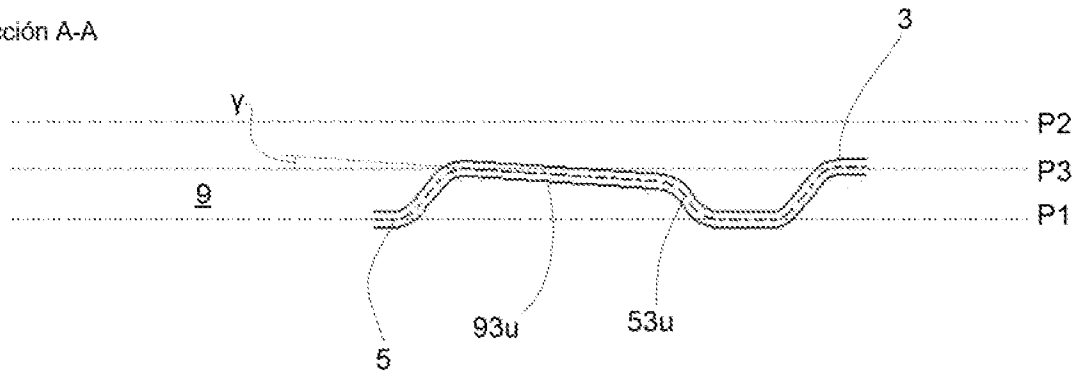


Fig. 24

Sección B-B

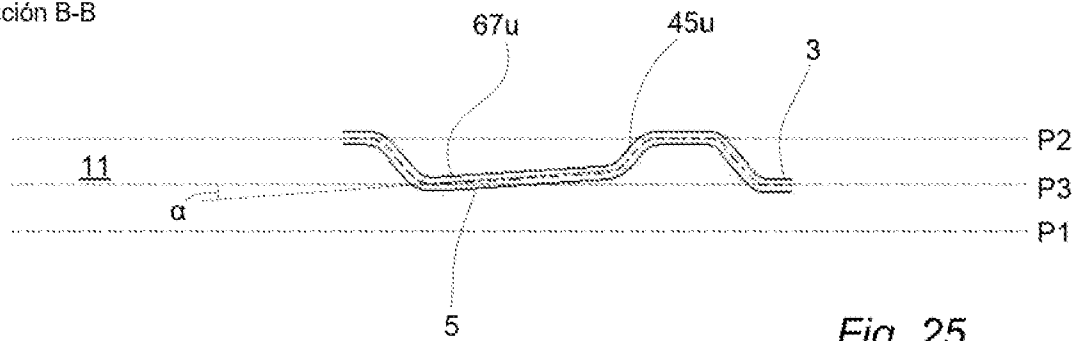


Fig. 25

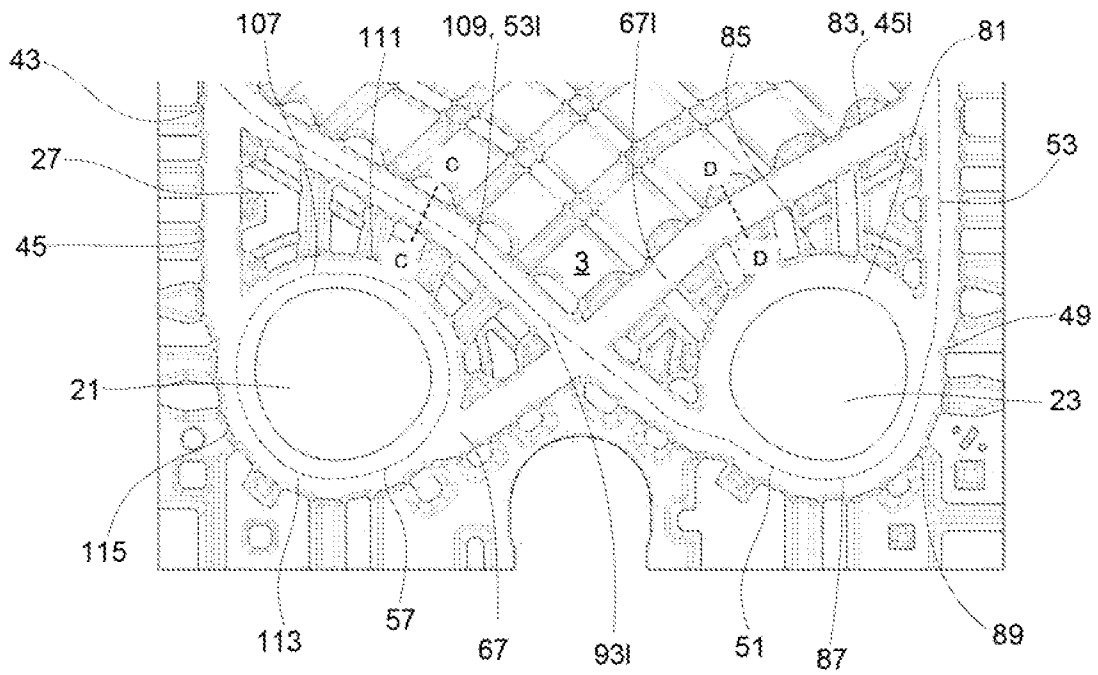


Fig. 26

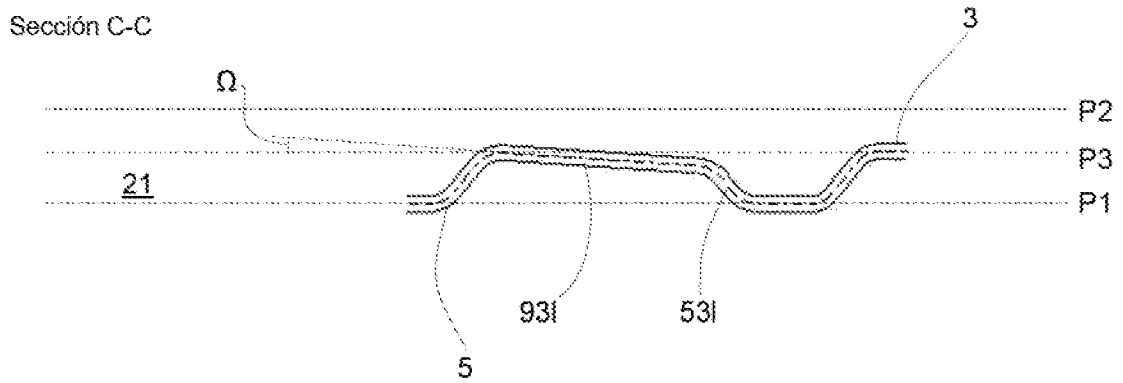


Fig. 27

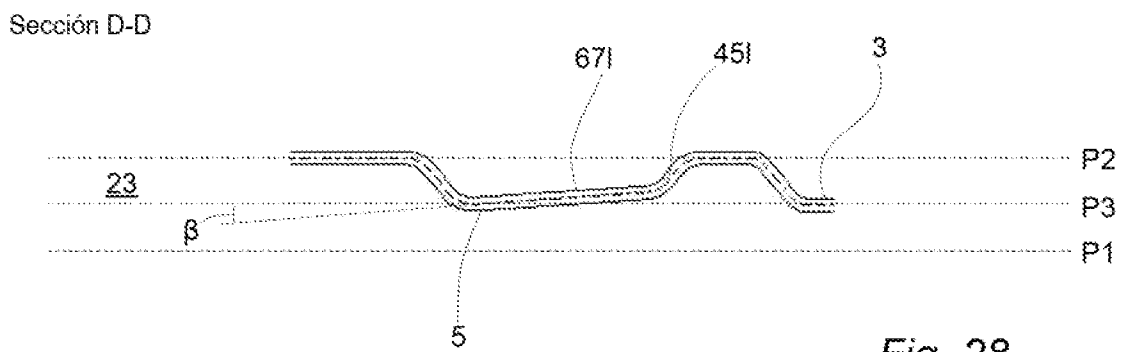


Fig. 28

