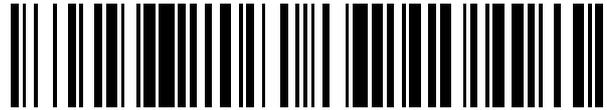


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 633**

51 Int. Cl.:

F28F 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2008 E 08865348 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2232189**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

21.12.2007 SE 0702871

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

21.06.2016

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
BOX 73
221 00 LUND, SE**

72 Inventor/es:

**KRANTZ, JOAKIM y
SVENSSON, MAGNUS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 574 633 T3

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

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un cassette de intercambiador de calor que tiene un soporte de junta para un intercambiador de calor de placas que tiene un canal de distribución sin contacto. La invención se refiere además a un intercambiador de calor que comprende una pluralidad de cassettes del intercambiador de calor que tienen un soporte de junta.

10 **Antecedentes de la técnica**

La fabricación de alimentos se caracteriza normalmente por la necesidad de procesar y tratar productos altamente viscosos, por ejemplo, concentrados para bebidas carbonatadas, zumos, sopas, productos lácteos y otros productos de consistencia fluida. Por razones naturales, las aspiraciones y expectativas de higiene en este contexto son extremadamente elevadas para permitir el cumplimiento de los requisitos de las diversas autoridades. Los fluidos altamente viscosos que contienen partículas o fibras se utilizan también en otras áreas de la industria, por ejemplo en diferentes industrias de procesamiento.

Los intercambiadores de calor de placas se utilizan en la industria para un número de finalidades diferentes. Un problema con el uso de intercambiadores de calor de placas, por ejemplo, en la industria alimentaria es que algunos productos contienen fibras y otros materiales sólidos mezclados en el fluido. En la mayoría de los intercambiadores de calor de placas, el intercambiador de calor comprende un tipo de placa, que se monta con cada otra placa girada 180 grados para formar dos canales diferentes para los fluidos, un canal para el medio de enfriamiento y un canal para el producto que se tiene que enfriar. Entre cada placa se proporciona un cierre estanco. Una disposición de este tipo es rentable y funciona para muchas aplicaciones, pero muestra algunos inconvenientes cuando se trata de bebidas y otros productos que comprende fibras y otros materiales sólidos, puesto que las placas se apoyarán entre sí en algunos puntos de contacto. Cada placa está provista de crestas y valles con el fin de proporcionar, por un lado, una rigidez mecánica y mejorar, por otro lado, el intercambio de calor al líquido. Las placas se apoyarán una sobre otra, donde los patrones de las placas coinciden entre sí, lo que mejorará la rigidez mecánica del paquete de placas. Esto es importante especialmente cuando los fluidos tienen diferentes presiones. Un inconveniente de las placas que se apoyan unas sobre otras es que cada punto de apoyo constituirá una restricción de flujo, donde el material contenido en el líquido puede quedar atrapado y acumularse. El material acumulado restringirá el flujo aún más, haciendo que más material se acumule. Esto se asemeja algo a la formación de un delta de un río, donde una pequeña diferencia flujo depositará algún material, lo que a su vez hace que más material se deposite.

Una solución para el problema con la obstrucción de material en un intercambiador de calor de placas es utilizar un intercambiador de calor donde el canal de producto es sin contacto. Este tipo de intercambiador de calor reduce la acumulación de material en el canal de producto. Sin embargo, también es importante que las áreas cercanas a la junta de estanqueidad se diseñen para no acumular material y que al mismo tiempo sean mecánicamente rígidas. Una de tales áreas específicas es el área alrededor de la denominada junta diagonal.

El documento US 4.781.248 A describe un intercambiador de calor con un patrón de estructura de rejilla similar a un gofre en las zonas entre las regiones de entrada y de salida y el área de transferencia de calor. El patrón similar a un gofre se utiliza para mejorar la distribución del flujo en el intercambiador de calor.

El documento US 4.403.652 describe un intercambiador de calor con un canal sin contacto. El intercambiador de calor comprende paneles de calor extruidos específicos que tienen dos lados conectados por bandas y secciones de cabezal específicas fabricadas por fundición. Dado que las secciones de cabezal se funden, el área alrededor de las juntas se puede diseñar sin puntos débiles. Esta solución es más bien costosa y complicada, pero puede funcionar para algunas aplicaciones.

Con el fin de obtener una rigidez suficiente cuando se utilizan tradicionalmente placas del intercambiador de calor para un intercambiador de calor de placas sin contacto, las placas se unen permanentemente entre sí en pares, por ejemplo, por soldadura o soldadura fuerte. De esta manera, dos placas forman un cassette con una pluralidad de puntos de contacto entre las placas, donde se unen los puntos de contacto entre sí, así como el borde de la placa. El cassette será lo suficientemente rígido como para soportar algunas diferencias en la presión entre los dos fluidos, permitiendo de ese modo el canal de producto sin contacto. Un intercambiador de calor de placas que tiene un canal sin contacto se conoce a partir del documento JP 2001272194. En este intercambiador de calor, dos placas de un mismo tipo con ranuras longitudinales se conectan permanentemente entre sí para formar un cassette, en el que se forman canales longitudinales para el fluido de intercambio de calor. Tales cassettes se apilan utilizando juntas, formando de este modo un canal de producto sin contacto entre dos cassettes.

Otro intercambiador de calor que tiene un canal de producto sin contacto se describe en el documento WO 2006/080874. En el intercambiador de calor divulgado, un patrón corrugado y ondulado perpendicular a la dirección

de flujo se utiliza con el fin de proporcionar rigidez a las placas y también para mejorar la transferencia de calor entre los dos fluidos. Puesto que el área alrededor de la ranura de la junta diagonal está en ángulo en relación con el patrón de las placas del intercambiador de calor, las crestas y los valles serán asimétricos en la ranura de la junta. Debido a esta asimetría, la distancia entre los puntos de soporte en la ranura de la junta diagonal será irregular, lo que creará regiones débiles, con una rigidez mecánica no uniforme, en la ranura de la junta. Las regiones débiles, es decir donde la distancia entre los puntos de soporte es grande, pueden no ser capaces de soportar la junta suficientemente lo que puede hacer que la junta se vea obligada a salir de la ranura cuando la presión excede un valor específico. Esto puede causar una fuga en el paso de producto y puede causar también deformaciones sustanciales de las placas del intercambiador de calor.

El intercambiador de calor divulgado en el documento WO 2006/080874 es un denominado intercambiador de calor de placas semisoldadas, es decir, un intercambiador de calor que comprende un número de cassettes formados por soldadura o soldadura fuerte de las placas del intercambiador de calor de dos en dos. La costura de soldadura discurre normalmente a lo largo de los bordes laterales de los cassettes y alrededor de las lumbreras. Una junta se dispone entre los cassettes respectivos y se fabrica, normalmente, de un material de caucho y se sitúa en una ranura de la placa del intercambiador de calor. Un fluido se hace fluir dentro de los cassettes, y otro fluido entre los cassettes. El canal de flujo dentro de los cassettes se utiliza para el fluido de calentamiento/enfriamiento y el canal de flujo entre los cassettes se utiliza para el fluido fibroso. Los intercambiadores de calor de placas semisoldadas toleran presiones relativamente altas y hacen que se pueda abrir el paquete de placas y limpiar los espacios entre los pares de placas de intercambio de calor soldadas. Las soldaduras que sustituyen las juntas en cada segundo espacio entre las placas rodean la superficie de transferencia de calor de las placas del intercambiador de calor lo que reduce la necesidad de sustitución de la junta y aumenta la seguridad.

Estas soluciones pueden funcionar para algunas aplicaciones, pero todavía muestran algunos inconvenientes. Por tanto, existe margen de mejora.

Divulgación de la invención

Por lo tanto, un objetivo de la invención es proporcionar un soporte de la junta diagonal mejorado para un intercambiador de calor de placa que tiene un canal de flujo sin contacto.

La solución al problema de acuerdo con la invención se describe en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Las reivindicaciones 2 a 5 contienen realizaciones ventajosas del soporte de la junta diagonal. La reivindicación 6 contiene un intercambiador de calor ventajoso y las reivindicaciones 7 a 13 contienen las realizaciones ventajosas del intercambiador de calor.

Con un soporte de la junta diagonal en un cassette de intercambiador de calor adaptado para un intercambiador de calor que tiene un canal de flujo sin contacto, en el que el cassette comprende dos placas del mismo tipo, donde cada placa está provista de un patrón ondulado que tiene una pluralidad de crestas y valles, el objetivo de la invención se consigue porque el soporte de la junta diagonal comprende una pluralidad de muescas y salientes situados adyacentes entre sí a lo largo de una ranura de la junta diagonal, en el que las muescas de las dos placas se apoyan entre sí y se unen de forma permanente entre sí.

Mediante esta primera realización del soporte de la junta diagonal, se obtiene un soporte de junta que permite un soporte mecánicamente rígido de la junta de estanqueidad y que permite al mismo tiempo un canal de producto sin contacto en la región cerca de la junta de estanqueidad diagonal. Esto permitirá un cierre estanco fiable alrededor de todo el cassette.

El hecho de que las muescas de las dos placas se apoyan entre sí permite una ranura de la junta diagonal rígida y por tanto dura.

El hecho de que las muescas de las dos placas se unen permanentemente entre sí permite una ranura de la junta diagonal rígida y dura que puede soportar una alta presión en ambas direcciones, es decir, sobrepresión y presión negativa en el canal de producto.

En un desarrollo ventajoso del soporte de la junta diagonal de la invención, el soporte de la junta diagonal se sitúa entre la ranura de la junta diagonal y la superficie de transferencia de calor. La ventaja de esto es que se obtiene el soporte en el canal del medio de calentamiento/refrigeración sin perturbar el canal de producto sin contacto. Esto también mejorará el soporte de la junta de estanqueidad diagonal.

En un desarrollo más ventajoso del soporte de la junta diagonal de la invención, el soporte de la junta diagonal comprende un canal de derivación. Esto es ventajoso puesto que mejora las propiedades de flujo del fluido, puesto que el fluido puede fluir en el canal de derivación sin verse afectado por los puntos de soporte.

En un desarrollo más ventajoso del soporte de la junta diagonal de la invención, las muescas y salientes son rectangulares. Esto proporciona buena rigidez a la ranura de estanqueidad y un área de contacto grande para los

puntos de soporte.

5 En un desarrollo más ventajoso del soporte de la junta diagonal de la invención, las muescas y salientes son circulares. Esto proporciona también una buena rigidez a la ranura de estanqueidad y una gran superficie de contacto de los puntos de soporte.

10 En un intercambiador de calor de la invención, hay una pluralidad de cassettes del intercambiador de calor con un soporte de la junta diagonal. Esto permite un intercambiador de calor mejorado con una fiabilidad mejorada que puede soportar diferencias de presión más altas entre los dos canales.

15 En un desarrollo más ventajoso del intercambiador de calor de la invención, la distancia más corta entre dos soportes de la junta diagonal en el canal sin contacto entre dos cassettes es al menos la misma que la distancia más corta entre las superficies de transferencia de calor de los dos cassettes. La ventaja de esto es que las propiedades de flujo se mejoran, puesto que no habrá ninguna región en el soporte de la junta diagonal que restrinja el flujo de manera adversa.

En un desarrollo más ventajoso del intercambiador de calor de la invención, el intercambiador de calor comprende un tipo de cassette. La ventaja de esto es que la producción del intercambiador de calor es rentable.

20 En un desarrollo más ventajoso del intercambiador de calor de la invención, la distancia más corta entre los dos soportes de la junta diagonal en el canal sin contacto entre dos cassettes es la distancia a entre dos salientes. Cuando el intercambiador de calor utiliza un tipo de cassette, los salientes de los cassettes adyacentes se alinean entre sí. Para este tipo de intercambiador de calor, es importante que esta distancia no restrinja el flujo negativamente, causando la obstrucción del material contenido en el fluido.

25 En un desarrollo más ventajoso del intercambiador de calor de la invención, el intercambiador de calor comprende dos tipos diferentes de cassettes. La ventaja de esto es que el patrón de flujo de los cassettes y, por lo tanto, el rendimiento del intercambiador de calor se puede optimizar.

30 En un desarrollo más ventajoso del intercambiador de calor de la invención, la distancia más corta entre dos soportes de la junta diagonal en el canal sin contacto entre dos cassettes es la distancia b entre las paredes laterales de dos salientes. Cuando el intercambiador de calor utiliza dos tipos diferentes de cassettes, un saliente de un cassette se alineará con una muesca del siguiente cassette. Para este tipo de intercambiador de calor, es importante que esta distancia no restrinja el flujo negativamente, causando la obstrucción del material contenido en el fluido.

35 En un desarrollo más ventajoso del intercambiador de calor de la invención, los cassettes del intercambiador de calor se revisten con un revestimiento superficial. La ventaja de esto es que, dado que los cassettes de dos cassettes adyacentes en el intercambiador de calor no se tocan entre sí en el canal sin contacto, no hay puntos en el canal sin contacto desgastados por el uso. Por tanto, es posible revestir las superficies de los canales sin contacto, sin el riesgo de que el revestimiento se desgaste. Dado que el revestimiento no se desgasta, el mantenimiento se reduce en gran parte y se obtiene un revestimiento fiable.

40 En un desarrollo más ventajoso del intercambiador de calor de la invención, el revestimiento superficial se aplica en la superficie rodeada por la junta de estanqueidad. Esto es ventajoso porque solo la superficie activa del canal sin contacto queda revestida, lo que reduce la cantidad de material de revestimiento y, por lo tanto, el coste del revestimiento.

Breve descripción de los dibujos

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

55 La Figura 1 muestra un soporte de la junta diagonal de la técnica anterior en un intercambiador de calor de placas que tiene un canal de flujo sin contacto,

La Figura 2 muestra una vista frontal de una placa para su uso en un intercambiador de calor que comprende un soporte de la junta diagonal de acuerdo con la invención,

60 La Figura 3 muestra un detalle de una primera realización de un soporte de la junta diagonal de acuerdo con la invención,

La Figura 4 muestra una vista de una junta de estanqueidad y de un soporte de la junta diagonal de acuerdo con la invención,

65

La Figura 5 muestra la sección transversal A-A del soporte de junta cuando se utiliza en un primer tipo de cassette de intercambiador de calor, y

5 La Figura 6 muestra la sección transversal A-A del soporte de junta cuando se utiliza en un segundo tipo de cassette de intercambiador de calor.

Modos de llevar a cabo la invención

10 Las realizaciones de la invención con los desarrollos adicionales que se describen a continuación se deben considerar solo como ejemplos y de ninguna manera como limitantes del alcance de la protección proporcionado por las reivindicaciones de patente.

15 La Figura 1 muestra parte de un cassette sin contacto de la técnica anterior para un intercambiador de calor como se describe en el documento WO 2006/080874. El cassette 1 del intercambiador de calor comprende dos lumbreras que constituyen los orificios de entrada y salida 5, 6 y una superficie de transferencia de calor 2 con crestas 3 y valles 4. La placa comprende, además, juntas de estanquidad adaptadas para cerrar de forma estanca los canales de fluido en el intercambiador de calor. Una junta 7 cierra de forma estanca el canal de flujo de producto sin contacto y una junta anular 8 cierra de forma estanca el orificio para el fluido de refrigeración/calefacción. La junta 7 comprende una sección de la junta diagonal 9 que define la frontera para el canal de productos en las áreas de distribución en los orificios de entrada y salida. La sección de la junta diagonal 9 se coloca en una ranura de la junta diagonal. Dado que la ranura de la junta diagonal está en ángulo en relación con el eje longitudinal del cassette, y el patrón de intercambio de calor comprende secciones en ángulo, por tanto, el patrón al lado de la ranura de la junta diagonal será asimétrico, teniendo crestas y valles con diferentes anchuras. Puesto que el patrón al lado de la ranura de la junta diagonal constituye el soporte de la junta diagonal en el cassette cuando se monta el cassette, el soporte de la junta diagonal tendrá diferentes propiedades mecánicas a lo largo de su longitud. La propia ranura de la junta diagonal no se apoya en la otra placa en el cassette, lo que significa que la junta diagonal se soporta solo por el patrón al lado de la ranura de la junta diagonal. Dado que el cassette se tiene que utilizar en un intercambiador de calor que tiene un canal de producto sin contacto, el patrón al lado de la ranura de la junta diagonal no se puede apoyar en una placa adyacente de otro cassette. La rigidez del soporte de la junta diagonal se determina, por tanto, por el patrón al lado de la ranura de la junta diagonal. La presión máxima permitida en la junta diagonal está, por tanto, limitada debido a la rigidez variable de la ranura de la junta diagonal a lo largo de su longitud.

35 Un cassette se fabrica de dos placas del mismo tipo. Una placa se hace girar 180° alrededor de un eje central horizontal antes de unirse a las placas. De esta manera, el patrón interactúa de tal manera que el patrón de una placa se apoyará sobre el patrón de la otra placa, creando una pluralidad de puntos de contacto intermedios. Cuando todos o al menos algunos de estos puntos de contacto se unen entre sí, se obtiene un cassette rígido que soporta una cierta sobrepresión dentro de los cassettes, así como entre los cassettes.

40 La Figura 2 muestra una vista frontal de un cassette 11 de acuerdo con la invención para su uso en un intercambiador de calor que tiene un canal de flujo sin contacto. El cassette 11 comprende dos placas 12 del intercambiador de calor unidas de forma permanente entre sí. Las placas tienen al menos cuatro lumbreras que constituyen los orificios de entrada y salida 14, 15, 16, 17 y una superficie de transferencia de calor 18 con crestas 19 y valles 20. El cassette 11 se puede producir, por ejemplo, mediante la soldadura, soldadura fuerte o encolado de las placas entre sí, por lo que las dos placas 12 se unen entre sí de forma permanente de manera conocida a fin de crear un canal de flujo dentro del cassette, preferentemente, las placas se unen también en la superficie de transferencia de calor, donde el patrón de una placa se apoyará sobre el patrón de la otra placa. Esto es ventajoso puesto que los cassettes se utilizarán en un intercambiador de calor que tiene un canal de flujo sin contacto. El soporte de la superficie de transferencia de calor vendrá solo, por tanto, de la otra placa en el cassette. Las placas pueden, por ejemplo, unirse a lo largo de unas líneas longitudinales que van de un lado de entrada/salida al otro lado de entrada/salida. El cassette comprende además una ranura de la junta diagonal 21 en la que una junta de estanquidad se monta cuando los cassettes se ensamblan para formar el intercambiador de calor.

55 La Figura 3 muestra un detalle del área alrededor de la ranura de la junta diagonal 21. El cassette comprende además un soporte de la junta diagonal 22 de la invención que tiene una pluralidad de muescas 23 y salientes 24, situados adyacentes entre sí a lo largo de la parte principal de la ranura de la junta diagonal 21. La muescas y salientes son en este ejemplo rectangulares, pero también pueden tener otras formas, tales como formas circulares o semicirculares. La ranura de la junta diagonal 21 se coloca directamente adyacente a la ranura de la junta diagonal 21 de manera que la junta de estanquidad se apoyará sobre los lados de los salientes 24 cuando el cassette se monta en un intercambiador de calor. El soporte de la junta diagonal 22 se sitúa entre la ranura de la junta diagonal 21 y la superficie de transferencia de calor 18. Cuando dos placas se ensamblan en un cassette, las muescas y salientes formarán puntos de contacto en los que apoyarán las dos placas. Al menos algunos de estos puntos de contacto se unen entre sí, por ejemplo, utilizando el mismo método que el utilizado para ensamblar el cassette. La Figura 4 muestra una vista del área de soporte de la junta diagonal con una sección de la junta diagonal 25. Entre el patrón de la superficie de transferencia de calor de la placa del intercambiador de calor y el soporte de la junta diagonal hay un canal de derivación 26 estrecho creado. El canal de derivación ayudará a la distribución de fluido en toda la superficie de transferencia de calor.

- 5 En una primera realización, el intercambiador de calor comprende tipo de cassette 11 fabricado a partir de dos placas del mismo tipo. Una placa se hace girar en 180° alrededor de un eje central antes de unirse a las placas. De esta manera, el patrón interactúa de tal manera que el patrón de una placa se apoyará sobre el patrón de la otra placa, creando una pluralidad de puntos de contacto intermedios en el interior del cassette. Cuando todos o al menos algunos de estos puntos de contacto se unen permanentemente entre sí, se obtiene un cassette rígido que soportará una cierta sobrepresión. Dado que una de las placas en un cassette se voltea, el soporte de la junta diagonal 22 comprenderá áreas en las que dos muescas 23 se unen entre sí y áreas donde dos salientes 24 forman un espacio hueco.
- 10 Cuando el mismo tipo de cassette se apila para formar un intercambiador de calor, el canal sin contacto 27 tendrá una sección transversal A-A como se observa en la Figura 5. En esta realización, un saliente 24 del primer cassette será adyacente a un saliente 24 del segundo cassette. De la misma manera, una muesca 23 del primer cassette será adyacente a una muesca 23 del segundo cassette. En esta realización, el volumen entre los salientes 24 restringirá el flujo del fluido. La distancia a entre los salientes decidirá la magnitud de la restricción de flujo.
- 15 Preferentemente, la distancia entre los salientes es la misma o mayor que la distancia más pequeña entre las superficies en el canal de flujo sin contacto. De esta manera, un flujo uniforme sin puntos de restricción de flujo se obtiene, de manera que no hay un punto donde el material comenzará a acumularse en el canal de flujo sin contacto. La altura de los salientes se adapta, por tanto, a las dimensiones de la junta de estanqueidad y al patrón de las placas del intercambiador de calor.
- 20 En una segunda realización, el intercambiador de calor comprende un primer tipo de cassette 11 fabricado a partir de dos placas del intercambiador de calor de un primer tipo y un segundo tipo de cassette 29 fabricado a partir de dos placas de un segundo tipo. En un cassette, una placa se hace girar en 180° alrededor de un eje central antes de unirse a las placas para formar un cassette. De esta manera, el patrón interactúa de tal manera que el patrón de una placa se apoyará sobre el patrón de la otra placa, creando una pluralidad de puntos de contacto intermedios en el interior del cassette. Cuando todos o al menos algunos de estos puntos de contacto se unen permanentemente entre sí, se obtiene un cassette rígido que soporta una cierta sobrepresión. Dado que una de las placas en un cassette se voltea, el soporte de la junta diagonal comprenderá áreas en las que dos muescas 23 se unen entre sí y áreas en las que dos salientes 24 forman un espacio hueco. Las placas para el segundo cassette tienen el mismo patrón que las placas del primer cassette, pero con el patrón girado o desplazado en comparación con las placas del primer cassette.
- 25 Cuando el primer y el segundo tipos de cassettes se apilan para formar un intercambiador de calor, el canal sin contacto 28 tendrá una sección transversal A-A como se observa en la Figura 6. En esta realización, un saliente 24 del primer cassette estará adyacente a una muesca 23 del segundo cassette. De la misma manera, una muesca 23 del primer cassette estará adyacente a un saliente 24 del segundo cassette. En esta realización, el volumen entre las paredes laterales de los salientes restringirá el flujo del fluido. La distancia b entre las paredes laterales de los salientes decidirá la magnitud de la restricción de flujo. Preferentemente, la distancia entre las paredes laterales de los salientes es la misma o mayor que la distancia más pequeña entre las superficies en el canal de flujo sin contacto. De esta manera, un flujo uniforme sin puntos de restricción de flujo se obtiene, de manera que no hay un punto donde el material comenzará a acumularse en el canal de flujo sin contacto. La forma de los salientes se adapta, por tanto, a las dimensiones de la junta de estanqueidad y al patrón de las placas del intercambiador de calor.
- 30 Los patrones del primer y segundo cassettes se configuran de tal manera que no habrá puntos de contacto entre los cassettes en la superficie de transferencia de calor, es decir, en el interior de la junta de estanqueidad en el canal de flujo sin contacto, cuando los cassettes se ensamblan en un intercambiador de calor. Los cassettes se ensamblan entre sí con una junta de estanqueidad. La junta, que se fabrica preferentemente de un material elástico, por ejemplo, material de caucho, se dispone en una ranura que se extiende a lo largo de la periferia de las placas constitutivas del cassette. El objetivo de la junta es cerrar de forma estanca el espacio entre dos cassettes, definiendo de este modo un canal de flujo sin contacto, que es el canal de flujo de producto. Las placas del intercambiador de calor se diseñan de modo que los puntos de contacto para el soporte mecánico necesario se producen solo en el interior de un cassette, entre dos placas que se han de unir entre sí para formar un cassette, o fuera de la junta de estanqueidad.
- 35 Una de las ventajas de tener un canal de flujo de producto sin contacto, en el que no hay puntos de contacto entre los cassettes, es que la superficie de transferencia de calor se puede revestir con un revestimiento específico. En nuestros intercambiadores de calor sin contacto, la superficie central de transferencia de calor no tiene puntos de contacto, pero hay algunos puntos de contacto en el canal de producto en los orificios de entrada y de salida.
- 40 Si un tratamiento superficial se realiza sobre una superficie de un intercambiador de placas sin contacto conocido, el revestimiento se desgastará finalmente o sufrirá daños debido a la abrasión mecánica entre los puntos de contacto. Cuando por ejemplo un revestimiento de protección contra la corrosión se daña en un cassette, el revestimiento de todo el cassette será inútil puesto que la corrosión se iniciará a los puntos dañados y el cassette se deberá cambiar por tanto. Mediante el uso de cassettes que comprenden el soporte de la junta diagonal de la invención, se pueden proporcionar intercambiadores de calor sin ningún tipo de puntos de contacto en el interior del canal de flujo de
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

producto. Tales cassettes de los intercambiadores de calor se pueden revestir de este modo con diferentes revestimientos superficiales que no desaparecerán a causa de la abrasión entre los puntos de contacto entre los cassettes. Mediante el uso de diferentes revestimientos superficiales, el canal de producto se puede optimizar para diferentes fines. Un ejemplo de un revestimiento superficial es un revestimiento de fricción para aumentar o disminuir la fricción de la superficie. Otro ejemplo es un revestimiento superficial para aumentar o reducir el acabado superficial o un revestimiento inhibidor de la corrosión para elevar la resistencia a la corrosión del material utilizado para los cassettes. Sin embargo, otro ejemplo de un revestimiento superficial es un revestimiento para disminuir el riesgo de que una sustancia específica se pegue a la superficie. Revestimientos superficiales de otros tipos también son posibles cuando se utilizan cassettes con el soporte de la junta diagonal de la invención.

La invención no se debe considerar como limitada a las realizaciones descritas anteriormente, una serie de variantes y modificaciones adicionales son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones de patente posteriores. En un ejemplo, un patrón de soporte de junta diferente se puede utilizar para los cassettes del intercambiador de calor.

Signos de referencia

Técnica anterior:

- 1: Casette
- 2: Superficie de transferencia de calor
- 3: Cresta
- 4: Valle
- 5: Orificio
- 6: Orificio
- 7: Junta
- 8: Junta anular
- 9: Sección de la junta diagonal

- 11: Casette
- 12: Placa
- 13: Ejes central
- 14: Orificio
- 15: Orificio
- 16: Orificio
- 17: Orificio
- 18: Superficie de transferencia de calor
- 19: Cresta
- 20: Valle
- 21: Ranura de la junta diagonal
- 22: Soporte de la junta diagonal
- 23: Muecas
- 24: Salientes
- 25: Sección de la junta diagonal
- 26: Canal de derivación
- 27: Canal sin contacto
- 28: Canal sin contacto
- 29: Segundo cassette

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un cassette de intercambiador de calor adaptado para un intercambiador de calor que tiene un canal de flujo sin contacto (28) definido por juntas entre dos cassettes, en donde el cassette (11, 29) comprende dos placas (12) del mismo tipo unidas entre sí de forma permanente, donde cada placa está provista de un patrón ondulado que tiene una pluralidad de crestas (19) y valles (20), y un soporte de la junta diagonal (22), **caracterizado por que** el soporte de la junta diagonal (22) comprende una pluralidad de muescas (23) y salientes (24) situados adyacentes entre sí a lo largo de una ranura de la junta diagonal (21), en donde las muescas (23) de las dos placas (12) se apoyan entre sí y están permanentemente unidas entre sí.
- 10 2. Un cassette de intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el soporte de la junta diagonal (22) está situado entre la ranura de la junta diagonal (21) y la superficie de transferencia de calor (18).
- 15 3. Un cassette de intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el soporte de la junta diagonal (22) comprende un canal de derivación (26) situado entre las muescas (23) y los salientes (24) del soporte de la junta diagonal (22) y la superficie de transferencia de calor (18).
- 20 4. Un cassette de intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** las muescas (23) y los salientes (24) son rectangulares.
5. Un cassette de intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** las muescas (23) y los salientes (24) son circulares.
- 25 6. Intercambiador de calor que tiene un canal de flujo sin contacto (28), que comprende una pluralidad de cassettes de intercambiador de calor (11, 29) apilados de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 y una junta para cerrar de forma estanca el espacio entre dos cassettes, en donde dicho canal de flujo sin contacto está definido por dicho espacio entre dos cassettes.
- 30 7. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** la distancia más corta entre dos soportes de juntas diagonales (22) en el canal sin contacto entre dos cassettes es al menos la misma que la distancia más corta entre las superficies de transferencia de calor de los dos cassettes (11, 29) en el canal de flujo sin contacto (28).
- 35 8. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el intercambiador de calor comprende un tipo de cassettes (11, 29).
9. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la distancia más corta entre dos soportes de juntas diagonales (22) en el canal sin contacto (27) entre dos cassettes es la distancia a entre dos salientes (24).
- 40 10. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el intercambiador de calor comprende dos tipos diferentes de cassettes (11, 29).
- 45 11. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** la distancia más corta entre dos soportes de juntas diagonales (22) en el canal sin contacto (28) entre dos cassettes es la distancia b entre las paredes laterales de dos salientes (24).
- 50 12. Intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizado por que** los cassettes del intercambiador de calor están revestido con un revestimiento superficial.
13. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** el revestimiento superficial se aplica en la superficie rodeada por la junta de estanqueidad (25).

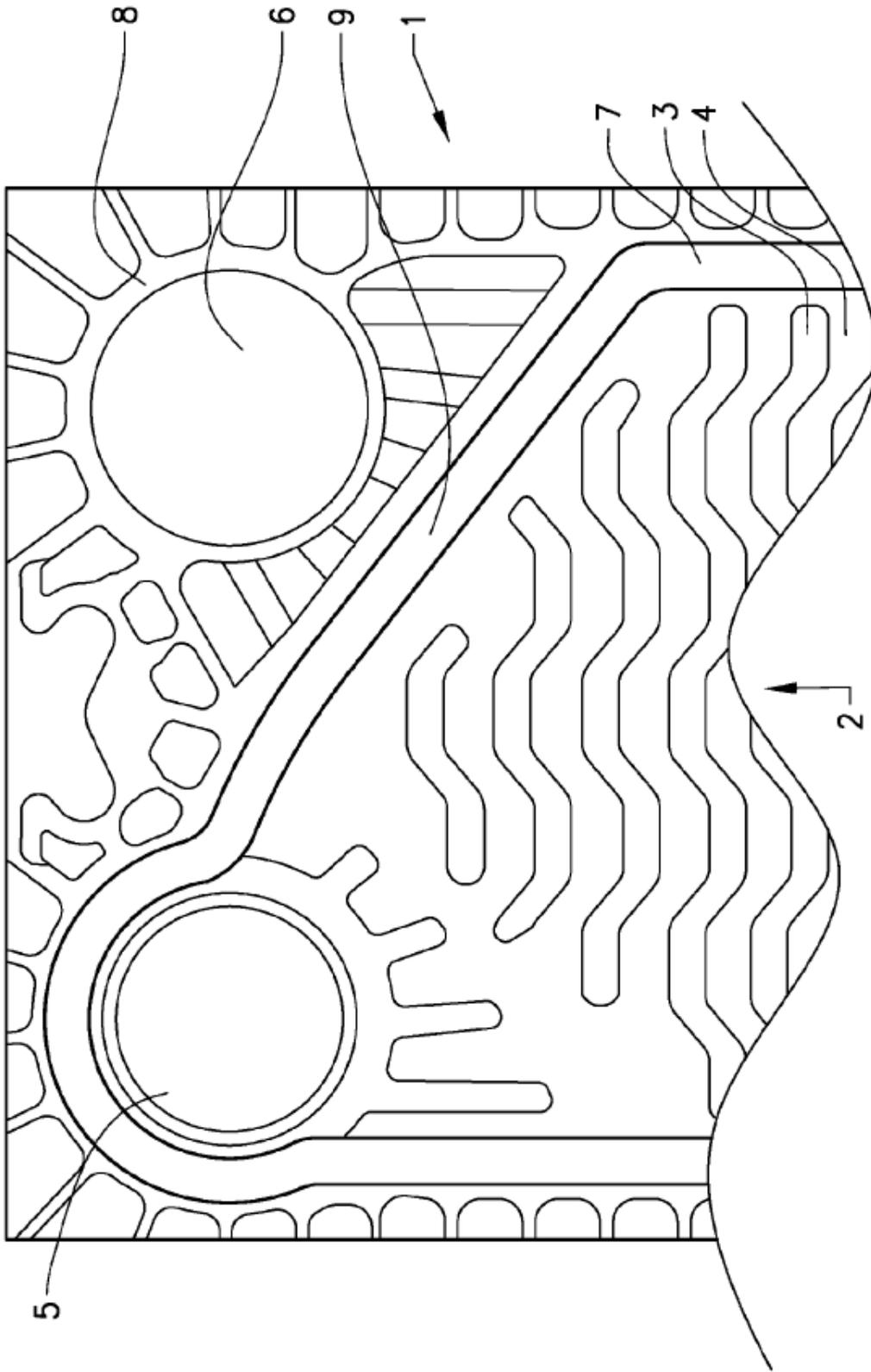


FIG. 1 TÉCNICA ANTERIOR

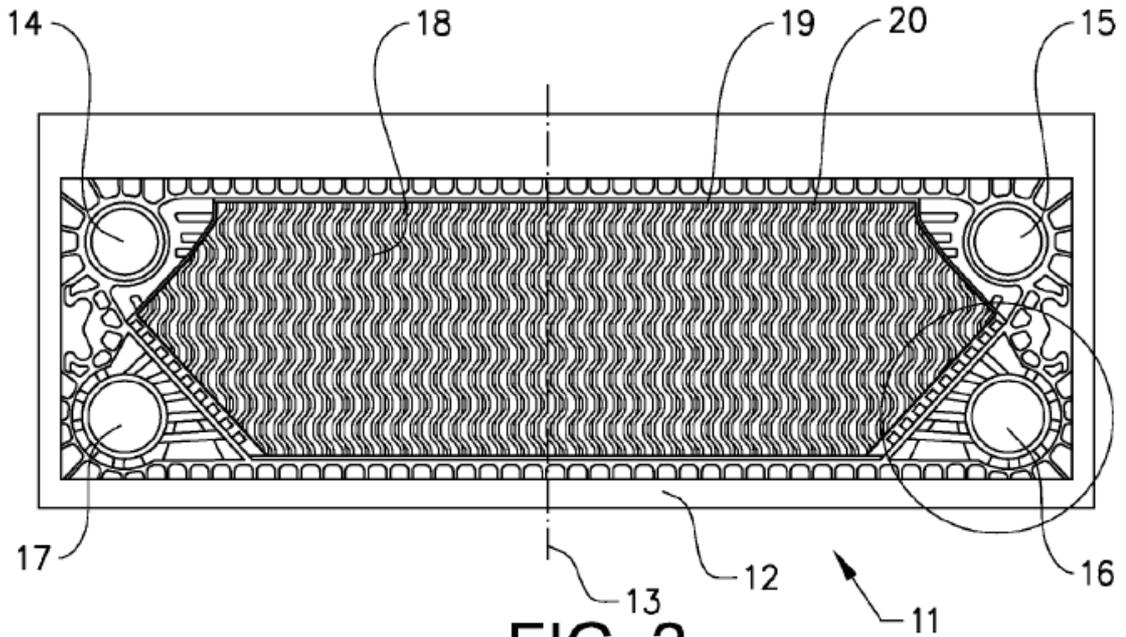


FIG. 2

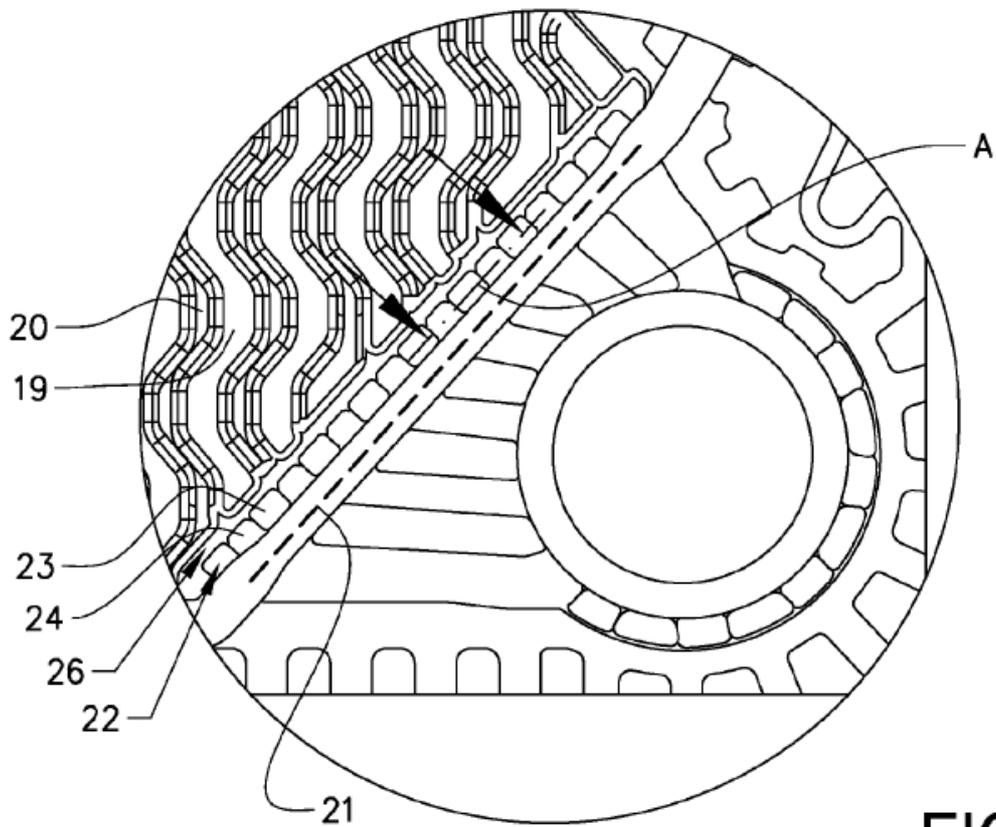


FIG. 3

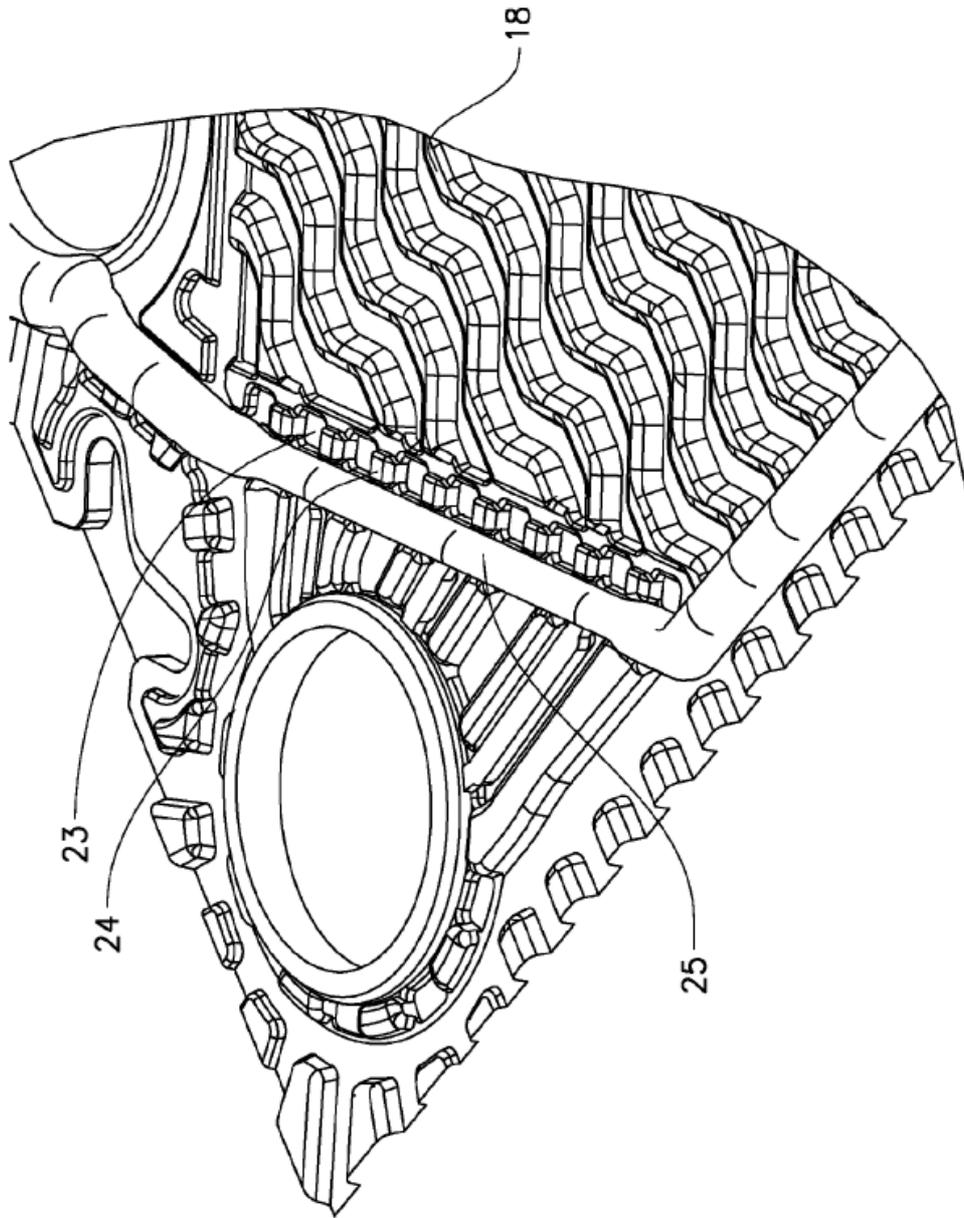


FIG. 4

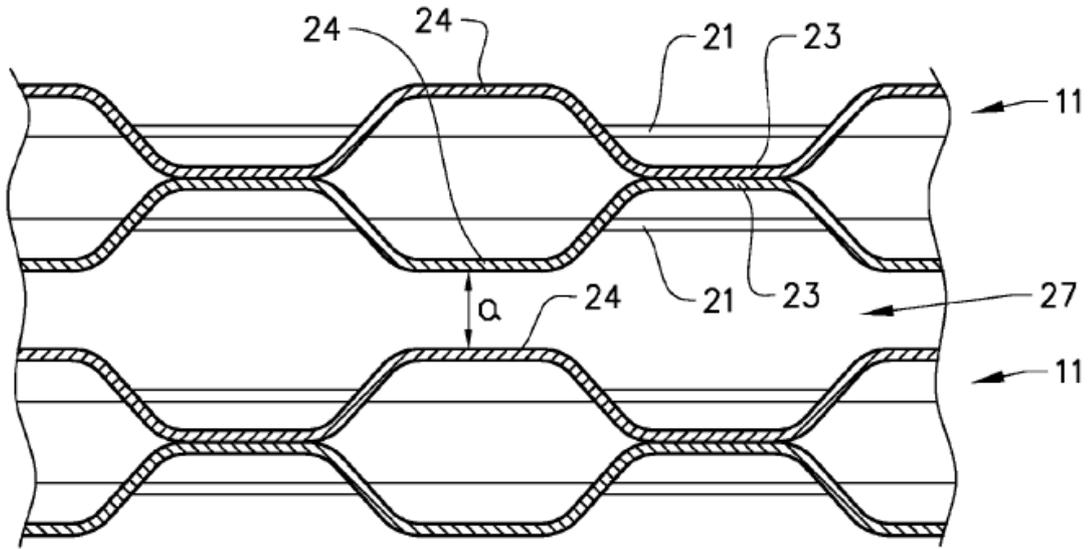


FIG. 5

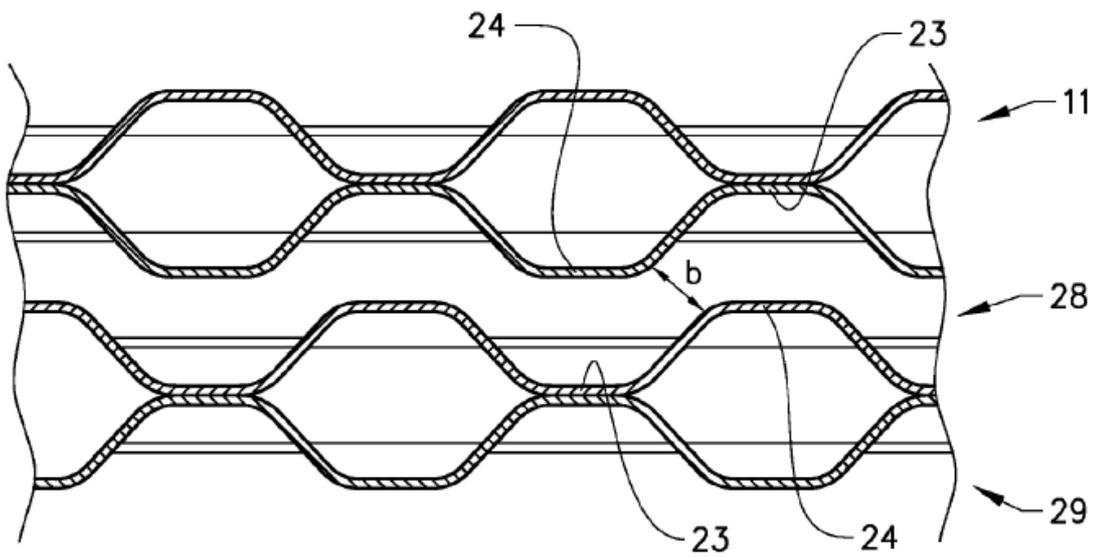


FIG. 6