

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 479**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

B23K 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2009 PCT/SE2009/051101**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2010 WO10044726**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2009 E 09741040 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 2342521**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

16.10.2008 SE 0802203

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

02.07.2019

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)

P.B. Box 73

221 00 Lund, SE

72 Inventor/es:

MUNARI, MATTEO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 718 479 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 técnico**

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor que comprende una pluralidad de conexiones nuevas.

10 **Antecedentes de la técnica**

10 Los intercambiadores de calor de placas se usan en diferentes campos de la industria por un número de diferentes fines. Los intercambiadores de calor a menudo comprenden un tipo de placa que se monta con todas las otras placas giradas 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 va a enfriar. En los intercambiadores de calor soldados con cobre, 15 por ejemplo, donde las placas del intercambiador de calor se hacen de acero inoxidable, el paquete completo de placas se suelda entre sí. Esto logra un sellado soldado con cobre alrededor del borde de las placas. Al mismo tiempo, los puntos de contacto entre las placas también se sueldan, lo que ayuda a que el intercambiador de calor soporte los efectos de altas presiones y altas temperaturas.

20 El intercambiador de calor comprende además una placa de cubierta delantera y una placa de cubierta trasera hechas de un metal laminar más grueso que las placas del intercambiador de calor. El fin de las placas de cubierta es proporcionar estabilidad al intercambiador de calor y proporcionar posiciones de montaje para soportes o similares. La placa de cubierta delantera y/o trasera también contendrá puertos de conexión para los fluidos para los que está adaptado el intercambiador de calor. Un intercambiador de calor puede suministrarse con un número de 25 diferentes conexiones estándar. Las conexiones se sueldan con cobre a las placas de cubierta. Las placas del intercambiador de calor y las conexiones se sueldan en el mismo proceso de soldadura. La soldadura del intercambiador de calor completo se realiza normalmente en un horno calentado, en el que el intercambiador de calor se calienta por encima del punto de fusión del material de soldadura.

30 Para producir los intercambiadores de calor de forma rentable, tantos intercambiadores de calor como sea posible se empaquetan en el horno. Ya que las conexiones se extienden hacia fuera desde las placas de cubierta, las conexiones reducirán el volumen utilizable del horno. En algunos casos, la altura de las conexiones es de la misma magnitud que la altura del cuerpo del intercambiador de calor, lo que significa que el número de intercambiadores de calor que pueden soldarse a la vez se reduce a la mitad.

35 Existe así espacio para un intercambiador de calor soldado mejorado.

Divulgación de la invención

40 Un objetivo de la invención es por tanto proporcionar un intercambiador de calor mejorado soldado que permite una producción más flexible y rentable. Otro objetivo de la invención es proporcionar un intercambiador de calor soldado mejorado que reduce el número de variantes del intercambiador de calor. Otro objetivo de la invención es proporcionar un intercambiador de calor que es más fácil y más barato de conectar por el cliente. Un objetivo 45 adicional de la invención es proporcionar un método para la producción de intercambiadores de calor soldados que es más flexible y rentable.

La solución al problema según la invención se describe en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Las reivindicaciones 2 y 3 contienen realizaciones ventajosas del intercambiador de calor. Las reivindicaciones 4 y 5 50 contienen un método ventajoso para la producción de intercambiadores de calor soldados.

55 Con un intercambiador de calor, que comprende una pluralidad de placas del intercambiador de calor con un patrón corrugado, una placa de cubierta delantera y una placa de cubierta trasera, donde las placas del intercambiador de calor se unen de forma fija soldándose entre sí y a la placa de cubierta delantera y la placa de cubierta trasera, y donde la placa de cubierta delantera y/o trasera comprende una pluralidad de puertos de conexión, que comprenden un collar extendido hacia el exterior moldeado del mismo material que la placa de cubierta, en el que el intercambiador de calor comprende además una tubería de conexión unida de forma fija a uno de los collares, el objetivo de la invención se logra en que la tubería de conexión se suelda al collar usando un material de soldadura con un punto de fusión inferior que el material de soldadura para las placas del intercambiador de calor.

60 Por esta primera realización del intercambiador de calor, un intercambiador de calor que permite una capacidad de producción incrementada en una línea de producción existente se proporciona. La producción de diferentes variantes de intercambiadores de calor también mejora, ya que solo un tipo de intercambiador de calor debe producirse y almacenarse. Ya que las conexiones se aplican tras la producción del intercambiador de calor, una solución de fabricación flexible y rentable se obtiene.

65 La ventaja de tener un collar al que la conexión puede aplicarse es que la conexión puede aplicarse de manera que

no afectará a los puntos de contacto de las placas del intercambiador de calor. De esta manera, es posible aplicar la conexión tras la producción del intercambiador de calor. Esto hace posible que un fabricante suministre muchas variantes de conexiones solo con un tipo de intercambiador de calor producido. La conexión se aplica preferentemente con soldadura por inducción.

5 De acuerdo con la invención, la tubería de conexión se suelda al collar usando un material de soldadura con un punto de fusión que es menor que el punto de fusión del material de soldadura para las placas del intercambiador de calor. Esto es ventajoso cuando las placas del intercambiador de calor y las placas de cubierta se sueldan en una operación y las tuberías de conexión se sueldan en otra operación. El uso de un punto de fusión menor para la soldadura de las conexiones reducirá el riesgo de eliminar la soldadura de puntos de contacto de las placas del intercambiador de calor. Otra ventaja de esto es que las conexiones hechas de cobre pueden usarse, en lugar de usar conexiones hechas de acero inoxidable.

15 En un método inventivo para el ensamblaje de un intercambiador de calor soldado, las etapas de calentar el intercambiador de calor en un horno para que el material de soldadura aplicado a las placas del intercambiador de calor y las placas de cubierta suelde el intercambiador de calor entre sí, enfriar el intercambiador de calor y soldar una conexión tubular a un collar extendido hacia el exterior de la placa de cubierta usando un método de soldadura inductiva se comprenden. La ventaja del método inventivo es que una manera flexible y rentable de producir un número de diferentes variantes del intercambiador de calor se proporcionan. El método inventivo permite producir solo un tipo de intercambiador de calor, y así almacenarse. En el suministro, las diferentes conexiones se montan.

20 En un desarrollo ventajoso del método inventivo, las conexiones tubulares se sueldan al collar usando un material de soldadura con un punto de fusión inferior que el material de soldadura para las placas del intercambiador de calor. Esto es especialmente ventajoso cuando el intercambiador de calor y la placa de cubierta se sueldan en una operación, y las conexiones se sueldan en otra operación. El uso de un punto de fusión menor para la soldadura de las conexiones reducirá el riesgo de eliminar la soldadura de puntos de contacto de las placas del intercambiador de calor. Al usar el método de material de punto de fusión inferior y soldadura inductiva, unas juntas fiables se obtienen. Otra ventaja de esto es que las conexiones hechas de cobre pueden usarse, en lugar de usar conexiones hechas de acero inoxidable. El uso de conexiones de cobre es además ventajoso en que permite al cliente soldar la conexión a un tubo de cobre comprendido en el sistema de intercambiador de calor de forma fácil.

Breve descripción de los dibujos

35 La invención se describirá en más detalle a continuación, en referencia a las realizaciones que se muestran en los dibujos adjuntos, en los que

- la Fig. 1 muestra un intercambiador de calor conocido,
- la Fig. 2 muestra un intercambiador de calor según la invención sin conexiones,
- la Fig. 3 muestra una sección transversal de una primera abertura de puerto de acuerdo con la invención,
- la Fig. 4 muestra una sección transversal de una segunda abertura de puerto según la invención, y
- la Fig. 5 a-c muestra diferentes ejemplos de conexiones para el intercambiador de calor según la invención.

Modos de realización de la invención

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

45 La Fig. 1 muestra un intercambiador de calor de la técnica anterior. El intercambiador de calor 1 comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor 2 unidas permanentemente entre sí. El intercambiador de calor comprende además una placa de cubierta delantera 3 y una placa de cubierta trasera 4 también unidas permanentemente a las placas del intercambiador de calor. El intercambiador de calor 1 se produce soldando las placas entre sí en un horno de calentamiento. Antes de unir las placas, la periferia de cada placa y los puntos de contacto de las placas se revisten con un material de soldadura, lo que permitirá a las placas soldarse entre sí cuando el horno se caliente a una temperatura sobre la temperatura de fusión del material de soldadura.

50 El intercambiador de calor soldado mostrado se destina principalmente a su uso en aplicaciones de clima. El intercambiador de calor se describirá cuando se use como un evaporador, a través del que un refrigerante que se va a calentar y agua o salmuera que se va a enfriar circulan. En el intercambiador de calor mostrado, todas las conexiones se proporcionan en la placa de cubierta delantera. También es sin embargo posible colocar una o más de las conexiones en la placa de cubierta trasera. La placa de cubierta delantera comprende así un puerto de entrada de refrigerante 5, un puerto de salida de refrigerante 6, un puerto de entrada de agua 7 y un puerto de salida

de agua 8.

5 En todas las aberturas de puerto, una conexión se monta de forma fija en la placa de cubierta delantera. Una conexión conecta un puerto del intercambiador de calor con el sistema en que el intercambiador de calor se va a usar. La conexión en cada puerto se proporciona así con algún tipo de medio de conexión, tal como una rosca o una sección de fijación, adaptada para conectar el puerto a una tubería externa. Ya que diferentes usuarios tienen diferentes demandas, un intercambiador de calor puede suministrarse con un número de diferentes conexiones, lo que significa que varios tipos de intercambiadores de calor estandarizados deben producirse y almacenarse.

10 Cada abertura de puerto en la placa de cubierta delantera es un orificio recortado. En el orificio, una conexión con un reborde específico adaptado para apoyarse en la superficie de placa de cubierta y soldarse sucesivamente a la placa de cubierta delantera se inserta junto con material de soldadura. Cuando las placas del intercambiador de calor se sueldan juntas, las conexiones también se sueldan a la placa de cubierta delantera. Esto se hace en el mismo proceso en el horno de calentamiento. Tal intercambiador de calor es bien conocido en la técnica y no se describirá más.

20 La Fig. 2 muestra un intercambiador de calor según la invención. En el intercambiador de calor, una disposición de conexión nueva se usa. La conexión comprende un collar extendido hacia el exterior moldeado del mismo material que la placa de cubierta. El collar se fabrica en un proceso de fabricación de conformado en frío presionando las áreas alrededor de las aberturas de puerto de la placa de cubierta delantera con una herramienta apropiada. De esta manera, es posible obtener un collar extendido hacia el exterior con una altura de entre 5 y 10 mm cuando la placa de cubierta es de 2 mm de espesor. La superficie interior del collar es preferentemente perpendicular a la placa de cubierta. Debido a la presión del collar, la superficie exterior del collar se ahúsa ligeramente. Limitando la altura del collar, las propiedades mecánicas para la región de puerto de la placa de cubierta pueden preservarse. En la Fig. 2, el puerto de entrada de refrigerante 5 y el puerto de salida 6 se muestran con un primer tipo de collar 9 y el puerto de salida de agua 7 y el puerto de entrada 8 se muestran con un segundo tipo de collar 10.

30 Las placas de cubierta delantera y/o trasera con collares de abertura para los puertos se sueldan a las placas del intercambiador de calor en un horno. Durante la fabricación de los intercambiadores de calor, tantos intercambiadores de calor como sea posible se colocan en el horno. Durante una tirada de producción normal con intercambiadores de calor de la técnica anterior, las conexiones para los puertos de salida y entrada ocupan un gran volumen en el horno. En un ejemplo, la altura de la conexión puede ser del mismo orden que la altura del cuerpo del intercambiador de calor, cuando las conexiones están solo en un lado. Este puede ser el caso, por ejemplo, para un intercambiador de calor de 12 placas, donde una conexión típica puede ser de 24 mm de alto y el cuerpo del intercambiador de calor es de 27 mm de alto. Para un intercambiador de calor con conexiones en ambos lados, la relación entre la altura de las conexiones y el cuerpo del intercambiador de calor será incluso más alta.

40 Una ventaja de sustituir las conexiones de la técnica anterior por collares para las conexiones de puerto es que más intercambiadores de calor pueden producirse a la vez, es decir, más intercambiadores de calor encajarán en el horno a la vez. Para el intercambiador de calor de 12 placas antes mencionado con conexiones de lado único, un collar de 7 mm reducirá la altura total del intercambiador de calor completo desde 51 mm a 31 mm. Así, más intercambiadores de calor pueden producirse a la vez.

45 Tras soldar el intercambiador de calor, una conexión tubular se monta de forma fija al collar. Esto se realiza preferentemente además por soldadura. Para evitar la eliminación de soldadura de algunos de los puntos de contacto entre las placas del intercambiador de calor, es importante que la soldadura se realice sin demasiado calor que puede calentar la región alrededor del puerto. Al usar la soldadura por inducción, las conexiones tubulares pueden soldarse al collar solo con calor aplicado a la región que se va a soldar, el proceso de calentamiento se mantiene automáticamente bajo control y el ciclo térmico puede reproducirse.

50 Las conexiones pueden soldarse a los collares usando un material de soldadura con un punto de fusión que es menor que el punto de fusión del material de soldadura para las placas del intercambiador de calor. La ventaja de usar un punto de fusión menor para la soldadura de las conexiones es que reducirá el riesgo de eliminar la soldadura de puntos de contacto de las placas del intercambiador de calor. Al mismo tiempo, la soldadura de las conexiones puede hacerse más rápida y reducirá el riesgo de eliminar la soldadura incluso más. Otra ventaja de esto es que las conexiones hechas de cobre pueden usarse, en lugar de usar conexiones hechas de acero inoxidable. El uso de conexiones de cobre es especialmente ventajoso para el usuario del intercambiador de calor, ya que esto permitirá al usuario conectar el intercambiador de calor al sistema de intercambiador de calor de forma menos cara y más fiable.

60 La Fig. 3 muestra una sección transversal del primer collar 9 con una tubería de conexión 11 unida. Como se puede ver en la figura, la superficie interior del collar es perpendicular a la placa de cubierta. La superficie de collar exterior está algo ahusada debido a la presión del collar. Alrededor del collar, un área circular estampada se proporciona. Esto mejorará la estabilidad de la abertura de puerto y la capacidad de soportar variaciones de presión. Una tubería de conexión se inserta en el collar y el material de soldadura se aplica en el hueco 12 entre la superficie interior del collar y la superficie exterior de la conexión. El material de soldadura puede aplicarse antes o después de montar la

conexión.

5 La Fig. 4 muestra una sección transversal del segundo collar 10 con una tubería de conexión 11 unida. Como se puede ver en la figura, la superficie interior del collar es perpendicular a la placa de cubierta. La superficie de collar exterior está algo ahusada debido a la presión del collar. Una tubería de conexión se inserta en el collar y el material de soldadura se aplica en el hueco 12 entre la superficie interior del collar y la superficie exterior del adaptador. El material de soldadura puede aplicarse antes o después de montar el adaptador.

10 La conexión tubular 11 se suelda al collar con una herramienta de inducción adaptada a las dimensiones del collar. La herramienta de inducción se controla preferentemente de manera automática para asegurar que la cantidad correcta de calor y así la temperatura y ciclo térmico correctos se usan durante la soldadura. Con la soldadura por inducción, el calor solo se aplica directamente al área de soldadura. Ya que este tipo de soldadura es relativamente rápida, el calor aplicado no calentará la región circundante lo suficiente para eliminar la soldadura de cualquier punto de contacto. El calor excesivo puede tanto eliminar la soldadura de puntos de contacto de las placas del intercambiador de calor como crear oxidación excesiva del material de la placa de cubierta. La ventaja de soldar la tubería del adaptador de esta manera es que el tiempo total para la soldadura se reduce en comparación con la soldadura manual y a la vez que la calidad se mejora. Es posible soldar todas las tuberías del adaptador a la vez usando herramientas apropiadas, lo que reducirá el tiempo de fabricación incluso más.

20 La conexión tubular puede tener diferentes formas y área de conexión, pero se hace preferentemente de un tubo de cobre. El lado de la conexión que se va a insertar en el collar es recto. El lado opuesto puede tener diferentes formas, por ejemplo, extremos ahusados con diferentes dimensiones. Este lado se adapta para conectarse al sistema en que el intercambiador de calor se va a usar. Es por tanto posible suministrar diferentes adaptadores para diferentes clientes de forma simple. La ventaja de aplicar los adaptadores tras la soldadura del intercambiador de calor es que varias variantes del intercambiador de calor pueden ofrecerse sin la necesidad de almacenar más de un tipo de intercambiador de calor. La longitud del adaptador puede seleccionarse libremente, pero la longitud debería permitir preferentemente que el usuario del intercambiador de calor conecte una tubería a la conexión, por ejemplo, por soldadura blanda, sin afectar a la soldadura del propio adaptador.

30 La Fig.5 muestra ejemplos de diferentes conexiones. La Fig. 5a muestra una conexión tubular recta, relativamente fina, con una parte de conexión ahusada relativamente corta. La Fig. 5b muestra una conexión tubular recta, con una parte de conexión ahusada. La Fig. 5c muestra una conexión tubular doblada, relativamente fina. Otros diseños son por supuesto también posibles, dependiendo de las necesidades del cliente. Ya que las conexiones puede hacerse desde una simple tubería de cobre, es fácil ofrecer diferentes variantes de conexiones al cliente, también en
35 números relativamente pequeños.

Una ventaja del método antes descrito es que no hay necesidad de fabricar diferentes tipos de intercambiadores de calor. En métodos conocidos, los intercambiadores de calor con todas las variantes de conectores deben producirse y mantenerse en almacén. Con el método inventivo, solo un tipo de intercambiador de calor debe producirse.
40 Después, el tipo seleccionado de tubería de conexión se aplica, lo que significa que solo un tipo de intercambiador de calor debe almacenarse. La conexión se aplica preferentemente por el fabricante, pero también es posible que un cliente grande tenga su propio equipo de soldadura por inducción.

Otra ventaja del método inventivo es que el método permite al usuario conectar un sistema directamente al
45 intercambiador de calor de manera más fácil y más fiable. En intercambiadores de calor conocidos, las conexiones en los puertos se hacen de acero inoxidable cuando el intercambiador de calor se hace de acero inoxidable. La junta entre una conexión de acero inoxidable y una tubería de cobre es costosa y requiere además un conocimiento relativamente grande de los clientes para hacer una conexión fiable. Con el uso de una conexión de cobre en el intercambiador de calor, el usuario debe solo soldar o fijar la conexión de cobre tubular del intercambiador de calor a
50 la tubería de cobre del sistema, ambos métodos siendo fáciles y fiables. El cliente obtendrá así unas conexiones más baratas con alta fiabilidad.

La invención no debe verse como limitada a las realizaciones antes descritas, un número de variantes y modificaciones adicionales siendo posibles dentro del alcance de las reivindicaciones de patente posteriores. El
55 método descrito puede usarse para intercambiadores de calor de diferentes tamaños.

Signos de referencia

Técnica anterior:

- 60
- 1: Intercambiador de calor
 - 2: Placa de intercambiador de calor
 - 3: Placa de cubierta delantera
 - 4: Placa de cubierta trasera
 - 5: Puerto de entrada de refrigerante
 - 6: Puerto de salida de refrigerante

ES 2 718 479 T3

- 7: Puerto de entrada de agua
- 8: Puerto de salida de agua
- 9: Primer collar
- 10: Segundo collar
- 11: Tubería de conexión
- 12: Hueco

REIVINDICACIONES

- 5 1. Intercambiador de calor, que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor (2) con un patrón corrugado, una placa de cubierta delantera (3) y una placa de cubierta trasera (4), donde las placas del intercambiador de calor están unidas de forma fija por soldadura entre sí y a la placa de cubierta delantera y a la placa de cubierta trasera, y donde las placas de cubierta delantera y/o trasera comprenden una pluralidad de puertos de conexión (5, 6, 7, 8), que comprenden un collar extendido hacia el exterior (9, 10) moldeado del mismo material que la placa de cubierta, en donde el intercambiador de calor comprende además una tubería de conexión (11) unida de forma fija a uno de los collares (9, 10), **caracterizado por que** la tubería de conexión está soldada al collar usando un material de soldadura con un punto de fusión inferior al del material de soldadura para las placas del intercambiador de calor.
- 10
- 15 2. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la tubería de conexión está soldada por inducción al collar.
3. Intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la tubería de conexión está hecha de cobre y la placa de cubierta está hecha de acero inoxidable.
- 20 4. Método para el ensamblaje de un intercambiador de calor soldado con conexiones tubulares, en el que al menos una de las placas de cubierta (3, 4) del intercambiador de calor comprende una pluralidad de puertos de conexión (5, 6, 7, 8), que comprenden un collar extendido hacia el exterior (9, 10) moldeado del mismo material que la placa de cubierta, comprendiendo las etapas de:
- 25 - calentar el intercambiador de calor en un horno para que el material de soldadura aplicado a las placas del intercambiador de calor y a las placas de cubierta suelde el intercambiador de calor entre sí,
- enfriar el intercambiador de calor, **caracterizado por** la etapa de:
- 30 soldar una conexión tubular a uno de los collares en la placa de cubierta usando un método de soldadura por inducción con un material de soldadura con un punto de fusión inferior al punto de fusión del material de soldadura para las placas del intercambiador de calor.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la placa de cubierta se hace de acero inoxidable y la conexión tubular se hace de cobre.

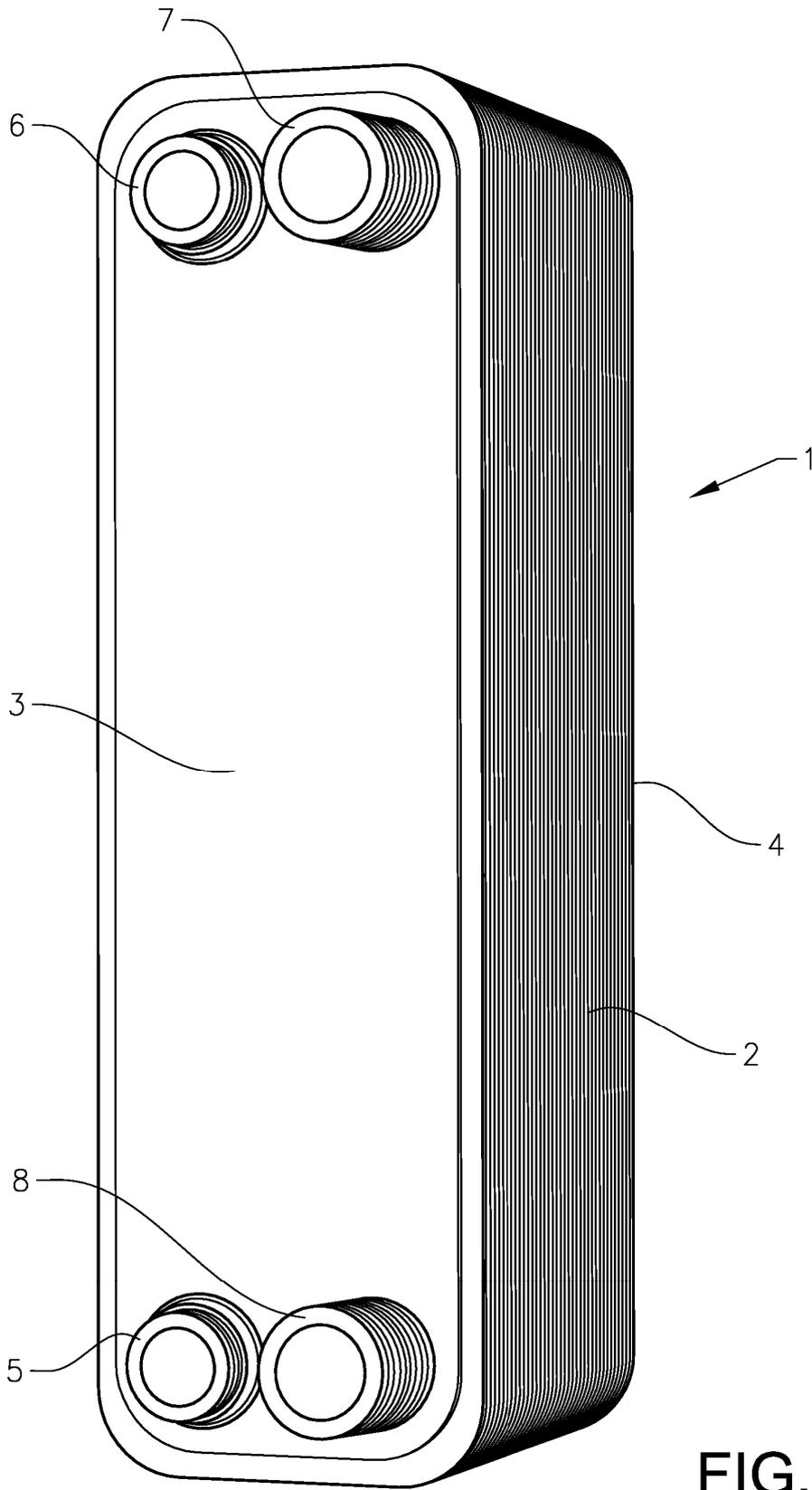


FIG. 1

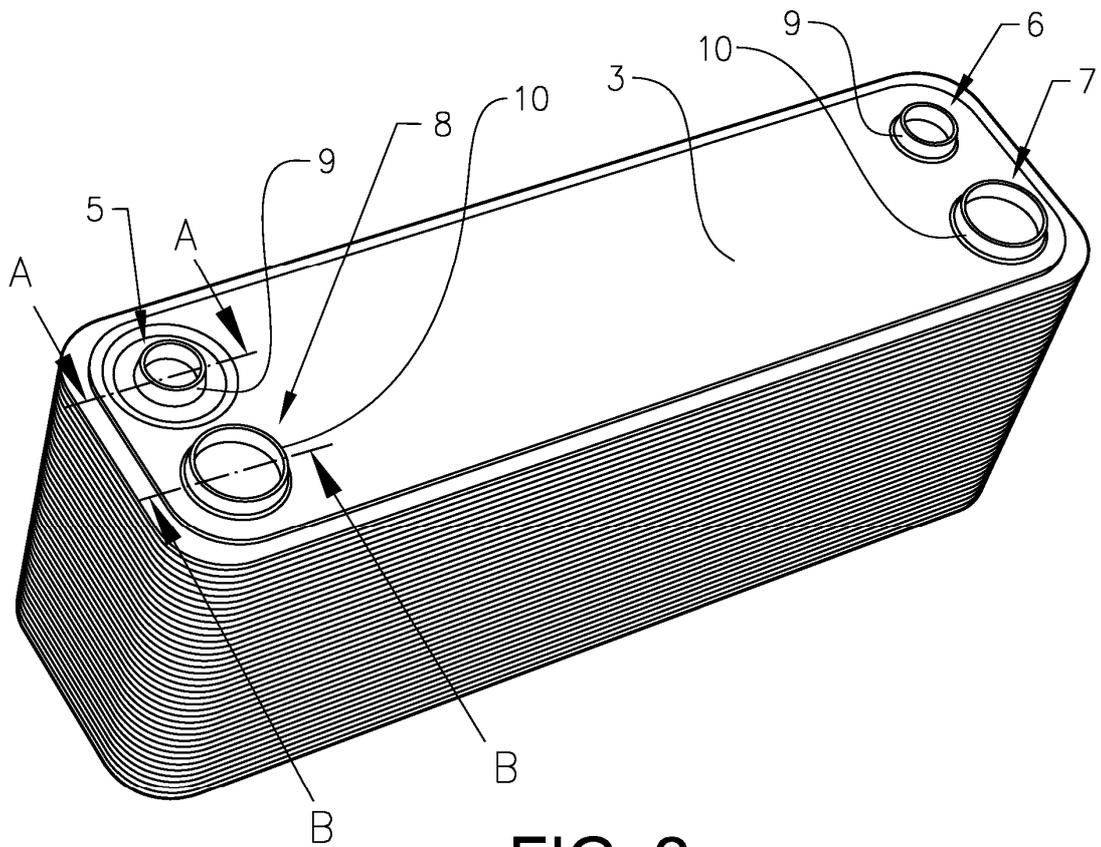


FIG. 2

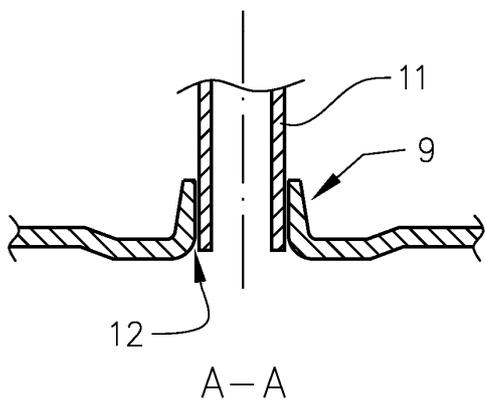


FIG. 3

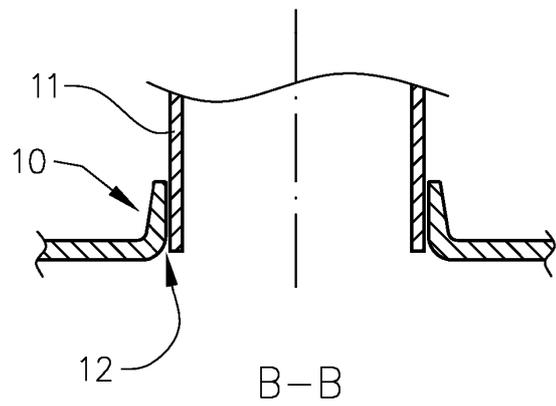


FIG. 4

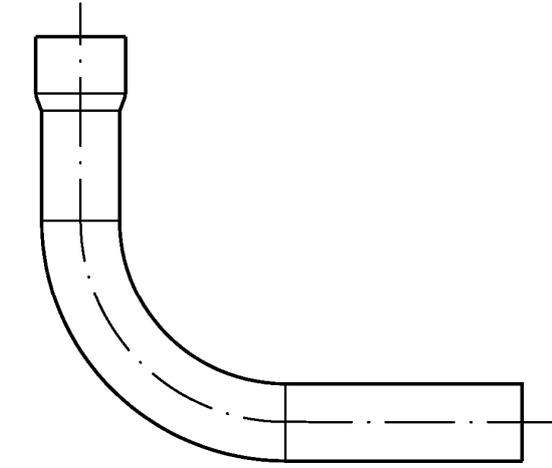


FIG. 5c

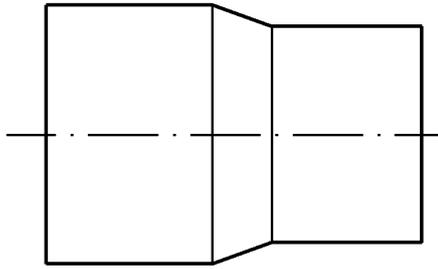


FIG. 5b

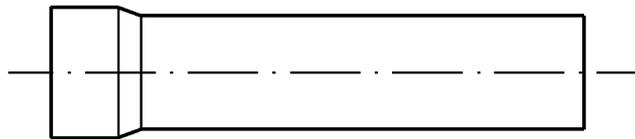


FIG. 5a