

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 439**

51 Int. Cl.:

F28D 9/04

(2006.01)

F28F 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09162467 .6**

96 Fecha de presentación: **11.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2270412**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2011**

54 Título: **Intercambiador de calor en espiral**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.11.2012

73 Titular/es:
ALFA LAVAL CORPORATE AB (50.0%)
P.B. Box 73
221 00 Lund, SE y
ALFA LAVAL SPIRAL SNC (50.0%)

72 Inventor/es:
OUJEDI, BOUALEM y
MAURE, PASCAL

74 Agente/Representante:
No consta

ES 2 391 439 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 en espiral.

5 Área de la invención

10 La presente invención se refiere en general a intercambiadores de calor en espiral que permiten una transferencia de calor entre dos fluidos a diferentes temperaturas para diversos propósitos. Específicamente, la invención se refiere a un intercambiador de calor en espiral que es de tal manera, que la entrada/las salidas del cuerpo en espiral en la carcasa externa están divididas.

Antecedentes de la invención

15 Convencionalmente, los intercambiadores de calor en espiral se fabrican por medio de una operación de enrollado. Las dos láminas se sueldan entre sí en un respectivo extremo, estando comprendida la unión soldada en una parte central de las láminas. Las dos láminas se enrollan una alrededor de la otra mediante el uso de un mandril retráctil o similar para formar el elemento en espiral de las láminas para delimitar dos canales de flujo o pasos separados. Los elementos distanciadores, que tienen una altura correspondiente a la anchura de los canales de flujo, pueden unirse a las láminas para permitir que el intercambiador de calor en espiral soporte presiones mayores.

20 Tras la retracción del mandril, se forman dos canales de entrada/salida en el centro del elemento en espiral. Los dos canales están separados entre sí por la parte central de las láminas. Una carcasa se forma por la espira externa de la parte soldada del elemento en espiral. Los extremos laterales del elemento en espiral se procesan, pudiendo cerrarse los canales de flujo en espiral lateralmente en los dos extremos laterales de diversas maneras. Normalmente, se une una cubierta a cada uno de los extremos. Una de las cubiertas puede incluir dos tuberías de conexión que se extienden hacia el centro y se comunican con uno respectivo de los dos canales de flujo. En los extremos externos radiales de los canales de flujo en espiral se suelda un respectivo cabezal a la carcasa o el elemento en espiral de un elemento de salida/entrada al respectivo canal de flujo. Alternativamente, se usa una única lámina para la fabricación del intercambiador de calor.

25 Un problema con los intercambiadores de calor en espiral convencionales es que cuando ambos canales de flujo para fluidos terminan en la última espira de la espiral, es necesario sellar los canales de flujo entre sí y conectarlos a cada conexión. El sellado entre los canales de flujo en la espira externa crea media espira para un primer canal de fluido y otra media espira para un segundo canal de flujo provocando posiblemente problemas de equilibrio. Otro problema relacionado con esto son las conexiones que están dispuestas directamente en el cuerpo en espiral provocando problemas adicionales de fatiga.

30 El documento EP-2 071 264-A, que es una técnica anterior según el artículo 54(3) CPE, da a conocer un intercambiador de calor en espiral que incluye un cuerpo en espiral formado por láminas en espiral enrolladas para formar el cuerpo en espiral. Incluye un primer canal de flujo en forma de espiral para un primer medio y un segundo canal de flujo en forma de espiral para un segundo medio. El cuerpo en espiral está encerrado por una carcasa cilíndrica que está dotada de elementos de conexión que se comunican con el primer canal de flujo y el segundo canal de flujo. La carcasa comprende dos partes de carcasa que están unidas de manera flexible a un reborde en la superficie periférica externa del cuerpo en espiral.

35 Descripción de la invención

40 El objeto de la presente invención es superar los problemas mencionados anteriormente con los intercambiadores de calor en espiral de la técnica anterior. Más específicamente, tiene como objetivo un intercambiador de calor en espiral que esté mejor equilibrado y sea más resistente a la fatiga térmica, flexible para diferentes aplicaciones y en el que las partes del intercambiador de calor en espiral puedan fabricarse en paralelo.

 Este objeto se consigue mediante un intercambiador de calor en espiral según la reivindicación 1.

45 Según un aspecto adicional de la invención, el divisor es un reborde dispuesto en la periferia externa del cuerpo en espiral.

50 Según un aspecto adicional de la invención, el reborde del cuerpo en espiral está dispuesto de manera simétrica en el centro del cuerpo en espiral, teniendo una distancia igual con respecto a los extremos del cuerpo en espiral desde el al menos un reborde.

55 Según otro aspecto de la invención, el reborde del cuerpo en espiral está dispuesto de manera asimétrica en la periferia del cuerpo en espiral, teniendo una distancia diferente con respecto a los extremos del cuerpo en espiral desde el al menos un reborde.

El al menos un reborde del cuerpo en espiral divide el espacio más externo del intercambiador de calor en espiral en al menos dos espacios, estando definidos los espacios más externos por la periferia externa del cuerpo en espiral y las al menos dos partes de carcasa en la ubicación del reborde con respecto a los extremos del cuerpo en espiral.

5 La ubicación del reborde a lo largo de la periferia del cuerpo en espiral permite un control de la velocidad de los medios del intercambiador de calor en espiral.

10 Según otro aspecto de la invención, cada carcasa está dotada de dos elementos de conexión que se comunican con uno de los dos canales de flujo, y cada carcasa está dotada de un elemento de conexión en su superficie periférica y de un elemento de conexión dispuesto en una de sus superficies de extremo para su comunicación con uno de los dos canales de flujo.

15 Según la invención, las al menos dos partes de carcasa están dotadas cada una de una tapa dispuesta en un extremo abierto de las al menos dos partes de carcasa para cerrar el intercambiador de calor en espiral.

Aspectos adicionales de la invención resultan evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción

Breve descripción de los dibujos

20 En el presente documento se proporciona la siguiente descripción detallada de varias realizaciones de la invención con referencia a los dibujos:

25 la figura 1 es una vista en despiece ordenado de un intercambiador de calor en espiral según la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección transversal de un intercambiador de calor en espiral según la presente invención;

30 la figura 3 muestra un intercambiador de calor en espiral según la presente invención que está montado verticalmente; y

la figura 4 muestra un intercambiador de calor en espiral según la presente invención que está montado horizontalmente.

Descripción detallada de las realizaciones

35 Un intercambiador de calor en espiral incluye al menos dos láminas en espiral que se extienden a lo largo de una respectiva trayectoria en forma de espiral alrededor de un eje central común y que forman al menos dos canales de flujo en forma de espiral, que son sustancialmente paralelos entre sí, incluyendo cada canal de flujo un orificio radialmente externo, que permite una comunicación entre el respectivo canal de flujo y un respectivo conducto de salida/entrada y que está ubicado en una parte radialmente externa del respectivo canal de flujo con respecto al eje central, y un orificio radialmente interno, que permite una comunicación entre el respectivo canal de flujo y una respectiva cámara de entrada/salida, de modo que cada canal de flujo permite que un fluido de intercambio de calor fluya en una dirección sustancialmente tangencial con respecto al eje central, extendiéndose el eje central a través de las cámaras de entrada/salida en el orificio radialmente interno. Los elementos distanciadores, que tienen una altura correspondiente a la anchura de los canales de flujo, pueden unirse a las láminas para permitir que el intercambiador de calor en espiral funcione con una presión mayor de los fluidos de trabajo.

40 En la figura 1 se muestra una vista en despiece ordenado de un intercambiador 1 de calor en espiral según la presente invención. El intercambiador 1 de calor en espiral incluye un cuerpo 2 en espiral, formado de una manera convencional enrollando dos láminas de metal alrededor de un mandril retráctil, pero también puede formarse de otras maneras. Las láminas pueden estar dotadas de resaltes o un elemento distanciador (no mostrados) unidos a las láminas o formados en la superficie de las láminas. Los resaltes o elementos distanciadores sirven para formar los canales de flujo entre las láminas y tienen una altura correspondiente a la anchura de los canales de flujo. En el dibujo, el cuerpo 2 en espiral sólo se ha mostrado esquemáticamente con varias espiras, pero es obvio que puede incluir espiras adicionales y que las espiras se forman desde el centro del cuerpo 2 en espiral por toda la periferia del cuerpo 2 en espiral. Se ha unido un reborde 3 sobre una parte central o media de una periferia externa del cuerpo 2 en espiral. El cuerpo 2 en espiral está encerrado por una carcasa 4, que comprende dos partes 4a y 4b de carcasa separadas, y dos cubiertas 7a, 7b. Cada una de las partes 4a y 4b de carcasa encierra una mitad del cuerpo 2 en espiral. Las cubiertas 7a, 7b, que están montadas de manera flexible en las partes 4a, 4b de carcasa, sellan los extremos abiertos del cuerpo 2 en espiral. El reborde 3 es normalmente un anillo divisor unido al cuerpo 2 en espiral mediante soldadura, pero también son posibles otros medios.

60 La parte 4a de carcasa está formada como un cilindro que tiene un primer extremo 5a, estando dotado el primer extremo 5a de un reborde 6a correspondiente al reborde 3 del cuerpo 2 en espiral y que permite que la parte 4a de carcasa se una al reborde 3. La segunda parte 17a de extremo de las partes 4a de carcasa está cerrada por la cubierta 7a que tiene un primer elemento 8a de conexión unido de manera centrada. A la camisa de la parte 4a de car-

5 casa está unido un segundo elemento 9a de conexión. La parte 4b de carcasa es sustancialmente idéntica a la parte 4a de carcasa que tiene un primer extremo 5b con un reborde 6b, una segunda parte de extremo 17b cerrada por la cubierta 7a que tiene un primer elemento 8b de conexión y un segundo elemento 9b de conexión unido a la camisa de la parte 4b de carcasa. Los elementos 8a-b y 9a-9b de conexión se sueldan normalmente a las partes de carcasa y todos están dotados de un reborde para conectar el intercambiador 1 de calor en espiral a una disposición de tuberías del sistema del que forma parte el intercambiador 1 de calor en espiral.

10 El intercambiador 1 de calor en espiral está dotado además de juntas 10a, 10b de estanqueidad, estando dispuesta cada junta de estanqueidad entre las partes 11a, 11b de extremo del cuerpo 2 en espiral y la superficie interna de las cubiertas 7a, 7b, respectivamente, para el sellado frente a una fuga externa y un desvío entre diferentes espiras del mismo canal de flujo. La junta 10a, 10b de estanqueidad puede formarse como una espiral similar a la espiral del cuerpo 2 en espiral, apretándose luego sobre cada espira del cuerpo 2 en espiral. Alternativamente, las juntas 10a, 10b de estanqueidad se aprietan entre el cuerpo 2 en espiral y la superficie interna de las cubiertas 7a, 7b. Las juntas de estanqueidad también pueden configurarse de otras maneras siempre que se consiga el efecto de sellado.

15 Las tapas o cubiertas 7a, 7b de extremo se unen normalmente de manera extraíble al intercambiador 1 de calor en espiral mediante pernos de gancho o similares, pero también pueden unirse de manera fija mediante, por ejemplo, soldadura.

20 En la figura 2, se muestra una vista en sección transversal del intercambiador 1 de calor en espiral según la invención.

El reborde 3 permite que cada uno de los canales de flujo rodee la espira externa del cuerpo 2 en espiral, evitando así problemas de equilibrio, y el reborde 3 impide el mezclado de los fluidos en los canales de flujo.

25 Si el intercambiador 1 de calor en espiral está montado verticalmente, es decir las cubiertas 7a, 7b están orientadas hacia arriba y hacia abajo, respectivamente, y la entrada A1, B1 y la salida A2, B2 a cada canal de flujo están ubicadas en diferentes lados con respecto al reborde 3 de la carcasa 4 (véase la figura 3), se añaden placas 12 de cierre para cerrar completamente la espira externa del cuerpo 2 en espiral. Las placas de cierre están ubicadas en el extremo del cuerpo 2 en espiral, adyacentes a las cubiertas 7a, 7b, respectivamente. Para sellar también las otras espiras de los canales de flujo entre sí, los bordes más externos del cuerpo 2 en espiral se pliegan o doblan de modo que se cierre cada segunda abertura de espira y que el pliegue o la doblez se suelde para garantizar el cierre. Esto se realiza de manera alterna en los dos extremos del cuerpo 2 en espiral.

35 En el intercambiador 1 de calor en espiral montado horizontalmente, no son necesarias las placas de cierre puesto que las conexiones de entrada A1, B1 y salida A2, B2 están dispuestas en el mismo lado con respecto al reborde 3 de la carcasa 4 (véase la figura 4).

40 Aunque no se ha mencionado expresamente, resulta evidente para un experto en la técnica que la superficie externa del cuerpo en espiral puede estar dotada de resaltes o elementos distanciadores (no mostrados) que se soportan contra la superficie interna de la carcasa para resistir la presión de los fluidos de trabajo del intercambiador de calor en espiral. Dependiendo de la presión diferencial entre los dos fluidos, una o ambas mitades del cuerpo en espiral pueden estar dotadas de resaltes.

45 La funcionalidad del intercambiador 1 de calor en espiral de la figura 2 es tal como sigue: un primer medio entra en el intercambiador 1 de calor en espiral a través del primer elemento 8a de conexión formado como entrada y estando conectado el primer elemento 8a de conexión a una disposición de tuberías. El primer elemento 8a de conexión se comunica con un primer canal de flujo del cuerpo 2 en espiral y el primer medio se transporta a través del primer canal de flujo al segundo elemento 9a de conexión formado como salida, en el que el primer medio abandona el intercambiador 1 de calor en espiral. El segundo elemento 9a de conexión está conectado a una disposición de tuberías para un transporte adicional del primer medio.

50 Un segundo medio entra en el intercambiador 1 de calor en espiral a través del segundo elemento 9b de conexión formado como entrada, estando conectado el segundo elemento 9b de conexión a una disposición de tuberías. El segundo elemento 9b de conexión se comunica con un segundo canal de flujo del cuerpo 2 en espiral y el primer medio se transporta a través del segundo canal de flujo al primer elemento 8b de conexión formado como salida, en el que el segundo medio abandona el intercambiador 1 de calor en espiral. El primer elemento 8b de conexión está conectado a una disposición de tuberías para un transporte adicional del segundo medio.

60 Dentro del cuerpo 2 en espiral se producirá un intercambio de calor entre el primer y el segundo medio, de modo que se caliente un medio y se enfríe el otro medio. Dependiendo del uso específico del intercambiador 1 de calor en espiral, variará la selección de los dos medios. En lo anterior, se ha descrito cuando los dos medios circulan en sentidos opuestos a través del intercambiador 1 de calor en espiral, pero es evidente que también puedan circular en sentidos paralelos.

Tal como se muestra mediante las figuras 3-4, el intercambiador 1 de calor en espiral según la presente invención puede configurarse de manera diferente dependiendo de la aplicación específica (montado vertical u horizontalmente) del intercambiador 1 de calor en espiral.

5 Cuando el reborde 3 divide la superficie externa o la periferia del cuerpo 2 en espiral en dos cámaras separadas, la distribución del medio mejorará ya que sólo será necesario distribuir el medio en la mitad de la longitud del cuerpo 2 en espiral.

10 Puesto que la carcasa 4 del intercambiador 1 de calor en espiral según la invención está prevista como dos partes 4a, 4b de carcasa separadas e independientes, es posible usar diferentes materiales para las dos partes 4a, 4b de carcasa.

15 Una ventaja de tener los elementos de conexión sólo unidos a la carcasa 4 y sin estar en contacto con el cuerpo 2 en espiral, lo que por el contrario es la construcción normal de los intercambiadores de calor en espiral, es que se reduce significativamente la fatiga térmica o el esfuerzo térmico.

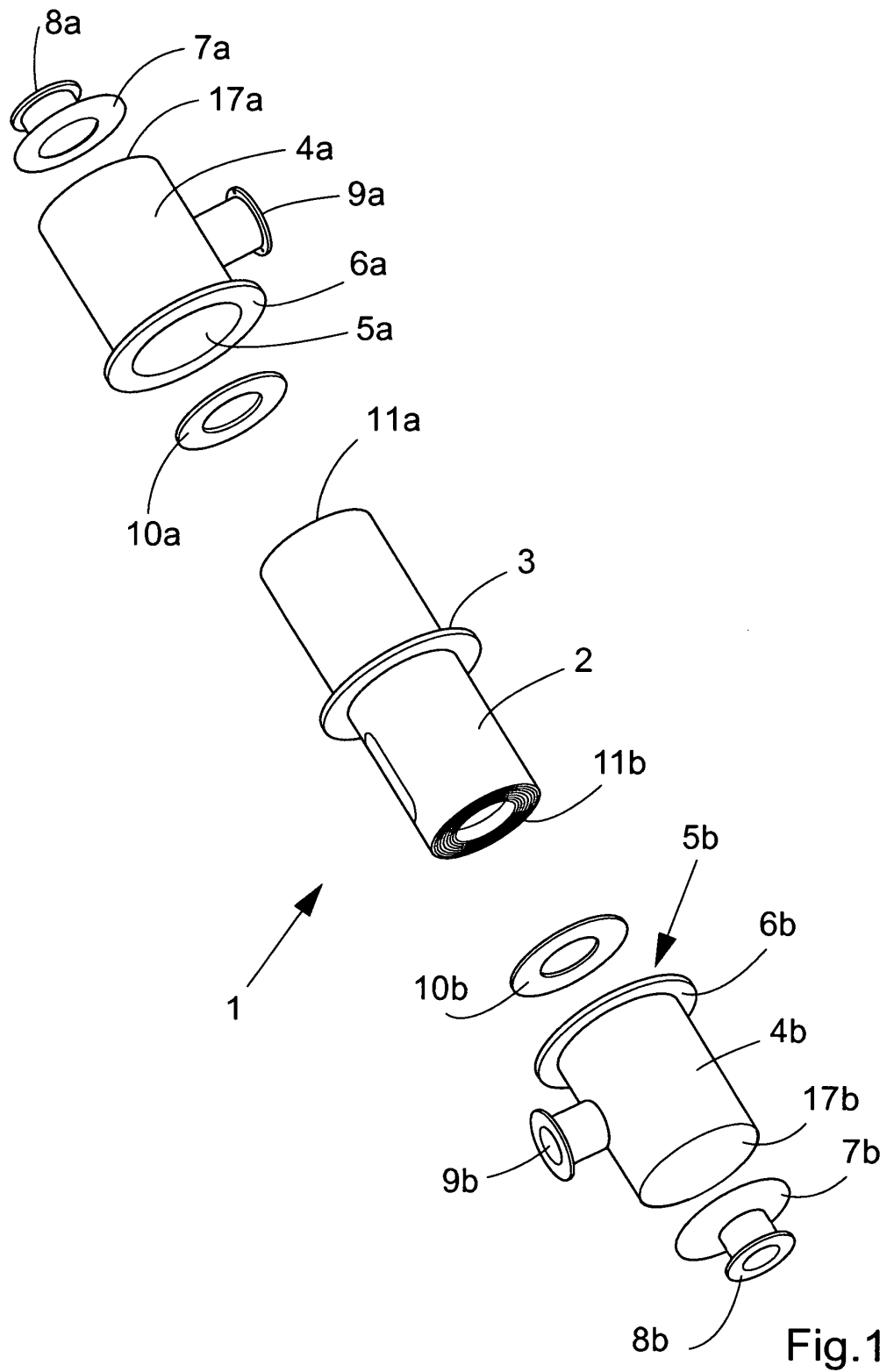
20 El intercambiador de calor en espiral según la presente invención es beneficioso, entre muchas cosas, porque tiene mejor equilibrio, mejora la distribución, se reduce la fatiga térmica y la fabricación del intercambiador de calor en espiral es más rápida y más barata puesto que la carcasa y el cuerpo en espiral pueden fabricarse en paralelo.

25 En la descripción anterior, el término elemento de conexión se ha usado como elemento conectado al intercambiador de calor en espiral y, más específicamente, a los canales de flujo del intercambiador de calor en espiral, pero debe entenderse que el elemento de conexión es una tubería de conexión o similar que se suelda normalmente al intercambiador de calor en espiral y puede incluir medios para conectar disposiciones de tuberías adicionales al elemento de conexión.

La invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos, sino que puede complementarse y modificarse de cualquier manera dentro del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador (1) de calor en espiral que incluye un cuerpo (2) en espiral formado por al menos una lámina en espiral enrollada para formar el cuerpo (2) en espiral que forma al menos un primer canal de flujo en forma de espiral para un primer medio y un segundo canal de flujo en forma de espiral para un segundo medio, en el que el cuerpo (2) en espiral está encerrado por una carcasa (4) sustancialmente cilíndrica que tiene al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa que están dotadas de elementos (8a, 8b, 9a, 9b) de conexión que se comunican con el primer canal de flujo y el segundo canal de flujo, en el que el cuerpo (2) en espiral está dotado de al menos un divisor (3) unido de manera fija en su superficie periférica externa, sobre el que están unidas de manera fija las al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa, en el que el al menos un divisor (3) unido de manera fija crea dos canales de flujo separados entre la superficie periférica externa del cuerpo (2) en espiral y la carcasa (4) sustancialmente cilíndrica, y en el que las al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa están dotadas cada una de una tapa (7a, 7b) dispuesta en un extremo (17a, 17b) abierto de las al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa para cerrar el intercambiador (1) de calor en espiral.
2. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 1, en el que el divisor es un reborde (3) dispuesto en la periferia externa del cuerpo (2) en espiral.
3. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 2, en el que el reborde (3) del cuerpo (2) en espiral está dispuesto de manera simétrica en el centro del cuerpo (2) en espiral, teniendo una distancia igual con respecto a los extremos (11a, 11b) del cuerpo (2) en espiral desde el al menos un reborde (3).
4. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 2, en el que el reborde (3) del cuerpo (2) en espiral está dispuesto de manera asimétrica en la periferia del cuerpo (2) en espiral, teniendo una distancia diferente con respecto a los extremos (11a, 11b) del cuerpo (2) en espiral desde el al menos un reborde (3).
5. Intercambiador (1) de calor en espiral según cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, en el que el al menos un reborde (3) del cuerpo (2) en espiral divide el espacio más externo del intercambiador (1) de calor en espiral en al menos dos espacios, estando definidos los espacios más externos por la periferia externa del cuerpo (2) en espiral y las al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa.
6. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 5, en el que cada carcasa (4a, 4b) está dotada de un elemento (9a, 9b) de conexión en su superficie periférica y de un elemento (8a, 8b) de conexión dispuesto en las tapas (7a, 7b) para su comunicación con uno de los dos canales de flujo.
7. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 6, en el que la espira externa del intercambiador (1) de calor en espiral está cerrada por placas (12) de cierre hacia el extremo (17a, 17b) respectivamente abierto del cuerpo en espiral.



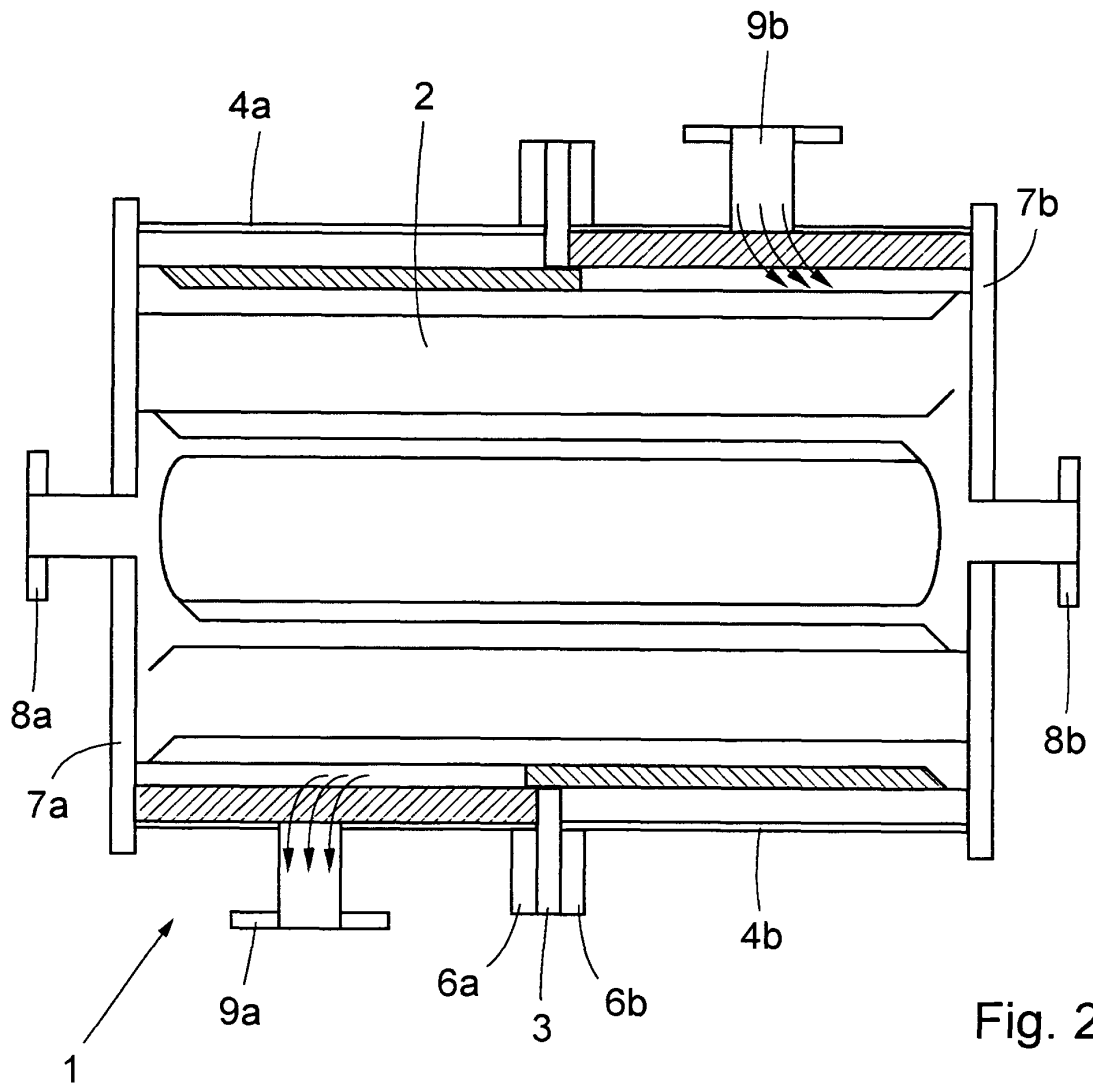


Fig. 2

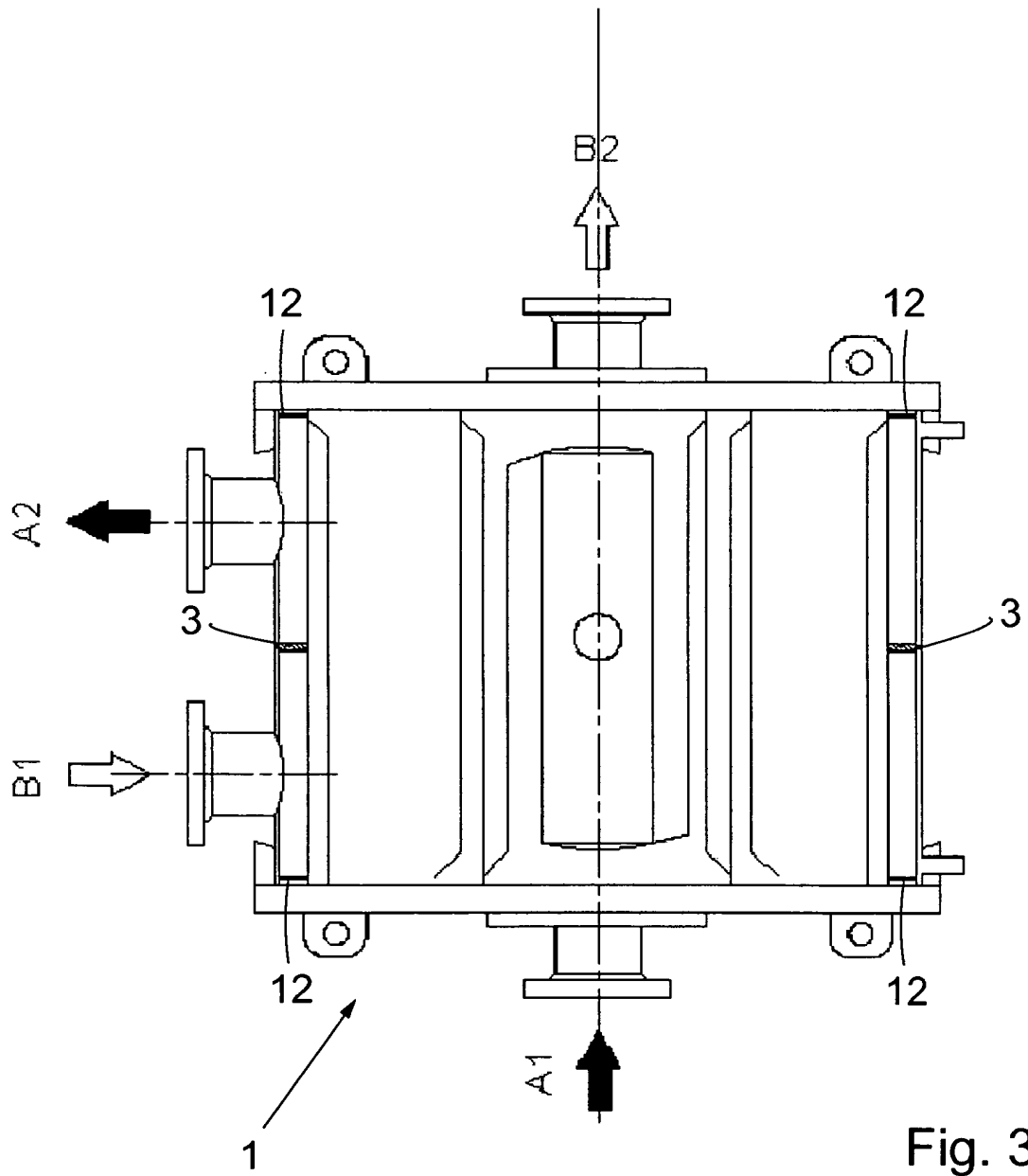


Fig. 3

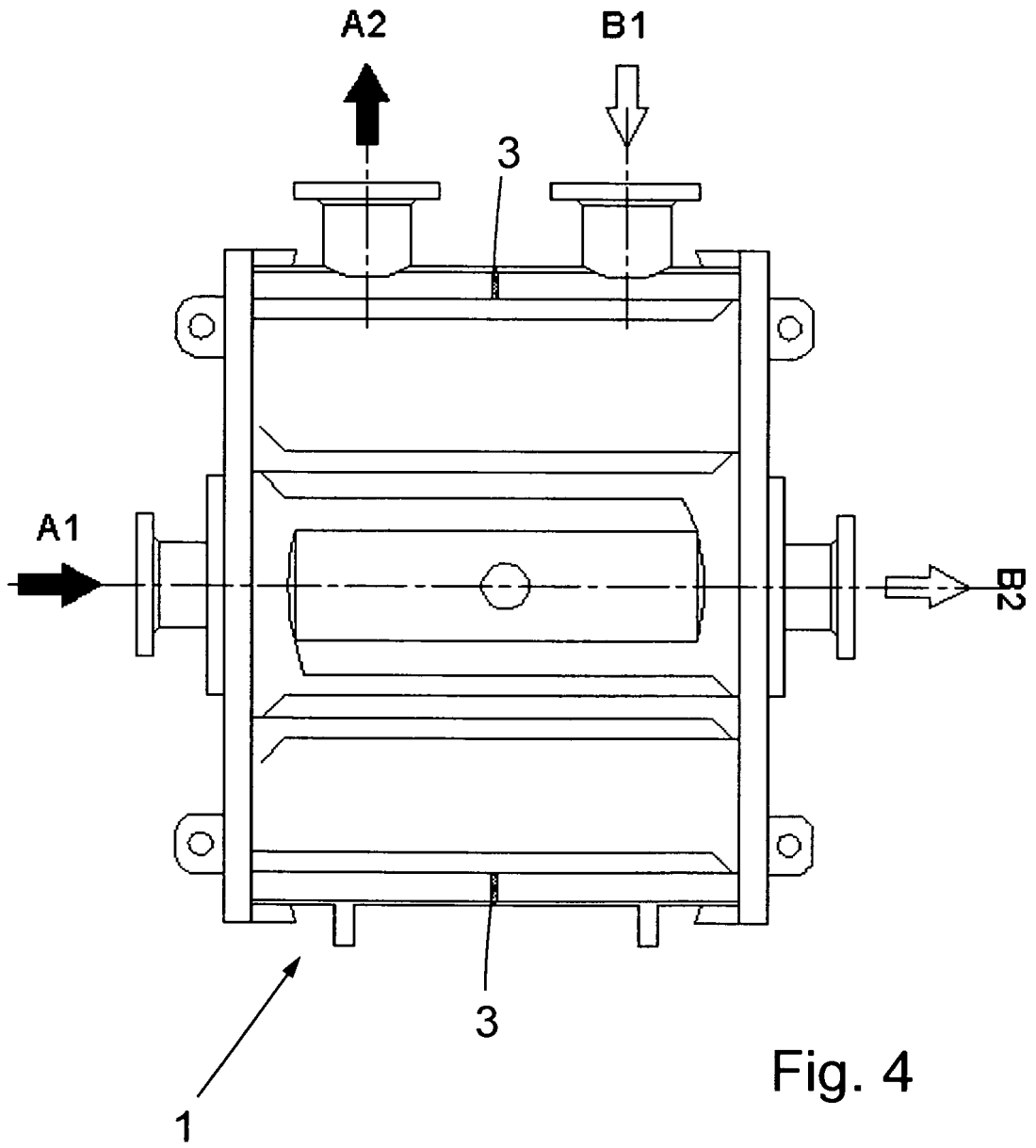


Fig. 4