



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 209**

51 Int. Cl.:
F28D 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07122869 .6**

96 Fecha de presentación : **11.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2071264**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.06.2009**

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

73 Titular/es: **Alfa Laval Spiral S.n.c.**
10, rue Alfred Massé
58028 Nevers, FR
Alfa Laval Corporate AB.

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.07.2010

72 Inventor/es: **Oudjedi, Boualem y**
Maure, Pascal

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.07.2010

74 Agente: **No consta**

ES 2 342 209 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 Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a intercambiadores de calor en espiral que permiten una transferencia de calor entre dos fluidos a diferente temperatura para diversos fines. Específicamente, la invención se refiere a un intercambiador de calor en espiral que es de tal manera que el cuerpo en espiral y la carcasa externa no tienen que soldarse entre sí para el ensamblaje del intercambiador de calor en espiral.

Antecedentes de la invención

Convencionalmente, los intercambiadores de calor en espiral se fabrican mediante una operación de enrollado. Las dos laminas se sueldan entre sí en un extremo respectivo, estando comprendida la junta soldada en una parte central de las láminas. Las dos láminas se enrollan una alrededor de la otra usando un mandril retráctil o similar para formar el elemento en espiral de las láminas de manera que se delimitan dos pasos separados o canales de flujo. Elementos distanciadores, que tienen una altura correspondiente al ancho de los canales de flujo, se unen a las láminas.

Una vez retirado el mandril, se forman dos canales de entrada/salida en el centro del elemento en espiral. Los dos canales están separados entre sí mediante la parte central de las láminas. Una carcasa se suelda sobre la periferia exterior del elemento en espiral. Los extremos laterales del elemento en espiral se procesan, pudiendo estar los canales de flujo en espiral cerrados lateralmente en los dos extremos laterales de diversas formas. 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 exteriores radiales de los canales de flujo en espiral se suelda un respectivo cabezal a la carcasa o elemento en espiral desde un elemento de salida/entrada hasta el respectivo canal de flujo. Alternativamente, se usa una única lámina para la fabricación del intercambiador de calor.

Para posibilitar la limpieza del intercambiador de calor en espiral se han usado diferentes soluciones en el pasado. En el documento GB-A-2 140 54 9 se da a conocer un intercambiador de calor que tiene un cuerpo de paso central con un cuerpo en espiral central. Las placas de cubierta son bridas sobre ambos lados del cuerpo de paso central. El canal de flujo del intercambiador de calor en espiral es de este modo fácilmente accesible para la limpieza. En otro documento, US-A-4 546 826, se da a conocer un intercambiador de calor en espiral convencional que tiene una carcasa que comprende tres partes, una sección intermedia y dos secciones. Las bridas de las secciones de extremo se unen a las correspondientes bridas de la sección intermedia.

En el documento GB-A-1 260 327 se da a conocer un intercambiador de calor que tiene elementos de bobina tubular en espiral alojados en una carcasa. La carcasa tiene una sección superior y una sección inferior, que se unen mediante bridas y pernos.

Un problema con los intercambiadores de calor en espiral convencionales es que no posibilitan la sustitución del cuerpo en espiral formado por las láminas si se deteriora cuando se suelda el cuerpo en espiral a la cubierta o carcasa del intercambiador de calor en espiral.

Descripción de la invención

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, se busca un intercambiador de calor en espiral cuya carcasa esté dispuesta de manera flexible con respecto al cuerpo en espiral y en el que el cuerpo en espiral pueda ser una pieza de recambio que pueda sustituirse por un nuevo cuerpo en espiral sin un trabajo excesivo, en el que las partes del intercambiador de calor en espiral puedan fabricarse en paralelo y en el que el cuerpo en espiral sea fácilmente accesible para la limpieza.

Este objeto se consigue mediante un intercambiador de calor en espiral que incluye un cuerpo en espiral formado por al menos una lámina en espiral enrollada para formar el cuerpo 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 en espiral está encerrado por una carcasa sustancialmente cilíndrica dotada de elementos de conexión que se comunican con el primer canal de flujo y el segundo canal de flujo, comprendiendo la carcasa al menos dos partes de carcasa, y estando dotado el cuerpo en espiral de al menos una brida unida fijamente sobre su superficie periférica exterior, de modo que las al menos dos partes de carcasa están unidas de manera flexible.

Según un aspecto adicional de la invención, la brida del cuerpo en espiral está dispuesta simétricamente en el centro del cuerpo en espiral, teniendo la misma distancia hasta los extremos del cuerpo en espiral desde la al menos una brida.

Según otro aspecto de la invención, la brida del cuerpo en espiral está dispuesta asimétricamente sobre la periferia del cuerpo en espiral, teniendo una distancia diferente hasta los extremos del cuerpo en espiral desde la al menos una brida.

5 La al menos una brida del cuerpo en espiral divide el espacio más exterior del intercambiador de calor en espiral en al menos dos espacios, estando definidos los espacios más exteriores por la periferia exterior del cuerpo en espiral y las al menos dos partes de carcasa en la ubicación de la brida con respecto a los extremos del cuerpo en espiral.

10 La ubicación de la brida a lo largo de la periferia del cuerpo en espiral permite controlar la velocidad de los medios del intercambiador de calor en espiral.

15 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 sobre su superficie periférica y de un elemento de conexión dispuesto sobre una de sus superficies de extremo para comunicarse con uno de los dos canales de flujo.

20 Según otro aspecto más de la invención, las al menos dos partes de carcasa están dotadas, cada una, de una brida dispuesta en un extremo abierto de las al menos dos partes de carcasa para unir de manera fija las partes de carcasa a la brida del cuerpo en espiral. Las bridas de las dos partes de carcasa están dispuestas de manera que las dos partes de carcasa pueden unirse y/o separarse independientemente con respecto al cuerpo en espiral.

25 Según un aspecto adicional de la invención, el intercambiador de calor en espiral está dotado además de empaquetaduras dispuestas de manera flexible entre las partes de extremo del cuerpo en espiral y una superficie interior de las partes de extremo cerradas de la parte de carcasa. El intercambiador de calor en espiral también está dotado de un juego adicional de empaquetaduras dispuestas entre las bridas de las partes de carcasa y la brida del cuerpo en espiral.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor en espiral que pueda usarse fácilmente en caso de necesidad de mayor capacidad o mayor longitud térmica.

30 Este objeto se consigue mediante un sistema de intercambiador de calor en espiral dispuesto en serie o en paralelo, incluyendo el intercambiador de calor en espiral un cuerpo en espiral formado por al menos una lámina en espiral enrollada para formar el cuerpo 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 en espiral está encerrado por una carcasa sustancialmente cilíndrica dotada de elementos de conexión que se comunican con el
35 primer canal de flujo y el segundo canal de flujo, comprendiendo la carcasa al menos dos partes de carcasa, y en el que el cuerpo en espiral está dotado de al menos una brida unida fijamente sobre su superficie periférica exterior, de modo que las al menos dos partes de carcasa están unidas de manera flexible.

40 Aspectos adicionales de la invención son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetos, características y ventajas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de diversas realizaciones de la invención con referencia a los dibujos, en los que:

45 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;

50 las figuras 3a-3b son vistas en sección transversal de intercambiadores de calor en espiral según la presente invención conectados en paralelo;

las figuras 4a-4b son vistas en sección transversal de intercambiadores de calor en espiral según la presente invención conectados en serie; y

55 las figuras 5a-5c son vistas en sección transversal del intercambiador de calor en espiral según la presente invención con realizaciones alternativas.

Descripción detallada de realizaciones

60 Un intercambiador de calor en espiral incluye al menos dos láminas en espiral que se extienden a lo largo de una trayectoria en forma de espiral respectiva 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, en el que cada canal de flujo incluye un orificio radialmente exterior, que posibilita la comunicación entre el respectivo canal de flujo y un respectivo conducto
65 de salida/entrada y que está ubicado en una parte radialmente exterior del respectivo canal de flujo con respecto al eje central, y un orificio radialmente interior, que posibilita la 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, en el que el eje central se extiende a

través de las cámaras de entrada/salida en el orificio radialmente interior. Elementos distanciadores, que tienen una altura correspondiente al ancho de los canales de flujo, están unidos a las láminas.

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 manera convencional enrollando dos láminas de metal alrededor de un mandril retráctil. Las láminas están dotadas de un elemento distanciador (no mostrado) unido a las láminas o formado en la superficie de las láminas. Los elementos distanciadores sirven para formar los canales de flujo entre las láminas y tienen una altura correspondiente al ancho de los canales de flujo. En el dibujo, el cuerpo 2 en espiral solo se muestra esquemáticamente con un número de espiras, pero es evidente que puede incluir espiras adicionales y que las espiras están formadas desde el centro del cuerpo 2 en espiral discurriendo hasta la periferia del cuerpo 2 en espiral. Sobre una parte central o intermedia de una periferia exterior del cuerpo 2 en espiral, se ha unido una brida 3. El cuerpo 2 en espiral está encerrado por una carcasa 4, que comprende dos partes 4a y 4b de carcasa separadas. Cada una de las partes 4a y 4b de carcasa encierra una mitad del cuerpo 2 en espiral. La brida 3 normalmente está unida al cuerpo 2 en espiral mediante soldadura, también es posible mediante otros medios.

La parte 4a de carcasa está formada como un cilindro que tiene un extremo 5a abierto, estando dotado el extremo 5a abierto de una brida 6a correspondiente a la brida 3 del cuerpo 2 en espiral y que permite unir la parte 4a de carcasa a la brida 3. La otra parte 7a de extremo de la parte 4a de carcasa está cerrada, teniendo un primer elemento 8a de conexión unido centralmente a las partes 7a de extremo de la parte 4a de carcasa. A la envolvente de la parte 4a de carcasa está unido un segundo elemento 9a de conexión. La parte 4b de carcasa es sustancialmente idéntica a la parte 4a de carcasa, teniendo un extremo abierto con una brida 6b, una parte 7b de extremo cerrado con un primer elemento 8b de conexión y un segundo elemento 9b de conexión unido a la envolvente de la parte 4b de carcasa. Los elementos 8a-b y 9a-9b de conexión normalmente están soldados a las partes de carcasa y están todos dotados de una brida para conectar el intercambiador 1 de calor en espiral con una disposición de tuberías del sistema del que forma parte el intercambiador 1 de calor en espiral.

El intercambiador 1 de calor en espiral está dotado además de empaquetaduras 10a, 10b, estando dispuesta cada empaquetadura entre las partes 11 a, 11 b de extremo del cuerpo 2 en espiral y la superficie interior de las partes 7a, 7b de extremo cerradas de la parte 4a, 4b de carcasa, respectivamente, para sellar los canales de flujo uno respecto a otro. La empaquetadura 10a, 10b, que puede formarse como una espiral similar a la espiral del cuerpo 2 en espiral, se comprime entonces sobre cada espira del cuerpo 2 en espiral. Alternativamente las empaquetaduras 10a, 10b se comprimen entre el cuerpo 2 en espiral y la superficie interior de las partes 7a, 7b de extremo cerradas de la parte 4a y 4b de carcasa. Las empaquetaduras también pueden estar configuradas de otras formas siempre que se consiga el efecto de sellado. Otro juego de empaquetaduras (no mostrado) se proporciona entre las bridas 6a, 6b de las partes 4a, 4b de carcasa y la brida 3 del cuerpo 2 en espiral.

Las partes 4a, 4b de carcasa normalmente están unidas al cuerpo 2 en espiral, es decir las bridas 6a, 6b de las partes 4a, 4b de carcasa se unen a la brida 3 del cuerpo 2 en espiral, mediante una junta común, tal como una conexión de perno, una conexión de grapa o similar. También es posible tener juntas independientes para unir las bridas 6a, 6b de las partes de carcasa a la brida 3 del cuerpo 2 en espiral de modo que las partes 4a, 4b de carcasa puedan montarse y/o desmontarse del cuerpo 2 en espiral de manera independiente.

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

Aunque no se ha mencionado, está claro para un experto en la técnica que la superficie exterior del cuerpo en espiral normalmente está dotada de pasadores o elementos distanciadores) que se soportan contra la superficie interior de la carcasa para resistir la presión de los fluidos operativos del intercambiador de calor en espiral.

La funcionalidad del intercambiador 1 de calor en espiral es la siguiente: un primer medio entra en el intercambiador 1 de calor en espiral a través del primer elemento 8a de conexión formado como una entrada y estando el primer elemento 8a de conexión conectado 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 hasta el segundo elemento 9a de comunicación formado como una salida, por donde el primer medio abandona el intercambiador 1 de calor en espiral. El segundo elemento 9a de comunicación está conectado a una disposición de tuberías para seguir transportando el primer medio.

Un segundo medio entra en el intercambiador 1 de calor en espiral a través del segundo elemento 9b de conexión formado como una entrada, estando el segundo elemento 9b de conexión conectado 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 hasta el primer elemento 8b de conexión formado como una salida, por donde 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 seguir transportando el segundo medio.

Dentro del cuerpo 2 en espiral tendrá lugar un intercambio de calor entre el primer y el segundo medio, de modo que un medio se calienta y el otro medio se enfría. Dependiendo del uso específico del intercambiador 1 de calor en espiral, la selección de los dos medios variará. Anteriormente se ha descrito cómo los dos medios circulan en sentidos

opuestos a través del intercambiador de calor en espiral, pero es evidente que también pueden circular en direcciones paralelas.

Para aumentar la capacidad del intercambiador de calor en espiral según la invención pueden conectarse varios intercambiadores de calor en espiral en paralelo, véase la figura 3a y 3b. En la figura 3a, dos intercambiadores 1a, 1b de calor en espiral se han conectado en paralelo con una parte 20 intermedia dispuesta entre los dos intercambiadores 1a, 1b de calor en espiral. La parte 20 intermedia sirve como una conexión de salida para uno de los medios para ambos intercambiadores 1a, 1b de calor en espiral. En la figura 3b, tres intercambiadores 1a, 1b, 1c de calor en espiral se han conectado en paralelo con una primera parte 20 intermedia dispuesta entre los dos intercambiadores 1b, 1c de calor en espiral y una segunda parte 30 intermedia dispuesta entre los dos intercambiadores 1a, 1b de calor en espiral. La primera parte 20 intermedia sirve como una conexión de salida para un primer medio de los dos medios para los dos intercambiadores 1b, 1c de calor en espiral, y la segunda parte 30 intermedia sirve como una conexión de entrada para el segundo medio de los dos medios para los dos intercambiadores 1a, 1b de calor en espiral.

Para aumentar la longitud térmica del intercambiador de calor en espiral según la invención, varios intercambiadores de calor en espiral pueden conectarse en serie, véase la figura 4a y 4b. Puede desearse una mayor longitud térmica para determinadas aplicaciones del intercambiador de calor en espiral, en las que la transferencia de calor entre los medios tiene que prolongarse más en el tiempo. En la figura 4a se han conectado dos intercambiadores 1a, 1b de calor en espiral en serie. Los intercambiadores 1a, 1b de calor en espiral están dispuestos de modo que, para un primer medio, la conexión de salida de un primer intercambiador 1a de calor en espiral está directamente conectada con la conexión de entrada de un segundo intercambiador 1b de calor en espiral, mientras que para el segundo medio, la conexión de salida del primer intercambiador de calor en espiral está conectada a través de una tubería 50 a la conexión de entrada del segundo intercambiador 1b de calor en espiral para el segundo medio.

En la figura 4b se han conectado tres intercambiadores 1a, 1b, 1c de calor en espiral en serie. De manera similar al caso en el que dos intercambiadores de calor en espiral se conectan en serie, los intercambiadores 1a, 1b de calor en espiral están dispuestos de modo que, para un primer medio, la conexión de salida de un primer intercambiador 1a de calor en espiral está directamente conectada a la conexión de entrada de un segundo intercambiador 1b de calor en espiral, mientras que para el segundo medio, la conexión de salida del primer intercambiador 1a de calor en espiral está conectada a través de una tubería 50 a la conexión de entrada del segundo intercambiador 1b de calor en espiral para el segundo medio. Adicionalmente, el tercer intercambiador 1c de calor en espiral está dispuesto de modo que la conexión de salida del segundo intercambiador 1b de calor en espiral para el primer medio está conectada a través de una tubería 60 a la conexión de entrada del tercer intercambiador 1c de calor en espiral. La conexión de salida del segundo intercambiador 1b de calor en espiral para el segundo medio está directamente conectada a la conexión de entrada del tercer intercambiador 1c de calor en espiral.

A pesar de que solo se ha mostrado con dos o tres intercambiadores 1 de calor en espiral conectados en paralelo o en serie, es evidente que pueden conectarse más intercambiadores de calor en espiral si la aplicación específica del intercambiador de calor en espiral lo requiere, y que la invención no está limitada a las realizaciones mostradas.

En la figura 5a se da a conocer la configuración normal de un intercambiador 1 de calor en espiral según la presente invención. En la figura 5b se da a conocer otra realización de la presente invención, en la que la brida 3 está unida o montada asimétricamente al cuerpo 2 en espiral del intercambiador 1 de calor en espiral de modo que la distancia desde la brida 3 a los dos extremos del cuerpo 2 en espiral no es igual. En la figura 5c se da a conocer una configuración alternativa de esta realización, en la que se proporciona una carcasa 4c intermedia sobre el intercambiador 1 de calor en espiral entre dos bridas 3a, 3b del cuerpo 2 en espiral. Las partes 4a, 4b de carcasa se unen al cuerpo 2 en espiral de manera similar a la descrita anteriormente. Aunque se muestra en la figura 5c como si las partes 4a, 4b de carcasa son iguales en longitud, es evidente que pueden configurarse como las partes 4a, 4b de carcasa de la figura 5b de modo que la distancia desde la brida 3a, 3b a los dos extremos del cuerpo 2 en espiral no sea igual.

Haciendo que la brida 3 no esté ubicada en el centro del cuerpo 2 en espiral, tal como se muestra en la figura 5b o teniendo dos bridas 3a, 3b con una carcasa 4c intermedia tal como se muestra en la figura 5c, el volumen de la “última vuelta”, es decir, el espacio entre las partes 4a, 4b de carcasa y la periferia del cuerpo 2 en espiral puede alterarse, pudiendo así controlarse la velocidad del medio en la “última vuelta”. Esto es ventajoso cuando se tiene un medio con una velocidad crítica o cuando se tiene una carcasa 4c intermedia para dos fluidos con velocidad crítica (véase la figura 5c).

Puesto que la brida divide la superficie exterior o periferia del cuerpo en espiral en dos cámaras separadas, la distribución del medio mejorará ya que el medio sólo tendrá que distribuirse por la mitad de la longitud del cuerpo en espiral.

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

Una ventaja de tener los elementos de conexión unidos sólo a la carcasa y no en contacto con el cuerpo en espiral, lo que por otra parte es la construcción normal de los intercambiadores de calor en espiral, es que la fatiga o esfuerzo térmico se reduce de manera significativa.

ES 2 342 209 T3

El intercambiador de calor en espiral según la presente invención es beneficioso, entre otras muchas cosas, porque es más fácil de limpiar, el cuerpo en espiral puede sustituirse, la fácil sustitución del cuerpo en espiral permite una producción casi continua y la fabricación del intercambiador de calor en espiral es más rápida y más barata ya que la carcasa y el cuerpo en espiral pueden fabricarse en paralelo.

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

La invención no está limitada a las realizaciones descritas anteriormente y que se muestran en los dibujos, sino que puede complementarse y modificarse de cualquier manera dentro del alcance de la invención tal como se define en 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 dotada de elementos (8a, 8b, 9a, 9b) de conexión que se comunican con el primer canal de flujo y el segundo canal de flujo, **caracterizado** porque la carcasa (4) comprende al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa, y porque el cuerpo (2) en espiral está dotado de al menos una brida (3) unida fijamente sobre su superficie periférica exterior, de modo que las al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa están unidas de manera flexible.

2. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 1, en el que la brida (3) del cuerpo (2) en espiral está dispuesta simétricamente en el centro del cuerpo (2) en espiral, teniendo la misma distancia hasta los extremos (11a, 11b) del cuerpo (2) en espiral desde la al menos una brida (3).

3. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 1, en el que la brida (3) del cuerpo (2) en espiral está dispuesta asimétricamente sobre la periferia del cuerpo (2) en espiral, teniendo una distancia diferente hasta los extremos (11a, 11b) del cuerpo (2) en espiral desde la al menos una brida (3).

4. Intercambiador (1) de calor en espiral según cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, en el que la al menos una brida (3) del cuerpo (2) en espiral divide el espacio más exterior del intercambiador (1) de calor en espiral en al menos dos espacios, estando definidos los espacios más exteriores por la periferia exterior del cuerpo (2) en espiral y las al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa.

5. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 1, en el que cada carcasa (4a, 4b) está dotada de dos elementos (8a, 9a, 8b, 9b) de conexión que se comunican con uno de los dos canales de flujo.

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 sobre su superficie periférica y de un elemento (8a, 8b) de conexión dispuesto sobre una de sus superficies (7a, 7b) de extremo para su comunicación con uno de los dos canales de flujo.

7. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 1, en el que las al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa están dotadas, cada una, de una brida (6a, 6b) dispuesta en un extremo (5a, 5b) abierto de las al menos dos partes (4a, 4b) de carcasa para unir de manera fija las partes (4a, 4b) de carcasa a la brida (3) del cuerpo (2) en espiral.

8. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 7, en el que las bridas (6a, 6b) de las dos partes (4a, 4b) de carcasa están dispuestas de modo que las dos partes (4a, 4b) de carcasa pueden unirse de manera independiente y/o separarse con respecto al cuerpo (2) en espiral.

9. Intercambiador (1) de calor en espiral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el intercambiador (1) de calor en espiral está dotado además de empaquetaduras (10a, 10b) dispuestas de manera flexible entre las partes (11 a, 11 b) de extremo del cuerpo (2) en espiral y una superficie interna de las partes (7a, 7b) de extremo cerradas de la parte (4a, 4b) de carcasa.

10. Intercambiador (1) de calor en espiral según la reivindicación 9, en el que el intercambiador (1) de calor en espiral está dotado de un juego adicional de empaquetaduras dispuestas entre las bridas (6a, 6b) de las partes (4a, 4b) de carcasa y la brida (3) del cuerpo (2) en espiral.

11. Sistema de intercambiador (1) de calor en espiral dispuesto en serie o en paralelo, **caracterizado** porque el intercambiador (1) de calor en espiral está diseñado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

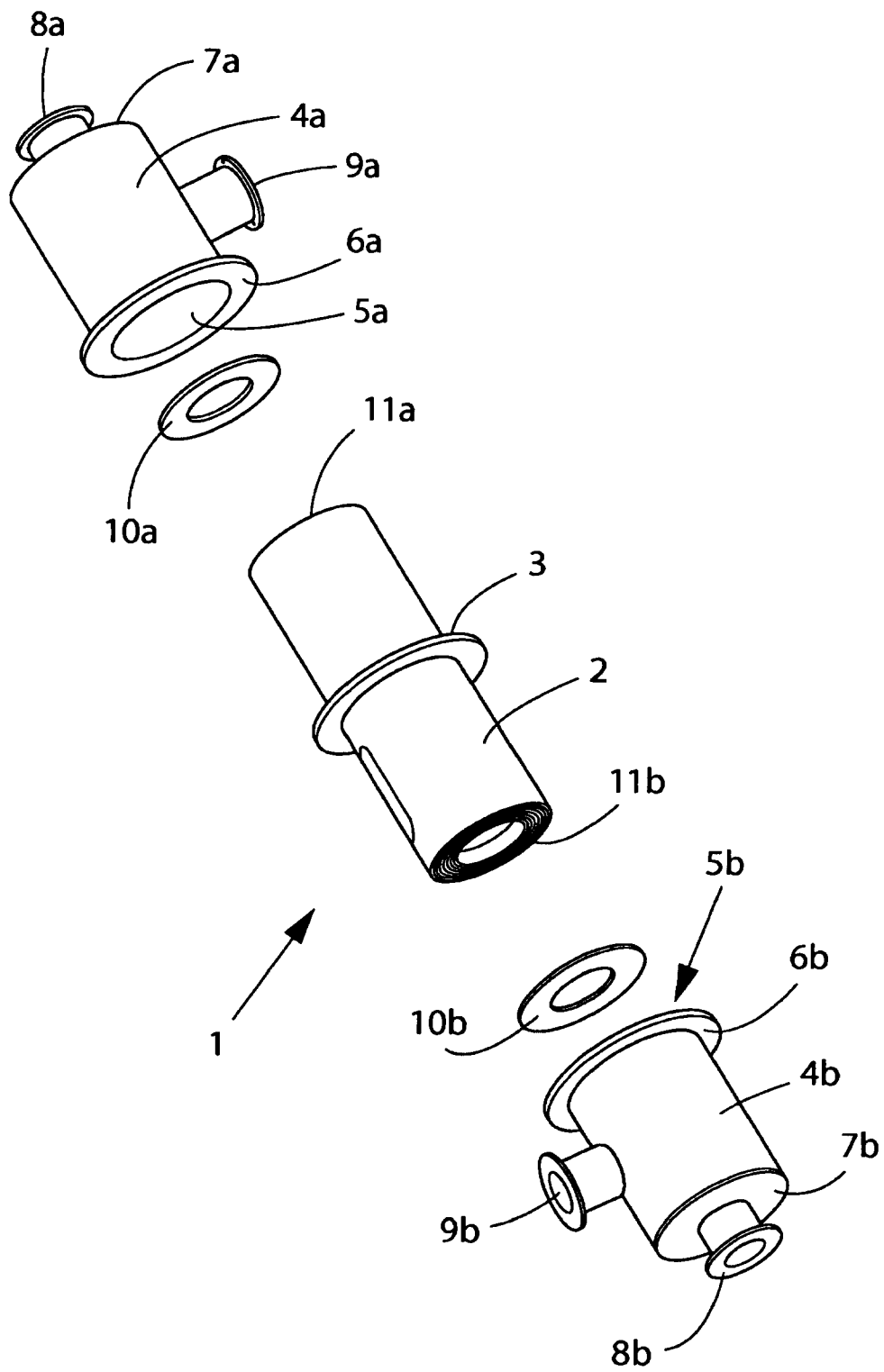


Fig.1

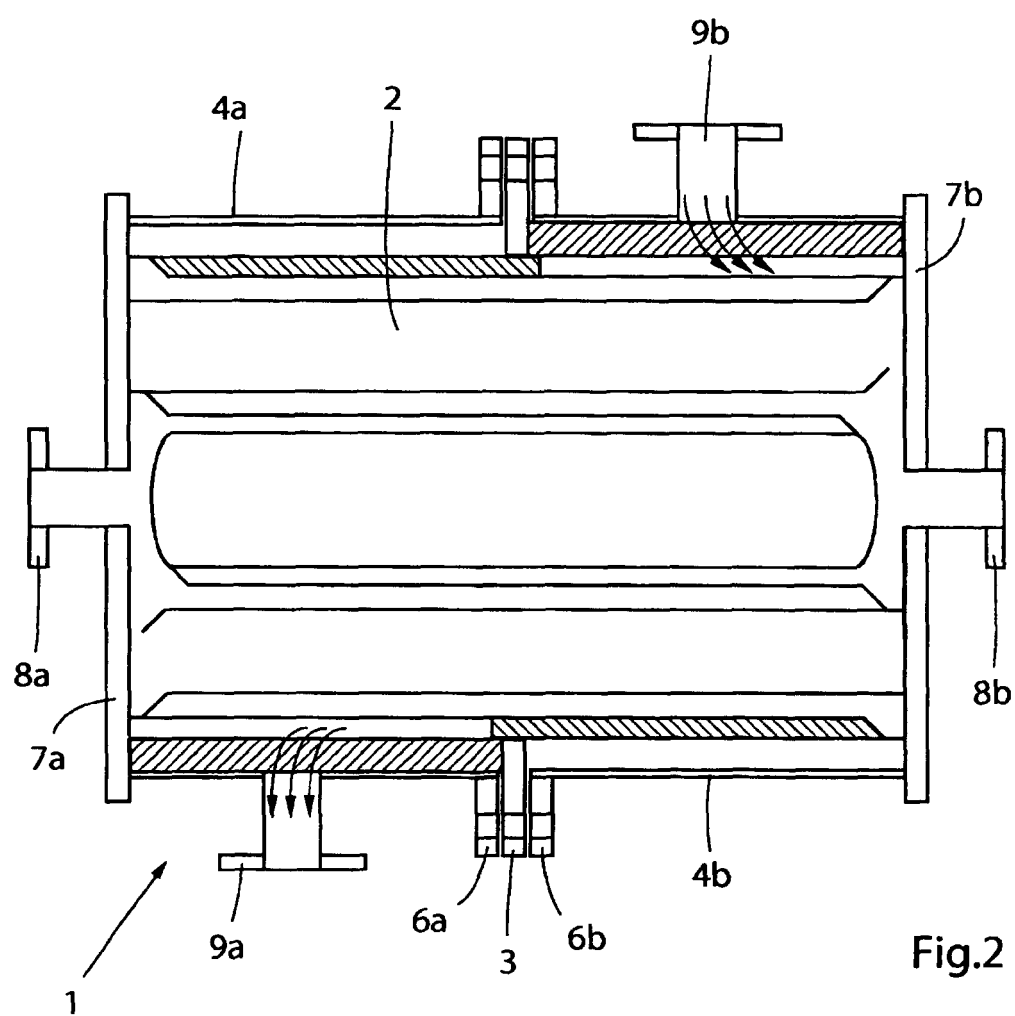


Fig.2

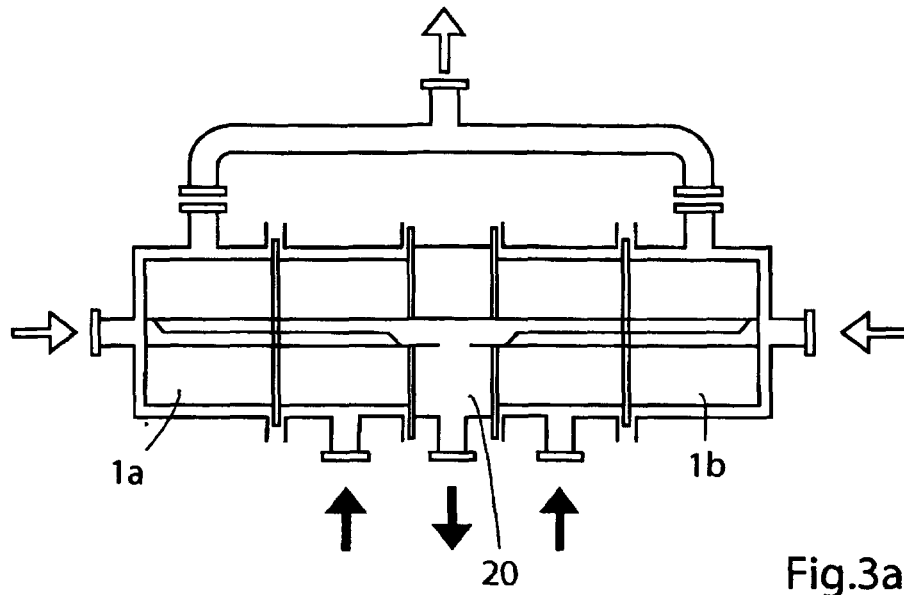


Fig.3a

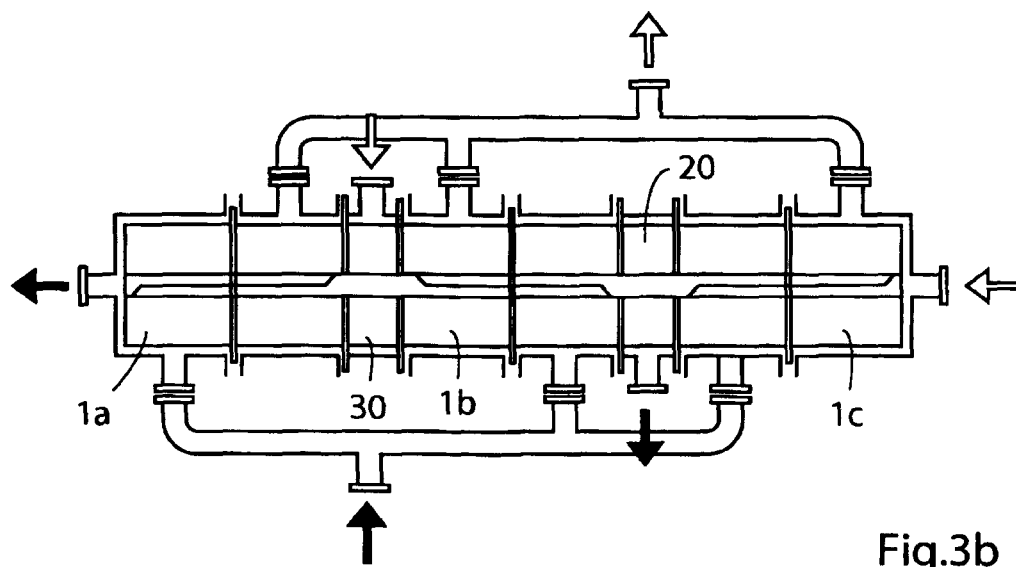


Fig.3b

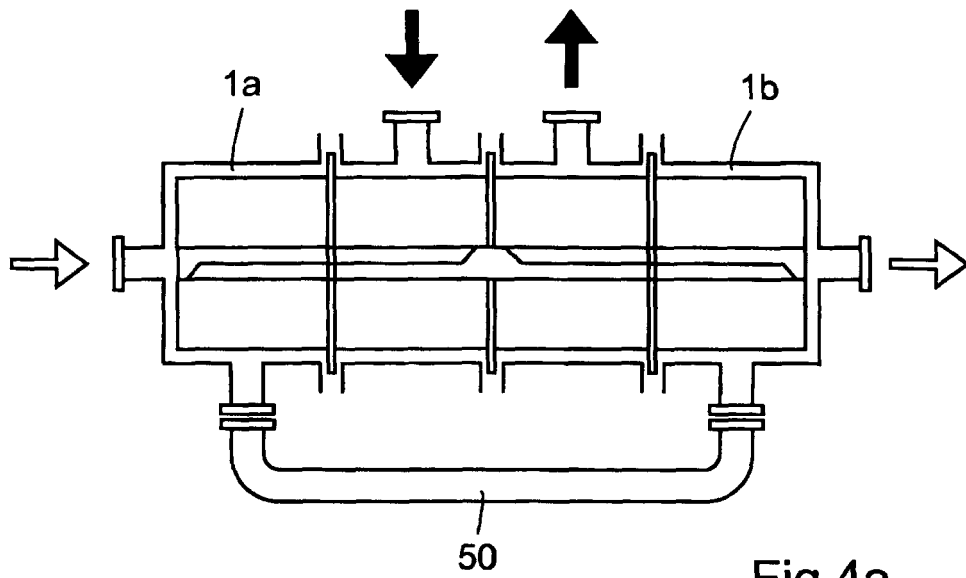


Fig. 4a

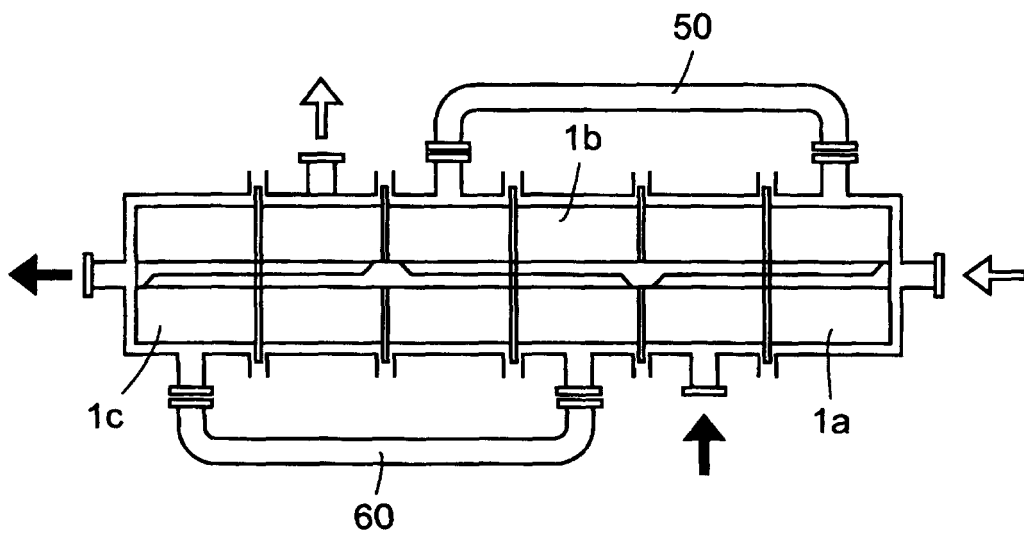


Fig. 4b

