

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 609**

51 Int. Cl.:

F28D 7/16 (2006.01)

F28F 9/22 (2006.01)

F28F 9/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08760085 .4**

96 Fecha de presentación: **27.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2156128**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

54 Título: **Montaje de coraza de intercambiador de calor y método de montaje**

30 Prioridad:
31.05.2007 EP 07109296

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.05.2012

73 Titular/es:
**SHELL INTERNATIONALE RESEARCH
MAATSCHAPPIJ B.V.
CAREL VAN BYLANDTLAAN 30
2596 HR THE HAGUE, NL**

72 Inventor/es:
MULDER, Dominicus Fredericus

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 381 609 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

Montaje de coraza de intercambiador de calor y método de montaje

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un montaje de coraza de intercambiador de calor y a un método de montaje de la estructura de coraza del intercambiador de calor.

10 Antecedentes de la invención

Un intercambiador de calor de coraza y tubo es un intercambiador de calor indirecto. El calor se transfiere entre un fluido que pasa a través de los tubos de un haz de tubos (el lado del tubo) que se extiende en una coraza de intercambiador de calor, y un fluido que pasa a través del espacio fuera de los tubos (el lado de la coraza). Los detalles de los intercambiadores de calor de coraza y tubo pueden encontrarse, por ejemplo, en Perry's Chemical Engineers' Handbook, 7ª edición, 1997, McGraw-Hill Inc., página 11-33 a 11-46.

Los intercambiadores de calor de coraza y tubo pueden distinguirse de acuerdo con el número de pases para fluido en el lado de la coraza y en el lado del tubo. En cada pase, el fluido respectivo fluye sustancialmente a lo largo de la longitud completa del intercambiador de calor, que típicamente es horizontalmente alargado. En los múltiples pases de la coraza, el flujo de fluido serpentea una pluralidad de veces de un lado a otro la longitud de la coraza.

La coraza del intercambiador de calor tiene una boquilla de entrada y una boquilla de salida para el fluido del lado de la coraza. Para un intercambiador de calor con un único pase del lado de la coraza, una boquilla de entrada está típicamente dispuesta en un extremo de la coraza, en particular en la parte superior de la coraza, y una boquilla de salida está dispuesta en el lado opuesto, en particular en la parte inferior. Lo mismo ocurre para un número impar de pases. En el caso de dos pases de coraza (o de hecho un número par), la boquilla de entrada y la de salida están adecuadamente dispuestas en el mismo extremo.

Cuando se actualiza un intercambiador de calor tal como para un uso modificado o para una actuación mejorada, puede desearse adaptar el número de pases. Por ejemplo, si se quiere instalar un haz de tubos con soportes transversales que comprenden deflectores metálicos expandidos, puede ser preferente un mayor número de pases del lado de la coraza para una actuación óptima. El metal expandido se produce a partir de una lámina metálica que se corta y se expande. Los deflectores metálicos expandidos son conocidos por ejemplo por las solicitudes internacionales de patente con números de publicación WO 2003/067170, WO 2005/015107 y WO 2005/061982, incorporados en el presente documento a modo de referencia, y resultan tener ventajas significativas en la práctica, tales como menos tendencia a contaminarse, caída de baja presión, y una mejor transferencia de calor debido a la turbulencia creada en el fluido de la coraza. En deflectores metálicos expandidos que abarcan la sección transversal del pase disponible de coraza, el flujo del fluido de la coraza es longitudinal. En un intercambiador de calor convencional que usa deflectores segmentarios, el flujo serpentea incluso con un pase del lado de la coraza a lo largo del recorrido principal de flujo en la coraza, de manera que la longitud efectiva del flujo del lado de la coraza es más larga que la extensión longitudinal de la coraza. Cuando se usan los deflectores metálicos expandidos, es preferente usar un número mayor de pases del lado de la coraza para optimizar la longitud del recorrido del flujo de la coraza, y esto puede hacerse particularmente a la vista de la caída de baja presión provocada por los deflectores metálicos expandidos.

Un problema aparece cuando el número de pases del lado de la coraza quiere cambiarse entre par e impar, ya que entonces una de las boquillas está colocada inadecuadamente. En principio, puede preverse disponer un recorrido interno de flujo para el fluido del lado de la coraza desde un extremo de la coraza al otro. Es un objeto de la invención proporcionar una disposición de coraza de intercambiador de calor que permita modificar el número de pases del lado de la coraza.

Sumario de la invención

Con este fin la presente invención proporciona una disposición de coraza de intercambiador de calor que comprende una coraza externa que tiene una boquilla en su lado inferior; un miembro de coraza interna dentro de la coraza externa y que forma un espacio intermedio con la coraza externa, teniendo el miembro de coraza interna una abertura en su lado inferior; en el que la disposición comprende además un miembro sello dispuesto para encajar en el espacio intermedio, proporcionando el miembro sello un pasillo sellado para el fluido entre la abertura y la boquilla.

Al disponer un miembro de coraza interna, es posible dirigir el fluido del lado de la coraza desde un extremo de la coraza al otro, usando el espacio intermedio. El espacio de coraza interna, en que se colocará el intercambio real de calor con un haz de tubos, necesita estar sellado contra el espacio intermedio, ya que de otra manera el fluido del lado de la coraza podría fluir a lo largo de una ruta con atajo, disminuyendo la eficiencia de transferencia de calor. Se proporciona un miembro sello entre el miembro de coraza interna y la coraza externa con este fin.

Preferentemente, el miembro sello es un miembro sello de gravedad, en el que la fuerza de la gravedad ejercida sobre el miembro sello por el miembro de coraza interna proporciona la fuerza de sellado. En particular, el miembro sello no está conectado al menos a uno de la coraza externa y el miembro de coraza interna, preferentemente no está conectado a la coraza externa y al miembro de coraza interna. Esto permite una instalación particularmente fácil de la disposición de la coraza, ya que el miembro de sellado puede empujarse al espacio intermedio después de que el miembro de coraza interna se haya dispuesto en la coraza externa, y el sellado se realiza de manera simple descendiendo la coraza interna de manera que su peso, adecuadamente junto con el peso del haz de tubos, ejerza la fuerza de sellado para el miembro de sellado. Además, al no conectar la coraza interna y externa a través del medio de sellado, puede satisfacerse la diferente expansión de temperatura entre la coraza externa y el miembro de coraza interna.

Los intercambiadores de calor como los definidos en el preámbulo de la reivindicación 1 son conocidos por los documentos BE-A-449817, US-A-2006/0289153, DE-A-102005049067 y NL-A-7212921, ninguno de estos describe un miembro sello que proporciona un pasillo sellado de acuerdo con la presente invención.

En una realización adecuada, el miembro sello es una placa que tiene una superficie superior y una superficie inferior que están dispuestas para ajustarse a la coraza externa y al miembro de coraza interna que rodean la boquilla y la abertura, preferentemente comprendiendo una junta en la superficie superior y/o inferior.

En una realización particular, la boquilla forma una primera boquilla de la coraza externa y la abertura forma la primera abertura del miembro de coraza interna, la coraza externa comprende además una segunda boquilla y el miembro de coraza interna comprende una segunda abertura, y la segunda boquilla y la segunda abertura están dispuestas para estar en comunicación fluida a través del espacio intermedio.

La invención proporciona además un método de montaje de un intercambiador de calor, que comprende proporcionar una coraza externa que tiene una boquilla en su lado inferior y un miembro de coraza interna que tiene una abertura; deslizar el miembro de coraza interna a la coraza externa para formar un espacio intermedio con la coraza externa y para alcanzar una posición en la que la abertura esté por encima de la boquilla; disponer el miembro de coraza interna en una posición elevada en la coraza externa; deslizar un miembro sello al espacio intermedio, proporcionando el miembro sello un pasillo para el fluido entre la abertura y la boquilla; y descender el miembro de coraza interna para que la fuerza de la gravedad ejercida sobre el miembro sello actúe como una fuerza de sellado.

El método es particularmente útil para reformar un intercambiador de calor, en el que la coraza externa se mantiene y un nuevo haz de tubos se dispone dentro del miembro de coraza interna.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con más detalle y con referencia a los dibujos acompañantes, en los que

La Figura 1 muestra esquemáticamente un intercambiador de calor con un montaje de coraza de intercambiador de calor de acuerdo con la invención;
 La Figura 2 muestra el intercambiador de calor de la Figura 1 en sección transversal a lo largo de la línea II-II;
 La Figura 3 muestra esquemáticamente una vista superior del miembro sello 25 en las Figuras 1 y 2.

En las que se usan los mismos números de referencia en diferentes Figuras, refiriéndose a los mismos objetos u objetos similares.

Descripción detallada de la invención

Se hace referencia a las Figuras 1-3 que muestran esquemáticamente un intercambiador de calor 1 que incluye un montaje o estructura de coraza de intercambiador de calor 2 de acuerdo con la invención. El montaje de coraza de intercambiador de calor 2 comprende una coraza externa 4 y un miembro de coraza interna 5. La coraza externa 4 tiene una boquilla de entrada 8 (segunda boquilla) en su lado superior y una boquilla de salida 9 (primera boquilla) en su lado inferior. El miembro de coraza interna 5 se extiende cilíndricamente entre una lámina de tubo 12 y una cabeza flotante 14, formando de este modo un espacio intermedio 16 con la coraza externa. El miembro de coraza interna tiene una abertura de entrada (segunda abertura) 21 en forma de una pluralidad de agujeros alrededor de su lado superior cerca del lado opuesto a la boquilla de entrada 8, y una abertura de salida 23 (primera abertura) en su lado inferior en el mismo extremo. Para su manejo durante la instalación, el miembro de coraza interna 5 está preferentemente provisto de barras deslizantes longitudinales 24 sobre las que el miembro de coraza interna puede deslizarse a la coraza externa 4.

Un miembro sello 25 está colocado en el espacio intermedio 16, proporcionando el miembro sello un pasillo de sellado 26 para el fluido entre la abertura de salida 23 y la boquilla de salida 9.

El miembro sello 25 se muestra sólo muy esquemáticamente en la Figura 1, y se ve mejor en las Figuras 2 y 3. Su estructura básica está formada por una placa arqueada 28 que conforma la coraza externa y el miembro de coraza interna. Una asa 31 sirve para manejar el miembro sello durante la instalación. El miembro de coraza interna está provisto de una placa 30 que está soldada alrededor de la salida 23, para formar una superficie de contacto para el miembro sello.

Para el sellado óptimo el miembro sello está provisto de un anillo superior y un anillo inferior de junta 32, 33, adecuadamente dispuestos en un asiento con ranura circular trabajada a máquina en la placa 28 del miembro sello. Un material adecuado para la junta es politetrafluoroetileno (PTFE) para una resistencia a temperatura de hasta 250 °C. Se han obtenido buenos resultados con PTFE 100% expandido (e-PTFE), estructura de fibra orientada en múltiples direcciones, tipo Gore-Tex Serie 300. El intervalo de temperatura de este material está entre -240 °C y +250 °C, con picos permisibles de temperatura de hasta 315 °C. Se usó una cinta de PTFE de 3 mm de grosor. Para el sellado de la cabeza flotante y deflector se usó una cinta de sellado de 2 mm. Antes de colocar los anillos de junta, el asiento se limpió con alcohol y la junta se pegó al asiento.

De este modo, el miembro sello 25 está dispuesto para sellar por gravedad. Puede introducirse sin apretar en el espacio intermedio 16 mientras la coraza interna se eleva. La fuerza de la gravedad ejercida sobre el miembro coraza por el miembro de coraza interna proporciona la fuerza de sellado, y el sellado se consigue sin que el miembro sello se fije a ninguna de las corazas 4, 5. Después de la instalación del miembro sello, el miembro de coraza interna no descansa sobre las tiras deslizantes 24 alrededor de la abertura de salida 23.

El miembro de coraza interna aloja los tubos 35, 36 que se extienden desde la lámina de tubo 12 a la cabeza flotante 16, y los tubos contribuyen a la presión del peso sobre el miembro sello. El peso puede ser por ejemplo superior a 1.000 kg, tal como 5.000 kg. Un deflector longitudinal 38 con una abertura 39 sirve para proporcionar una configuración de dos pases del lado de la coraza. Para montar mecánicamente el deflector longitudinal, el miembro de coraza interna puede construirse con una media coraza superior y una media coraza inferior, entre las que el deflector longitudinal se sujeta con abrazaderas.

Volviendo ahora al lado del tubo del intercambiador de calor 1, solamente se muestran unos pocos tubos 35, 36 por motivos de claridad. El lado del tubo del intercambiador de calor 31 está indicado con puntos. En esta realización el lado del tubo tiene una disposición de dos pases de tubo. El lado del tubo tiene una entrada 41 a un cabezal de entrada de tubo 43. El cabezal de entrada de tubo está en comunicación fluida con la parte inferior del haz de tubos, los tubos 36 que se extienden a la lámina del extremo del tubo 44 conectada con la cabeza flotante 14 que a su vez está en comunicación fluida con la parte superior del haz de tubos, tubos 35 que se extienden en el cabezal de la salida de tubo 47 donde está dispuesta la salida 49 del lado del tubo. Las cabezas del tubo de entrada y salida 43, 47 están separadas por una placa horizontal 51 que se extiende horizontalmente a lo largo en el centro de la coraza externa 4 desde el extremo de la coraza a la lámina de tubo 12 en la que los tubos se fijan. La lámina de tubo está asegurada a la coraza mediante rebordes (no mostrados), a través de los cuales el extremo de entrada de la coraza puede abrirse para insertar y extraer los elementos internos. Los rebordes a través de los cuales la parte final de la coraza puede extraerse también están dispuestos en el extremo trasero cerca de la cabeza flotante 14.

La lámina del extremo del tubo 44 en el extremo opuesto también fija los tubos, pero a diferencia de la lámina de tubo 12, la lámina del extremo del tubo 44 y la cabeza flotante 14 a la que está conectada, no están conectadas a la coraza 34, es decir, el cabezal del extremo está flotando. Esto permite la expansión térmica de los tubos dentro de la coraza. En lugar de un cabezal del extremo, que recibe y distribuye todo el fluido del tubo, también podrían aplicarse tubos en forma de U.

Los tubos están apoyados en una pluralidad de deflectores transversales 65. Estos pueden ser en particular deflectores metálicos expandidos, pero deflectores de barra, u otros deflectores también pueden aplicarse. En la Figura 2, se ilustra una rejilla metálica expandida 66 que sostiene los tubos 35 en la mitad superior. Solamente se muestran unos pocos tubos que se extienden y apoyan a través de las ventanas de la estructura metálica expandida. Adecuadamente los tubos 36 en la mitad inferior están apoyados de la misma manera.

El funcionamiento normal del intercambiador de calor montado 1 se discutirá ahora. Cuando el intercambiador de calor se usa en un tren precalentado crudo de una unidad de destilación cruda, el fluido del lado del tubo puede ser aceite crudo (frío) y el fluido del lado de la coraza puede ser un residuo largo (cliente) de la unidad de destilación cruda. Para tal aplicación con considerable riesgo de contaminación, los deflectores metálicos expandidos en el lado de la coraza son ventajosos porque suprimen la contaminación. El fluido del lado del tubo pasa a través de la entrada 41 y el cabezal de entrada del tubo 43 a lo largo de los tubos 36, y después a través de la cabeza flotante 14 a lo largo de la parte superior del haz de tubos hasta el cabezal de salida 47 y la salida 49. Durante este paso, se calienta intercambiando calor con el fluido del lado de la coraza.

El fluido caliente de lado de la coraza se introduce a través de una boquilla 8 a la coraza externa, donde fluye a lo largo del espacio intermedio hacia la entrada 21 del miembro de coraza interna. Esta entrada está formada por una pluralidad de agujeros extendidos alrededor de la parte superior del miembro de coraza interna. De esta manera se consigue una óptima distribución del fluido de la coraza alrededor de los tubos 35. El fluido del lado de la coraza

fluye hacia la lámina del tubo 12, gira a través de la abertura 38 y continúa hacia la salida 23. Desde la salida 23 pasa a través del pasillo 26 formado por el miembro sello a la boquilla de salida 9, con una temperatura inferior que la de boquilla de entrada 8.

5 La mitad inferior del espacio intermedio (espacio anular) entre el miembro de coraza externa 4 y el miembro de coraza interna 5 está lleno de fluido de coraza que no fluye o que fluye muy despacio. Este fluido adoptará una temperatura en alguna parte cerca de la temperatura de la entrada del lado del tubo. Debido a que el miembro sello no interconecta con la coraza externa 4 y el miembro de coraza interna 5, pueden expandirse térmicamente de manera diferente en respuesta a diferentes temperatura que tendrán en el curso del funcionamiento.

10 Ahora se discutirá el método de montaje de la estructura de la coraza del intercambiador de calor 2 de la Figura 1. Primero se proporciona la coraza externa, que no incluye las partes del extremo del cabezal de la entrada/salida del tubo y la cabeza flotante, de manera que adecuadamente ambos extremos longitudinales están abiertos. En el caso de una reforma, la coraza externa del intercambiador de calor original se mantiene, y se proporcionan los nuevos elementos internos, típicamente el haz de tubos y la coraza interna. Las láminas de tubo, los cabezales de entrada/salida, la cabeza flotante pueden necesitar modificarse o sustituirse. El miembro de coraza interna 5, que adecuadamente incluye el haz de tubos, se desliza sobre las barras deslizantes 24 en la coraza externa hasta que la abertura 23 esté directamente por encima de la boquilla de salida 9. Después, el miembro de coraza interna se eleva suficientemente para que el miembro sello pueda pasar al espacio intermedio entre la abertura de salida 23 y la boquilla de salida 3. El miembro de coraza interna desciende, para que la fuerza de la gravedad ejercida sobre el miembro sello actúe como fuerza de sellado. Después, el intercambiador de calor puede completarse uniendo las partes de los extremos con rebordes.

20 Si se necesita limpiar el intercambiador de calor, puede desmontarse en el orden inverso, limpiarse y volver a montar.

REIVINDICACIONES

1. Un montaje de coraza de intercambiador de calor (2) que comprende una coraza externa (4) que tiene una boquilla (9) en su lado inferior;
- 5 un miembro de coraza interna (5) dentro de la coraza externa (4) y que forma un espacio intermedio (16) con la coraza externa (4), teniendo el miembro de coraza interna (5) una abertura (23) en su lado inferior; en el que el montaje de coraza de intercambiador de calor comprende además un miembro sello (25) dispuesto para encajar en la placa intermedia (16), caracterizado porque el miembro sello (25) proporciona un pasillo sellado (26) para el fluido entre la abertura (23) y la boquilla (9).
- 10 2. El montaje de coraza de intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el miembro sello (25) es un miembro sello de gravedad, en el que la fuerza de la gravedad ejercida sobre el miembro sello (25) por el miembro de coraza interna (5) proporciona la fuerza de sellado.
- 15 3. El montaje de coraza de intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1 ó 3, caracterizado porque el miembro sello (25), durante el funcionamiento normal, no está conectado al menos a uno de la coraza externa (4) y el miembro de coraza interna (5), preferentemente no está conectado a la coraza externa (4) y al miembro de coraza interna (5).
- 20 4. El montaje de coraza de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque el miembro sello (25) es una placa (28) que tiene una superficie superior y una superficie inferior que están dispuestas para ajustarse a la coraza externa y al miembro de coraza interna que rodean la boquilla y la abertura, que preferentemente comprende una junta en la superficie superior y/o inferior.
- 25 5. El montaje de coraza de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque la boquilla forma una primera boquilla (9) y en el que la abertura forma una primera abertura (23), comprendiendo además la coraza externa (4) una segunda boquilla (8) y comprendiendo el miembro de coraza interna (5) una segunda abertura (21), y en el que la segunda boquilla (8) y la segunda abertura (21) están dispuestas para estar en comunicación fluida a través del espacio intermedio (6).
- 30 6. Un método de montaje de una estructura de coraza de intercambiador de calor, que comprende
- proporcionar una coraza externa (4) que tiene una boquilla (9) en su lado inferior y una miembro de coraza interna (5) que tiene una abertura (23);
 - 35 -deslizar el miembro de coraza interna (5) a la coraza externa (4), para formar un espacio intermedio (16) con la coraza externa (4) y para alcanzar una posición en la que la abertura (23) esté por encima de la boquilla (9);
 - disponer el miembro de coraza interna (5) en una posición elevada en la coraza externa (4);
 - deslizar un miembro sello (25) al espacio intermedio (16), proporcionando el miembro sello (25) un pasillo para el fluido entre la abertura (23) y la boquilla (9); y
 - 40 -descender el miembro de coraza interna (5) para que la fuerza de la gravedad ejercida sobre el miembro sello (25) actúe como una fuerza de sellado.

Fig.1

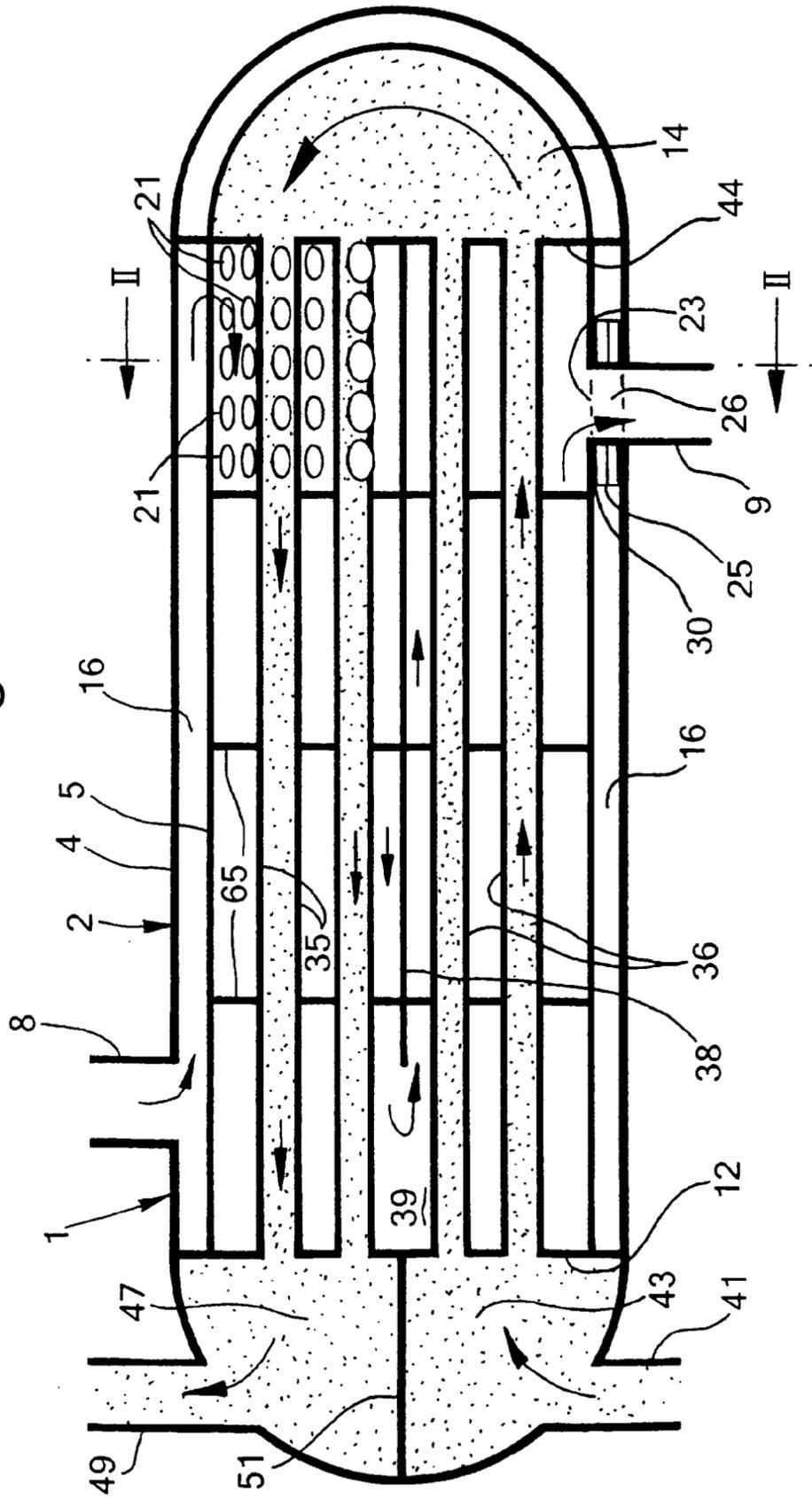


Fig.2

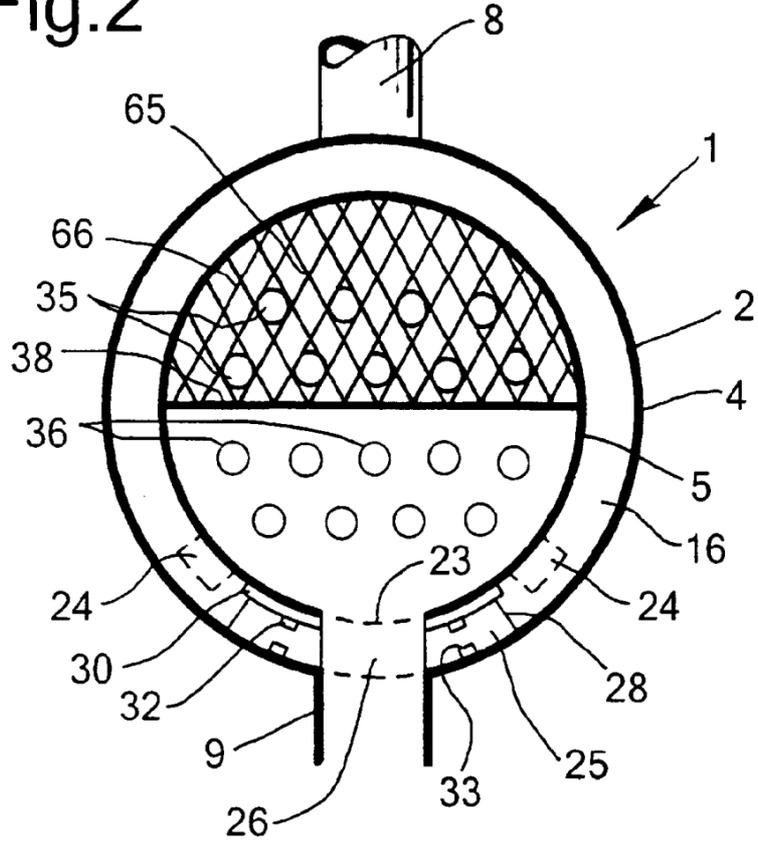


Fig.3

