(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 421 265**

(51) Int. Cl.:

F28F 9/22 (2006.01)
F28F 9/00 (2006.01)
F28D 7/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2007** **E 07848075 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2118611**

(54) Título: **Conjunto de pantallas y sellados**

(30) Prioridad:

14.12.2006 EP 06126093

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.08.2013

(73) Titular/es:

EMBAFFLE B.V. (100.0%)
Lionsgate, A. Van Leewenhoekweg 38a10
2408 AN Alphen aan den Rijn, NL

(72) Inventor/es:

MULDER, DOMINICUS FREDERICUS

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 421 265 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

Conjunto de pantallas y sellados

Campo de la invención.

La presente invención está relacionada con un conjunto de pantallas y sellados y con su utilización en un método de montaje de un intercambiador de calor.

Antecedentes de la invención.

Un intercambiador de calor de carcasa y tubos 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 de los tubos) que se extiende a través de la carcasa del intercambiador de calor, y un fluido que pasa a través del espacio exterior a los tubos (el lado de la carcasa). Se pueden encontrar detalles de los intercambiadores de calor de carcasa y tubos por ejemplo en Perry's Chemical Engineers' Handbook, 6ª edición, 1984, McGraw-Hill Inc., páginas 11-3 a 11-21.

Se ha desarrollado un tipo particular de intercambiador de calor conocido como intercambiador de calor de dos pases por la carcasa para la transferencia mejorada del calor en un tamaño de carcasa dado. En este tipo de intercambiador de calor, se dispone internamente un tubo exterior generalmente cilíndrico con una pantalla de partición que se extiende axialmente y longitudinalmente. Tales tipos de carcasa incluyen la carcasa de dos pases con pantalla longitudinal, la carcasa de flujo repartido y la carcasa de doble flujo repartido del Perry's. La pantalla longitudinal subdivide el interior de la carcasa en dos compartimentos independientes que se extienden longitudinalmente y que se comunican normalmente en un extremo de la carcasa, de manera que el flujo de fluido en la carcasa pasa dos veces a lo largo de la longitud de la carcasa.

Para un intercambio de calor más eficiente, la pantalla debe formar un sellado relativamente estanco a lo largo de sus dos bordes longitudinales, de manera que el flujo entre los compartimentos solamente es posible en las regiones pretendidas, es decir, en el extremo o extremos de la carcasa.

Típicamente, tal estructura ha sido formada utilizando una placa de partición rectangular que tiene una anchura ligeramente menor que el diámetro interno de la pared de la carcasa, de manera que los bordes externos longitudinales de esta placa están espaciados ligeramente en dirección radial hacia dentro desde la superficie de la pared interior de la carcasa, cuando la placa está posicionada en un plano diametral.

En el pasado se han desarrollado diversos tipos de sellados longitudinales. A excepción de un sellado suficiente, debe desearse también que un sellado longitudinal permita un fácil montaje en una carcasa de un intercambiador de calor, y que además sea rentable. Un buen compromiso se ha encontrado por ejemplo en los perfiles de sellado de pantalla desarrollados y comercializados bajo el nombre de T4 por la compañía Kempchen & Co. GmbH de Oberhausen, Alemania. Los principios de estos sellados se han descrito también en la memoria de la patente de Estados Unidos núm. 4215745, que estudia también otros sellados de la técnica anterior.

Los sellados longitudinales conocidos comprenden una pestaña en forma de U que mira hacia dentro del intercambiador de calor y que tiene un tamaño tal que recibe holgadamente la pantalla longitudinal. Un miembro de sellado en el extremo opuesto del sellado comprende una pareja de pestañas que se extienden hacia fuera y que hacen presión elásticamente contra la pared interior de la carcasa.

En muchos casos, el intercambiador de calor de dos pases por la carcasa no es una configuración óptima. Por ejemplo, cuando un intercambiador de calor existente de un solo paso tiene que ser acondicionado con nuevos elementos internos, las posiciones de la entrada de fluido y las salidas de la carcasa están situadas en extremos opuestos longitudinalmente a lo largo de la carcasa del intercambiador de calor, y eso normalmente no puede cambiarse. Sin embargo, para una configuración de dos pases, la entrada y salida de la carcasa deben disponerse en el mismo extremo longitudinal de la carcasa.

Una configuración de tres pases por la carcasa, en la cual se disponen dos pantallas longitudinales de manea que el flujo de fluido en la carcasa serpentea tres veces de atrás hacia delante por la longitud de la carcasa, resolvería este problema. Sin embargo, esto no se hace en la práctica, ya que el sellado fiable de dos pantallas longitudinales supone problemas prácticos. Como cada una de las pantallas longitudinales ha de ser dispuesta a una distancia sustancial del diámetro de la carcasa, las pantallas se encuentran con la carcasa formando un ángulo considerablemente diferente a 90 grados con la tangente. Debido a esta geometría inusual, el sellado, por ejemplo los sellados de Kempchen, se ven como problemáticos. Además, los sellados tales como los de Kempchen representan un factor de coste significativo, y para una configuración de tres pases se requerirían cuatro sellados longitudinales.

El documento DE-C-516682 (D2) divulga un conjunto de intercambiador de calor que contiene pantallas perpendiculares al flujo del fluido. La hoja de cubierta y el borde anexo son paralelos a la pared del vaso, pero

solamente se extienden por la anchura de dos cámaras de flujo cruzado, ya que estás hojas de cubierta están situadas en la parte de retorno de la cámara de flujo cruzado, en la cual se ha eliminado parcialmente la pared divisoria intermedia.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una configuración de pantallas y sellados longitudinales que permita un sellado mejorado en intercambiadores de calor de múltiples pases por la carcasa, en particular también para acondicionar los intercambiadores de calor.

Es un objeto adicional proporcionar un método de montaje de un intercambiador de calor con dos o más pantallas longitudinales.

Sumario de la invención.

Con este fin, la presente invención proporciona un conjunto de pantallas y sellados para montarse en la carcasa de un intercambiador de calor cilíndrico, cuyo conjunto comprende:

una pluralidad de pantallas longitudinales que subdividen la parte interior de la carcasa en dos compartimentos independientes que se extienden longitudinalmente;

al menos un sellado longitudinal,

donde el conjunto comprende además un miembro de pared que está dispuesto para extenderse entre las pantallas longitudinales espaciadas para formar una doble pared con la carcasa del intercambiador de calor tras el montaje, y donde ese al menos un sellado longitudinal está dispuesto en el miembro de pared y alejado de las pantallas longitudinales, para acoplar herméticamente el miembro de pared con la carcasa del intercambiador de calor tras el montaje.

El solicitante ha comprendido que se puede obtener un sellado fiable entre dos pantallas longitudinales separadas en un intercambiador de calor de múltiples pases, si se dispone un miembro de pared que forme una doble pared con la carcasa del intercambiador de calor, y donde se dispone el sellado longitudinal entre el miembro de pared y la carcasa del intercambiador de calor. De esta manera, se puede elegir una posición óptima en el miembro de pared para el sellado longitudinal, y/o se puede optimizar la geometría entre el sellado y la carcasa. Puede ser suficiente solamente un sellado para sellar dos bordes de las pantallas longitudinales contra la carcasa.

La carcasa es cilíndrica y el miembro de pared tiene sustancialmente la forma de un arco que tiene un radio ligeramente menor. El sellado longitudinal se extiende radialmente hacia fuera desde el miembro de pared, y en la geometría típica el sellado se encontrará con la carcasa en una orientación perpendicular. El sellado longitudinal está montado sobre una tira longitudinal que se extiende perpendicularmente desde el miembro de pared.

Se pueden disponer dos sellados longitudinales sobre el miembro de pared para formar un espacio interior sellado con el intercambiador de calor después del montaje. Si entonces, durante el funcionamiento normal, el fluido de un compartimento tuviese fugas a lo largo del sellado longitudinal, el fluido entraría en el espacio interior de la doble pared, y por tanto no directamente hacia el otro compartimento. Para tener fugas a otro compartimento, el fluido necesitaría tener fugas a través de otro sellado longitudinal. El miembro de pared de doble sellado actúa como una barrera contra fugas. Tal diseño puede ser particularmente beneficioso donde se requiera un sellado altamente fiable y robusto, por ejemplo en casos en los que las partes internas del intercambiador de calor necesiten ser retiradas regularmente de la carcasa para la inspección y/o limpieza.

Además, si hay dispuesto un sellado doble sobre el miembro de pared, se puede disponer un material de gasa comprimida como sellado adicional, y colocarse entre los dos sellados longitudinales. Materiales de gasa comprimida adecuados son el estropajo de acero o de metal expandido comprimido.

Adecuadamente, el sellado longitudinal comprende una pestaña en forma de U para recibir una tira que se extiende desde el miembro de pared. Adecuadamente, el sellado longitudinal comprende un miembro de sellado de pared, que está formado por pestañas elásticas que se extienden hacia fuera en oposición. Un sellado longitudinal adecuado de este tipo es el sellado T4 de pantalla de Kempchen & Co. GmbH, e incluye también una pestaña en forma de U.

Adecuadamente, el conjunto comprende además una pluralidad de pantallas transversales para soportar un haz de tubos. Las pantallas transversales pueden comprender elementos de metal expandido, como se describe en las solicitudes internacionales de patente núms. WO2005/067170; WO2005/015107; WO2005/015108.

Alternativamente, la invención puede ser utilizada también con otros tipos de intercambiadores de calor que tengan un modelo de flujo longitudinal, ejemplos de lo cual son los intercambiadores de calor con soporte de varillas para tubos y pantalla, o intercambiadores de calor con tubos retorcidos.

Cuando el conjunto con n-1 pantallas longitudinales se dispone de manera que forma un camino de flujo serpenteante de fluido de n pases entre una entrada y una salida, tras el montaje en la carcasa del intercambiador de calor, donde n > 2, las pantallas transversales están adecuadamente formadas por n segmentos. Los segmentos de las pantallas transversales entre pantallas longitudinales contiguas tienen por tanto adecuadamente una sección transversal que se corresponde con la sección transversal entre dobles paredes opuestas de las pantallas longitudinales contiguas.

En un modo de realización especial, los tubos se extienden desde una lámina de tubos a través de las pantallas transversales y una pantalla final transversal hasta una lámina del final de los tubos, y los miembros de pared están conectados en un extremo a la lámina de tubos y en el otro extremo a la pantalla final. Preferiblemente por tanto, la pantalla final está provista de un sellado para impedir la derivación de fluido entre pases por la carcasa alrededor de la pantalla final.

El conjunto puede estar prefabricado, opcionalmente en conjunción con las láminas de los tubos y los tubos que pasan a través de las pantallas transversales, y ser deslizado en la carcasa del intercambiador de calor, en particular durante una operación de sustitución. Naturalmente también puede ser montado directamente en la carcasa de un intercambiador de calor.

Breve descripción de los dibujos.

Se describirá ahora la invención con más detalle y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 muestra esquemáticamente un conjunto de pantallas y sellados de acuerdo con la invención;

La figura 2 muestra esquemáticamente un conjunto de pantallas y sellados de acuerdo con la invención, en un intercambiador de calor;

La figura 3 muestra esquemáticamente una sección transversal a través del intercambiador de calor de la figura 2;

La figura 4 muestra esquemáticamente el detalle IV de la figura 3 ampliado;

La figura 5 muestra esquemáticamente pantallas transversales de soporte para tubos de metal expandido para uso con la presente invención; y

La figura 6 muestra esquemáticamente un haz de tubos que pasan a través del metal expandido.

Donde se utilizan las mismas referencias numéricas en las diferentes figuras, se refieren a los mismos objetos o similares.

Descripción detallada de la invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista tridimensional de un conjunto 1 de pantallas y sellados de acuerdo con la presente invención. Por razones de claridad, parte de la carcasa 4 del intercambiador de calor está indicada alrededor del conjunto, pero se comprenderá que la carcasa 4 no necesita en general formar parte del conjunto.

El conjunto comprende dos pantallas longitudinales separadas 6, 7, cada una de ellas con una pareja de bordes longitudinales 11a, b; 12a, b y que dividen el espacio interior del intercambiador 1 de calor en tres compartimentos. El conjunto comprende además miembros 21 y 22 de pared que se extienden entre las pantallas longitudinales 6, 7, cerca de los bordes 11a, 12a; y 11b, 12b, respectivamente. Los miembros de pared forman una pared doble con la carcasa 4 del intercambiador de calor después del montaje, y representan las paredes longitudinales transversales del compartimento intermedio del intercambiador 1 de calor. Por razones de ilustración de los modos de realización, el miembro 22 de pared está provisto de un sellado longitudinal 14, y el miembro 21 de pared está provisto de dos sellados longitudinales 16, 17, para un acoplamiento hermético de los miembros de pared contra la carcasa 4 del intercambiador de calor, tras el montaje en la carcasa. Los miembros de pared y los sellados solamente se ilustran esquemáticamente, y se estudiarán más detalles de un modo de realización de los mismos con referencia a las figuras 3 y 4.

El único sellado 14 del miembro 22 de pared es rentable, ya que solamente se requiere un sellado longitudinal con la carcasa para los dos bordes longitudinales de las dos pantallas longitudinales.

Las pantallas longitudinales 6, 7 están provistas de unos cortes 26, 27 sustancialmente rectangulares, que permiten un flujo de fluido serpenteante entre los tres compartimentos que están formados en la carcasa.

Se hace referencia ahora a la figura 2, que muestra esquemáticamente el conjunto 1 montado en un intercambiador 31 de calor con una carcasa 34 del intercambiador de calor. El carcasa 34 del intercambiador de calor tiene una entrada 36 en su lado superior cerca de un extremo longitudinal, y la salida 37 en el lado inferior en el extremo longitudinal opuesto. Las pantallas longitudinales tienen una anchura ligeramente menor que la anchura de la

pantalla en su posición de montaje, de manera que los bordes exteriores longitudinales de cada placa de pantalla están ligeramente separados hacia dentro, típicamente 2 - 20 mm, desde la superficie de la pared interna de la carcasa. Las pantallas longitudinales dividen el interior de la carcasa 34 en tres compartimentos 41, 42, 43 que están en comunicación fluídica con los cortes 26, 27.

El intercambiador de calor está provisto además de un haz de tubos, de los cuales solamente se ilustran cuatro tubos 45, 46, 47, 48 por razones de claridad. El lado de los tubos del intercambiador 31 de calor está indicado con puntos. En este modo de realización, el lado de los tubos tiene una configuración de paso por dos tubos. El lado de los tubos tiene una entrada 51 a una cabecera 53 de entrada de tubos. La cabecera de entrada de tubos está en comunicación fluídica con la parte inferior del haz de tubos, los tubos 47, 48, que se extienden hacia la lámina 54 del extremo de los tubos conectada a la cabecera 55 del extremo de los tubos, la cual está a su vez en comunicación fluídica con la parte superior del haz de tubos, los tubos 45, 46, que se extienden hacia la cabecera 57 de salida de tubos, donde está dispuesta la salida 59 del lado de los tubos. Las cabeceras 53, 57 de entrada y salida de los tubos están separadas por una placa horizontal 61 que se extiende horizontalmente a lo largo en el centro de la carcasa 34 desde el extremo de la carcasa hasta la lámina 62 de los tubos en la que están fijados los tubos. La lámina de tubos está fijada a la carcasa por medio de pestañas 63, a través de la cual se puede abrir el extremo de entrada de la carcasa para insertar o retirar las partes internas. Las pestañas 64, a través de las cuales puede retirarse la parte final de la carcasa, están dispuestas también en el extremo posterior.

La lámina 54 del extremo de los tubos en el extremo opuesto fija también los tubos, pero a diferencia de la lámina 62 de los tubos, la lámina 54 del extremo de los tubos y la cabecera 55 del extremo de los tubos a la cual está conectada, no están conectadas a la carcasa 34, es decir, la cabecera final es flotante. Esto permite la expansión térmica de los tubos dentro de la carcasa. En lugar de una cabecera final que recibe y distribuye todo el fluido de los tubos, podrían aplicarse también tubos en U independientes.

Los tubos están soportados por una pluralidad de pantallas transversales 65. La pantalla transversal 66 que está más alejada de la entrada/salida de los tubos es diferente de las demás. En primer lugar, está formada por una placa sólida que se fabrica dentro de tolerancias muy estrechas de la sección transversal de la carcasa, y solamente está provista de aberturas a través de la cual pueden pasar justamente los tubos, pero los tubos no están conectados a esta placa de pantalla. La pantalla final 66 sirve para impedir la fuga de fluido de la carcasa desde el compartimento 41 directamente al compartimento 43, fluyendo alrededor de la cabecera 55 de los tubos. Con tal fuga, el fluido de la carcasa del primer pase tendría un atajo para alcanzar directamente la salida 37 de la carcasa, accionada por la pequeña caída de presión que existe entre los diferentes pases. Para impedir esto, se dispone un sellado en forma de perfil 67 que presiona el material 68 de envolver contra la carcasa 34, al menos en la parte inferior de la circunferencia de la pantalla final 66 hasta por encima de la pantalla 7, como se indica con línea de puntos en 69. Con este sellado, se impide la fuga desde el espacio libre 70 alrededor de la cabecera 55 del extremo de los tubos al interior del tercer pase, compartimento 43. El sellado se puede extender alrededor de la circunferencia completa de la pantalla final 67, pero eso no es requerido estrictamente, ya que la fuga hacia el segundo pase, compartimento 43, no es problema porque no constituye un atajo, como en los intercambiadores de calor de dos pases por la carcasa. Las pantallas transversales están adecuadamente interconectadas para la estabilidad mecánica, por ejemplo mediante varillas longitudinales (no ilustradas).

La figura 3 muestra una sección transversal de la carcasa del intercambiador de calor con la configuración de montaje de pantallas y sellados a lo largo de la línea III - III de la figura 2, y reflejando los dos modos de realización de la figura 1 con uno o dos sellados longitudinales en cada lado. Los tubos y pantallas transversales no están ilustrados. Hay formada una doble pared por la carcasa 34 y el miembro 21 de pared, definiendo un espacio interior 71. Las envolturas 21, 22 se extienden totalmente desde la lámina 62 de los tubos hasta la placa 66 de la pantalla final (compárese con la figura 2), y están herméticamente conectados a éstas. Con este fin, las pestañas (no ilustradas) están soldadas a los extremos de las envolturas 21, 22 que están atornilladas, utilizando material de envolver apropiado, a la lámina de los tubos y a la placa final de la pantalla, respectivamente.

Las envolturas 21 y 22 están conectadas también herméticamente a las pantallas longitudinales 6, 7.

Un modo de realización de la conexión entre el miembro 21 de pared y la pantalla longitudinal 6, así como del sellado longitudinal 16, está ilustrada como parte ampliada IV con más detalle en la figura 4, y los demás sellados longitudinales 14, 17 pueden estar construidos de manera análoga.

La pantalla longitudinal 6 se encuentra con la carcasa 34 formando un ángulo 72 con la tangente 72a, que es menor que 90 grados, por ejemplo 80 grados o menos, es decir, significativamente alejada de la normal 72b. Por tanto, el sellado de la pantalla longitudinal directamente en el borde longitudinal 11a es problemático. De acuerdo con la invención, se dispone el miembro 21 de pared y se conecta herméticamente con su borde plegado 88 a la pantalla 6, cerca del borde 11a, por ejemplo atornillado y utilizando material de envolver.

El sellado longitudinal 16 está dispuesto sobre el miembro 21 de pared a través de la tira 73. El sellado puede comprender una pestaña 75 en forma de U que está formada por pestañas internas 76 y 77 conectadas a través de

la pestaña inferior 78, todas ellas hechas de una pieza de cinta metálica. La cinta metálica está plegada formando unos pliegues 79 y 80. Los pliegues están configurados para sujetar el miembro de sellado de la pared en forma de pestañas elásticas que se extienden hacia fuera, como laminillas metálicas 82, 83, 84, 85. En el dibujo se ilustran cuatro laminillas, dos a cada lado, pero se pueden disponer más o menos laminillas de sellado. Un número típico es 4 laminillas a cada lado.

Alternativamente, el sellado puede comprender una junta o cualquier otro dispositivo de sellado conocido para los expertos normales en la técnica.

La hendidura formada por el perfil 75 en forma de U tiene una anchura tal que la tira 73 se recibe con holgura. Si se desea, se puede aplicar material de envolver adecuado para las temperaturas de funcionamiento, tal como el teflón. Se comprenderá que las holguras entre las partes en los dibujos se ilustran exageradas por razones de claridad.

La parte en forma de arco del miembro 21 de pared discurre sustancialmente paralela a la carcasa 34. Tiene un radio menor que el radio de la carcasa. El miembro 73 en forma de tira se extiende radialmente desde el miembro 21 de pared, de manera que se extiende sustancialmente perpendicular desde el miembro de pared y se encuentra con la pared 34 formando un ángulo 74, que es sustancialmente perpendicular con la tangente 74a. Sustancialmente perpendicular es típicamente un ángulo dentro de los 10 grados desde la perpendicular, preferiblemente dentro de los 5 grados. De esta manera, las laminillas 82, 83 y 84, 85 de cada lado del sellado están con una orientación relativa similar con respecto a la carcasa, y pueden funcionar de la misma manera. Éste no sería el caso si el sellado longitudinal estuviera dispuesto sobre el borde longitudinal 11a de la pantalla 6, donde las laminillas de cada lado sufrirían una deformación sustancialmente diferente. El miembro 73 en forma de tira está adecuadamente soldado al miembro 21 de pared, pero también puede sujetarse por otros medios o puede estar formado integradamente con el miembro de pared.

La figura 5 muestra una pantalla transversal 65 que está formada por 3 segmentos 91a, 91b, 91c, estando adaptada por ello para cooperar con las dos pantallas longitudinales 6, 7 en un intercambiador de calor de tres pases por la carcasa. Los segmentos de este modo de realización están hechos de láminas de metal expandido 92a, b, c que están cortadas con tamaño adecuado y soldadas al armazón 93a, b, c, cuyo armazón puede conectarse a la carcasa y/o a las pantallas longitudinales según se necesite para la estabilidad mecánica.

El metal expandido 92 da soporte a los tubos, como se ilustra esquemáticamente en la figura 6.

Potencialmente, se podría haber considerado plegar los bordes longitudinales, tales como el borde 11a de la figura 4, de manera que se encuentre con la carcasa en una orientación casi perpendicular, de forma que sería posible el sellado en los bordes longitudinales de la pantalla. Sin embargo, esto tendría las consecuencias de que las pantallas transversales necesitarían ajustarse a esa geometría, lo cual hace más complicada y costosa la fabricación. La presente invención proporciona una solución más fácil y económica.

Para fabricar un intercambiador de calor, se dispone de una carcasa de intercambiador de calor, si fuera necesario, después de retirar las partes internas originales. El conjunto de pantallas y sellados de acuerdo con la invención se monta preferiblemente fuera de la carcasa, de manera que se obtiene una configuración de pantallas longitudinales apiladas con sellados longitudinales, donde los miembros de pared se extienden entre pantallas longitudinales contiguas. El conjunto puede ser completado además con pantallas transversales y tubos, y adecuadamente con la lámina de los tubos y la lámina del extremo de los tubos, y el conjunto completo puede ser deslizado en la carcasa. Con este fin, se retira la cabecera de entrada/salida de los tubos, y adecuadamente también la parte del extremo (pestañas 63 y 64 de la figura 2). La lámina 54 del extremo de los tubos tiene un diámetro menor que la lámina 62 de los tubos, ya que tiene que pasar a través de la carcasa. La cabecera 55 de los tubos está adecuadamente montada después de que la configuración ensamblada haya sido desplazada a través de la carcasa. Adecuadamente, las tiras deslizantes se disponen sobre la circunferencia de las pantallas transversales.

Se describirá ahora un ejemplo de funcionamiento normal de un intercambiador de calor con las partes internas de acuerdo con la presente invención. El intercambiador de calor de este ejemplo se utiliza en un tren de pre-calentamiento de una unidad de destilación de crudo, donde se ha remodelado un intercambiador de calor segmentado previo de un solo pase en el lado de la carcasa, instalando un conjunto similar al ilustrado en las figuras 2 - 6, con 2 sellados por cada miembro de pared. La longitud total de los tubos es aproximadamente 6 metros; el diámetro interno de la carcasa cilíndrica es aproximadamente 1,2 metros. Se utilizan los sellados T4 de pantalla de Kempchen, donde los sellados de laminillas elásticas están hecho de acero inoxidable 316 T1. La doble pared formaba un espacio interior de 50 mm de anchura en cada miembro de pared, compárese con la referencia numérica 71 de la figura 3. No se podrían colocar tubos alrededor de la línea horizontal central de la carcasa debido a la placa horizontal 61 que separa las cabeceras de entrada y salida de tubos. Se instaló un total de 866 tubos.

El fluido que pasa a través de lado del tubo es crudo, que está precalentado desde, por ejemplo, 155ºC a 180ºC, contra el residuo muy caliente que se hace pasar a través del lado de la carcasa y se enfría desde 270ºC hasta 220ºC. El uso de pantallas de metal expandido es particularmente ventajoso en este caso, ya que reduce atascos y

el coste de mantenimiento/limpieza del lado de la carcasa. El diseño de tres pases por la carcasa aumenta la velocidad del flujo en el lado de la carcasa, lo cual es beneficioso para una transferencia de calor de alto ciclo de trabajo en una carcasa compacta. También hace un buen uso de la caída de presión disponible. Una particularidad de la disposición de este ejemplo con tres pases por la carcasa y de dos pases por el tubo es que los flujos de la carcasa y de los tubos están en contracorriente en el compartimento 41, parcialmente contracorriente y parcialmente a favor de corriente en el compartimento 42, y a favor de la corriente en el compartimento 43.

Se comprenderá que la invención puede ser utilizada de igual manera con más de dos pantallas longitudinales. Por ejemplo, con tres pantallas longitudinales, se disponen adecuadamente cuatro miembros de pared, y en particular se pueden disponer cuatro paredes dobles, dos entre la primera y segunda, y dos entre la segunda y tercera pantalla longitudinal. Los sellados longitudinales de la segunda (intermedia) pantalla longitudinal sostienen preferiblemente los bordes longitudinales plegados de los dos miembros de pared que se extienden hacia arriba y hacia abajo desde el sellado. En tal diseño de cuatro pases por la carcasa, la entrada y la salida de la carcasa están normalmente en el mismo extremo de la carcasa. Como en tal diseño una pantalla longitudinal discurre a lo largo de un diámetro horizontal de la carcasa, no hay conflicto con la placa de separación horizontal entre la cabecera de entrada/salida de los tubos.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (1) de pantallas y sellados para montar en una carcasa (4) de un intercambiador de calor cilíndrico, cuyo conjunto (1) comprende:

una pluralidad de pantallas longitudinales que subdividen el interior de la carcasa en compartimentos independientes (6, 7) que se extienden longitudinalmente;

al menos un sellado longitudinal (14, 16, 17) y

un miembro (21) de pared que está configurado para extenderse entre las pantallas longitudinales separadas (6, 7) de manera que forma una doble pared con la carcasa (4) del intercambiador de calor tras el montaje,

donde ese al menos un sellado longitudinal (14, 16, 17) se extiende radialmente hacia fuera desde el miembro (21) de pared y alejándose de las pantallas longitudinales (6, 7) para acoplar herméticamente el miembro (21) de pared contra la carcasa (4) del intercambiador de calor tras el montaje, cuyo sellado longitudinal (14, 16, 17) está montado sobre una tira longitudinal (73) que se extiende perpendicularmente desde el miembro (21) de pared.

2. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que hay dispuestos dos sellados longitudinales (16, 17) sobre el miembro (21) de pared, para formar un espacio interior sellado (71) con la carcasa (4) del intercambiador de calor tras el montaje.

3. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el conjunto comprende además un material de gasa comprimido entre los dos sellados longitudinales (16, 17).

4. El conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en el que al menos un sellado longitudinal (16, 17) comprende una pestaña (75) en forma de U para recibir una tira (73) que se extiende desde el miembro (21) de pared.

5. El conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en el que al menos un sellado longitudinal (16, 17) comprende un miembro de sellado de la pared, que está formado por pestañas elásticas (82, 83, 84, 85) que se extienden hacia fuera en oposición.

6. El conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, en el que el conjunto comprende además una pluralidad de pantallas transversales (65) para dar soporte a un haz de tubos, en particular donde las pantallas transversales (65) comprenden elementos de metal expandido.

7. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que el número de pantallas longitudinales (6, 7) es n - 1, para crear un camino serpenteante del flujo del fluido de n pases, entre una entrada (36) y una salida (37) de la carcasa (34) del intercambiador de calor, donde n > 2, y donde las pantallas transversales (65) están formadas por n segmentos, en particular donde los segmentos de las pantallas transversales entre las pantallas longitudinales contiguas (6, 7) tienen una sección transversal que se corresponde con la sección transversal entre dobles paredes opuestas de las pantallas longitudinales contiguas (6, 7).

8. El conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 - 7, en el que los tubos (45, 6) que se extienden desde una lámina (62) de tubos a través de las pantallas transversales (65) y una pantalla final transversal hasta una lámina final (54) de los tubos, y donde los miembros de pared están conectados en un extremo a la lámina (62) de los tubos y en el otro extremo a la pantalla final (66).

9. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la pantalla final (66) está provista de un sellado (67) para impedir la derivación del fluido entre los pases por la carcasa, alrededor de la pantalla final (66).

10. Una carcasa (4) de intercambiador de calor cilíndrico que comprende un conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9.

Fig. 1

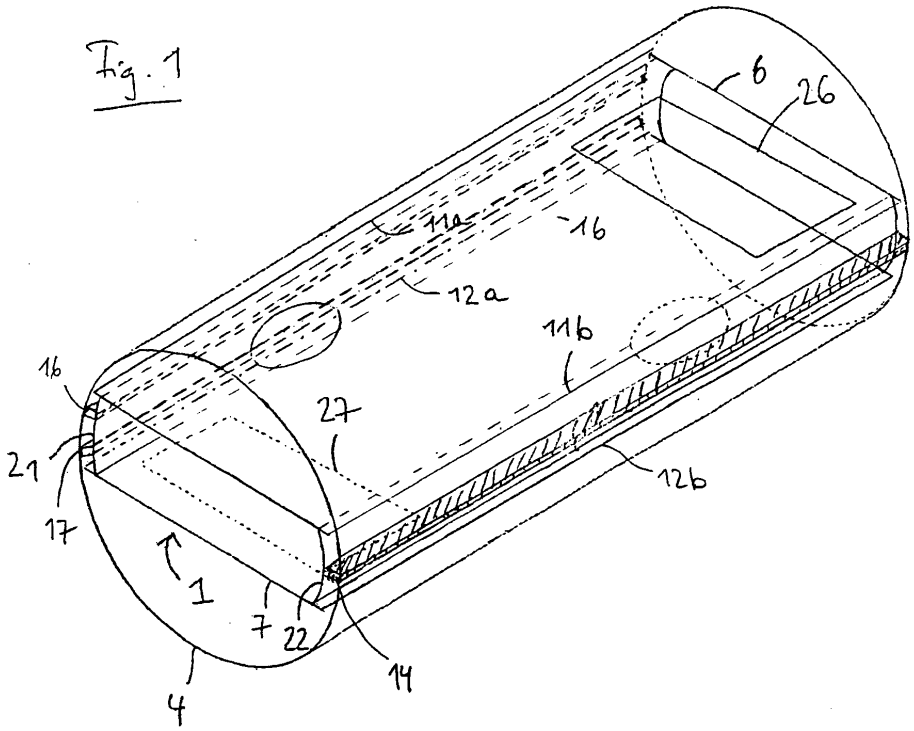
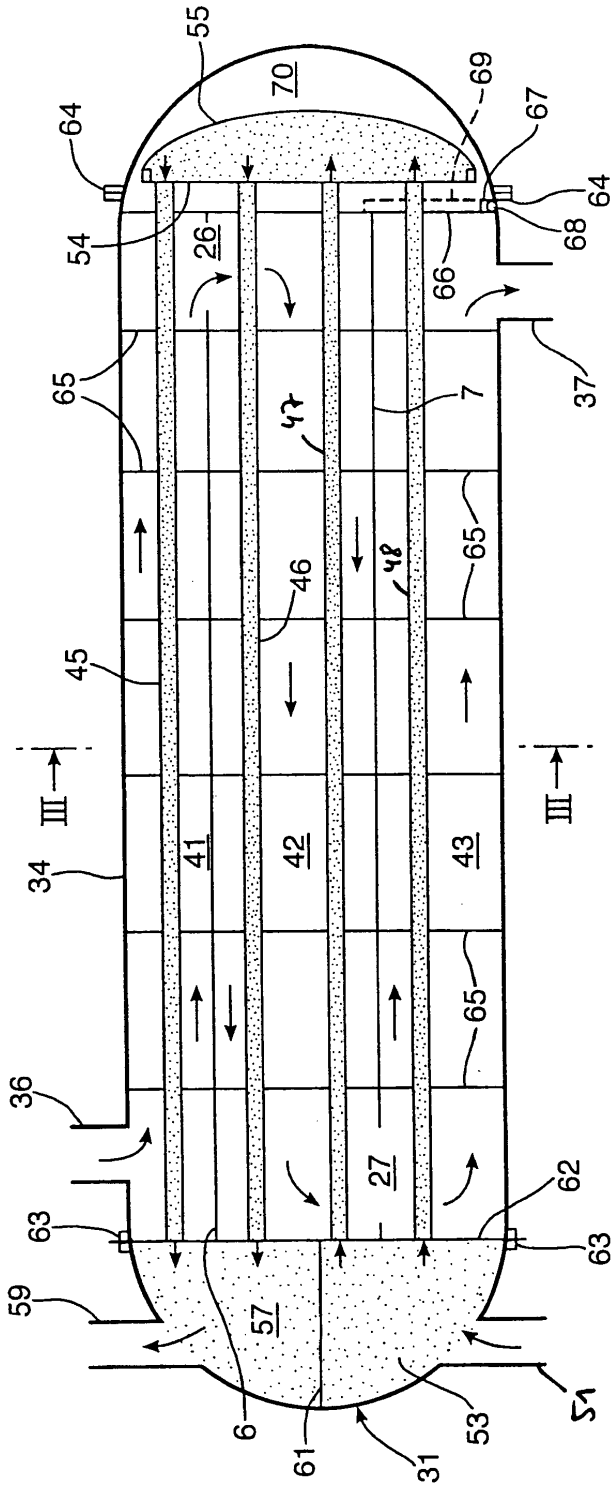


Fig.2.


55
70
69
67
64
64
54
26
68
66
65
37
7
42
65
46
48
45
III
III
34
41
42
43
65
36
27
62
63
63
59
57
6
61
31
53
51

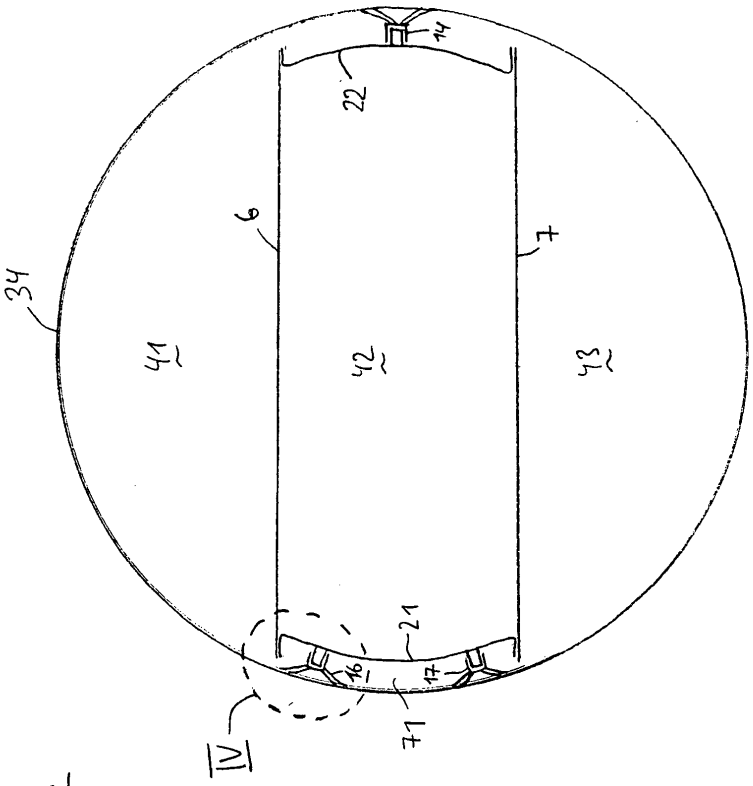


Fig. 3

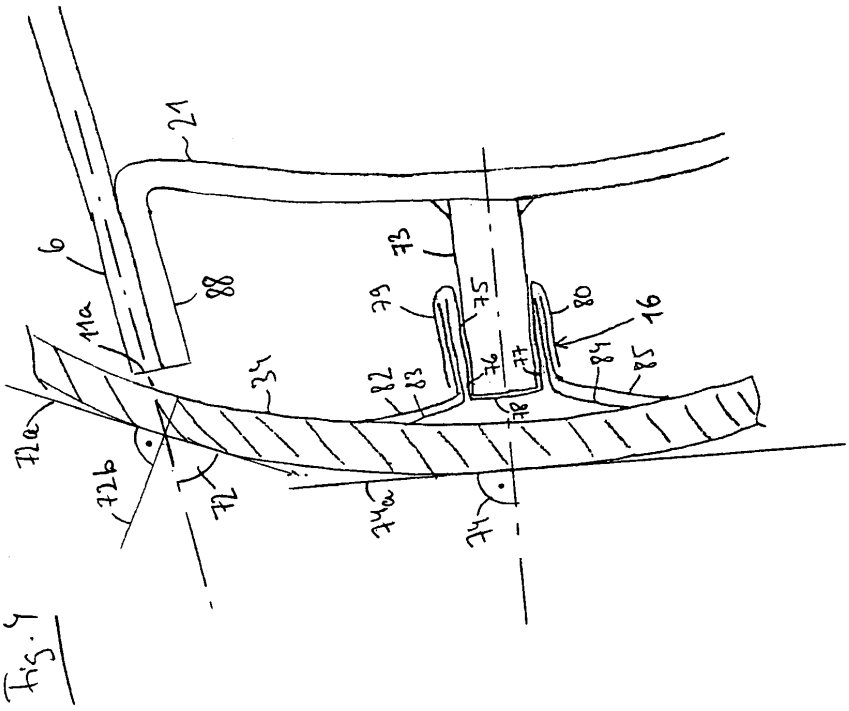


Fig. 4

Fig.5.

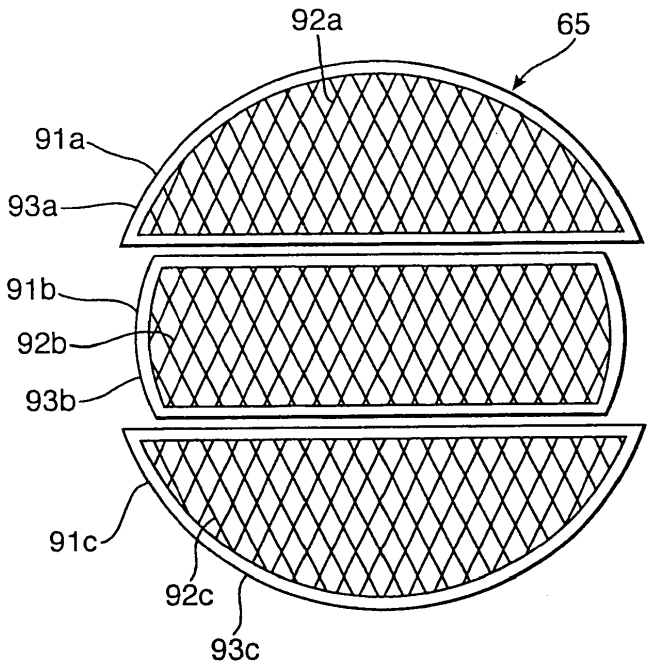
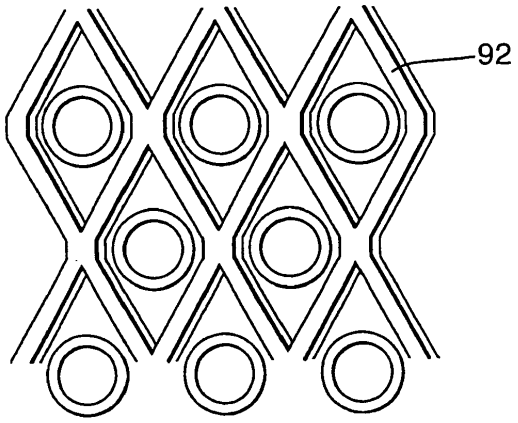



Fig.6.