

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 501**

51 Int. Cl.:

F28D 7/16 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2019** **E 19175870 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2021** **EP 3572752**

54 Título: **Intercambiador de calor de haz de tubos**

30 Prioridad:

22.05.2018 IT 201800005579

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2021

73 Titular/es:

EUROCHILLER S.R.L. (50.0%)
Via Milano 69
27030 Castello d'Agogna (PV), IT y
ROEN EST S.P.A. (50.0%)

72 Inventor/es:

BARBE', CESARE y
LUPPI, MAURO

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 870 501 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 de haz de tubos

5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se refiere a intercambiadores de calor y, más particularmente, a un intercambiador de calor de haz de tubos del tipo de expansión seca donde un fluido que cambia su estado bajo presión está contenido en una cámara de suministro para ser calentado/enfriado con cambio de estado por medio de otro fluido en estado líquido, contenido en la carcasa, y donde la cámara de suministro y la cámara de aspiración del intercambiador de calor están delimitadas por paredes distintas y separadas entre sí y de la carcasa, y todas están envueltas por aire de la atmósfera del entorno circundante fuera de la carcasa del intercambiador.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Los intercambiadores de calor de haz de tubos y carcasa son bien conocidos y se utilizan ampliamente para enfriar/calentar fluidos. Estos intercambiadores comprenden una carcasa que rodea un haz de tubos, en el que un primer fluido, por ejemplo, agua, o una mezcla de glicoles u otro líquido adecuado (por ejemplo, aceite), que fluye en el espacio delimitado entre la superficie interior de la carcasa y las superficies exteriores de las tuberías, se calienta/enfría mediante un segundo fluido que fluye dentro del haz de tubos, por ejemplo, un fluido presurizado que cambia de estado (como freón) cuando cruza el haz de tubos. Entre los intercambiadores de calor, los evaporadores se denominan evaporadores de expansión seca cuando la superficie de intercambio de calor se envuelve externamente por el primer fluido, que transfiere o absorbe calor, por ejemplo, agua.

Para inyectar el segundo fluido a presión, que cambiará de estado, a través del haz de tubos, maximizando la eficiencia del intercambio de calor, es necesario asegurarse de que se distribuya por igual entre la pluralidad de tubos. Por este motivo, se utiliza comúnmente una estructura del tipo que se muestra en la figura 1. Los tubos 1 del haz de tubos están fijados de manera impermeable a una placa de tubos 2 de una carcasa 9 del evaporador, que se fija mediante una brida 15 a la placa de tubos 2 y que define un volumen de contención destinado a contener el haz de tubos 1 sumergido en un primer fluido en estado líquido a enfriar/calentar. La placa de tubos 2 tiene orificios pasantes 3 que atraviesan su espesor y tiene los tubos (del haz de tubos 1 en el volumen de contención) insertados en los respectivos orificios pasantes 3 y fijados a los mismos.

Para distribuir el segundo fluido entre los tubos 1, los orificios 3 en la placa de tubos 2 están hechos de manera que fluyan hacia una cámara de suministro a la que se dirigen los tubos del haz de tubos: el segundo fluido, transportado a través de un conducto de entrega 4 pasa a la cámara de suministro, y desde allí se distribuye por igual entre todos los tubos 1 que pasan por los orificios 3.

Habitualmente, la cámara de suministro está formada por una pared de cabezal 5 conformada para definir al menos un perfil cóncavo 6 en la superficie orientada hacia la placa de tubos 2 de la carcasa, como se muestra en la figura 2. La pared de cabezal 5 está atornillada contra la placa de tubos 2 de la carcasa, de modo que el perfil cóncavo 6 de la pared de cabezal 5 forma con la placa de tubos 2 una cavidad que se llena con el segundo fluido desde el conducto 4, para distribuir el segundo fluido, que cambiará su estado, entre los diversos tubos del haz 1 que desembocan en el mismo. Sobre la misma pared de cabezal 5 se definen otros perfiles cóncavos 7 que forman, con la placa de tubos 2, las cámaras de aspiración en las que se recoge el segundo fluido, que es aspirado desde los conductos de retorno 8.

Aunque esta realización se considera comúnmente satisfactoria, los solicitantes se han fijado el objetivo de reducir los costes de producción de los evaporadores manteniendo inalterado su rendimiento.

Entre los gastos que más inciden en el coste final de este tipo de intercambiadores de calor está el gasto para certificar el producto de acuerdo con la Directiva de Equipos a Presión 2014/68/UE, actualmente vigente en Italia. Esta directiva, comúnmente denominada PED, por el nombre en inglés Pressure Equipment Directive (Directiva de Equipos a Presión), proporciona varios procedimientos de certificación según una categoría de riesgo del equipo general bajo presión.

Los solicitantes han observado que la cámara de suministro y la cámara de aspiración, realizadas dentro de la placa de tubos, obligan a requerir el procedimiento de certificación más oneroso, lo que repercute significativamente en los costes finales del aparato. Por lo tanto, se abordó el problema de cómo hacer la cámara de suministro y la cámara de aspiración, sin incurrir en las costosas obligaciones legales previstas por la normativa actualmente vigente y sin penalizar la eficiencia del intercambio de calor de todo el evaporador.

El documento de Patente FR1335130 de la técnica anterior, en base al cual se formula el preámbulo de la reivindicación 1, muestra un intercambiador de calor en el que la cámara de suministro y la cámara de aspiración no están delimitadas por paredes distintas y separadas, sino que coexisten en el interior de una misma placa de tubos en forma de cúpula, equipada con particiones de separación interna. Además, como en el intercambiador de calor de

la técnica anterior de la figura 1 analizado anteriormente, también el intercambiador de calor descrito en el documento de Patente FR1335130 tiene la placa de tubos (indicada mediante el número de referencia 7) separada por una placa de tubos (indicada con el número de referencia 4), por lo que también está sujeto al procedimiento de certificación más oneroso.

5 El documento de Patente US2006/266504 muestra (ver las figuras 2 y 4) la placa de tubos (indicada con la referencia 201) ilustrada en la figura 1 adjunta, atornillada a una placa de tubos (indicada con la referencia 115) para definir dos cámaras de suministro y dos cámaras de aspiración.

10 El documento de Patente US2005/061025 describe (ver la figura 1) una pared de cabezal (indicada con la referencia 36) en forma de cúpula fijada mediante una brida (indicada con la referencia 12) a una placa de tubos 28, definiendo en su interior una cámara de suministro y una cámara de aspiración, como en el intercambiador conocido de la figura 1 descrito anteriormente.

15 El documento de Patente US3,800,867 da a conocer un evaporador que tiene una pared de cabezal en forma de cúpula fijada a una placa de tubos y que define en el interior, junto con la placa de tubos, una cámara de suministro y una cámara de aspiración.

20 CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

Los solicitantes han constatado que los denominados evaporadores de expansión seca están sujetos a costosas certificaciones, ya que la cámara de suministro/aspiración, en la que se recoge el segundo fluido, que se distribuye entre los diversos tubos del haz de tubos en los que se somete a un cambio de estado, para luego ser transportado a la cámara de aspiración que suministra el fluido ahora transformado en gas a un dispositivo externo, está delimitada por al menos una pared en contacto directo con el primer fluido en estado líquido contenido dentro de la carcasa del evaporador. Además, la cámara de suministro se define atornillando la pared de extremo contra la placa de tubos de la carcasa, para lo cual la unión separable de estas dos partes debe certificarse como perfectamente impermeable y perfectamente segura.

30 Para obviar estos inconvenientes, los solicitantes han realizado un intercambiador de calor de haz de tubos del tipo de expansión seca en el que no hay pared de cabezal, sino que hay una cámara de suministro y una cámara de aspiración a las que se conecta un conducto de suministro/retorno respectivo. La cámara de suministro/aspiración es sustancialmente una sola pieza, sin partes atornilladas, y está instalada fuera de la carcasa del intercambiador de calor y no está delimitada por ninguna pared en contacto directo con el primer fluido en estado líquido a enfriar/calentar, pero se envuelve por el aire de la atmósfera del entorno en el que se encuentra el intercambiador. La cámara de suministro/aspiración está fijada a los tubos del haz de tubos, que tienen terminaciones singularmente accesibles fijadas a la placa de tubos de la carcasa y que están en comunicación fluida con aberturas correspondientes de la cámara de suministro.

40 Según un aspecto, la cámara de suministro/aspiración tiene la forma de un embudo que tiene un accesorio desde el extremo ahusado del embudo al conducto de entrega/retorno y una pluralidad de orificios de salida desde el extremo ampliado del embudo, estando cada orificio conectado a un tubo respectivo del haz de tubos.

45 Según un aspecto, la cámara de suministro/aspiración tiene una abertura de entrada a la que se puede conectar un conducto de suministro de un segundo fluido a presión, que cambiará de estado, y una pluralidad de salidas tubulares en comunicación fluida con respectivos tubos del haz de tubos, en el que las salidas tubulares se fijan directamente a las respectivas terminaciones de los tubos mediante soldadura fuerte, soldadura, encolado, expansión mecánica o conexión mecánica.

50 Según un aspecto, un intercambiador de calor según la presente invención comprende varias cámaras de suministro/aspiración, teniendo una entrada tubular cada una, para conectarse a un conducto de suministro/aspiración de un segundo fluido presurizado, que cambiará de estado, y una pluralidad de salidas tubulares directamente fijadas a respectivas terminaciones de tuberías mediante soldadura fuerte, soldadura, encolado, expansión mecánica o conexión mecánica.

55 Un evaporador se realiza llenando con agua el volumen de contención definido por la carcasa, en la que está contenido el haz de tubos.

60 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra cómo se forma una cámara de suministro/aspiración en evaporadores de tipo conocido con una pared de cabezal atornillada a una placa de tubos de la carcasa.

La figura 2 muestra la superficie de la pared de cabezal con los rebajes que forman, con la superficie exterior de la placa de tubos de la carcasa, al menos una cámara de suministro y una cámara de aspiración.

65 La figura 3 es una vista de perfil de un evaporador según esta invención en la que la cámara de suministro/aspiración está completamente envuelta por el aire, expuesta a la atmósfera del entorno en el que está

instalado el evaporador.

La figura 4 es una vista, en perspectiva, del evaporador de la figura 3.

Las figuras 5a a 5c son vistas de perfil de diferentes realizaciones de cámaras de suministro o de cámaras de aspiración utilizables en los intercambiadores de calor de la presente invención.

5 Las figuras 6a a 6c son vistas, en perspectiva y en transparencia, de las cámaras de suministro o de las cámaras de aspiración de las figuras 5a a 5c.

La figura 7 muestra otro evaporador según esta invención.

La figura 8 es una vista, en despiece, de un detalle del intercambiador de la figura 7, con salidas tubulares extraíbles enchufables y roscadas para acoplarse con una cámara de suministro o una cámara de aspiración.

10 La figura 9 muestra una salida tubular extraíble enchufable y una salida tubular extraíble roscada, para acoplar un tubo respectivo del haz de tubos con una cámara de suministro o una cámara de aspiración.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 En las figuras 3 y 4 se ilustra un evaporador del tipo de haz de tubos de expansión seca según la presente invención. Como los evaporadores comunes, tiene una carcasa exterior 9 que define un volumen de contención lleno de un primer fluido en estado líquido a enfriar/calentar, en el que se sumerge un haz de tubos 1, dentro del cual circula un segundo fluido a presión (por ejemplo, freón u otros fluidos similares) para ser calentado/enfriado con cambio de estado. El primer fluido en estado líquido entra a través del conducto de entrada que, por ejemplo, puede ser el conducto 10 (o el conducto 11) colocado encima (debajo) del evaporador en el ejemplo de las figuras, y se descarga a través del conducto de salida que, por ejemplo, puede ser el conducto 11 (o el conducto 10) ubicado debajo (encima) del evaporador en el ejemplo de las figuras.

20 Preferentemente, los tubos 1 del haz de tubos tienen forma de U, de modo que los extremos de entrada 12 del segundo fluido en el haz de tubos 1 y los extremos de salida 13 del segundo fluido del haz de tubos pasan todos a través de la misma placa de tubos 2 de la carcasa 9, como se muestra en las figuras. Sin embargo, lo que se dirá también se aplica cuando los tubos son sustancialmente rectos y cruzan la carcasa 9 longitudinalmente, entrando desde la placa de tubos 2 y saliendo de una pared longitudinalmente opuesta a la placa de tubos.

30 Convenientemente, dentro del volumen de contención definido por la carcasa 9 del evaporador, se instalarán particiones de separación (no mostradas) que definen una trayectoria en zigzag del primer fluido en estado líquido a enfriar/calentar, de modo que pase a través del conducto de entrada 10 al conducto de salida 11, pasando repetidamente entre los tubos en una dirección contracorriente con respecto al gas presurizado que circula en las tuberías, para maximizar la eficiencia del intercambio de calor. Sin embargo, la configuración en equicorriente se puede realizar invirtiendo el flujo de uno de los dos fluidos.

35 El evaporador puede estar soportado por pies 14, fijados a la placa de tubos 2, que lo mantienen elevado del suelo, como se muestra en las figuras 3 y 4, o puede tener anillos fijados a la carcasa 9, como se muestra en las figuras 7 y 8, para ser soportado por ganchos.

40 Una característica del evaporador de esta invención es el hecho de que no tiene una pared de cabezal 5, del tipo que se muestra en la figura 1, que en cambio está presente en los evaporadores conocidos. Como se puede ver en las figuras 3, 4, 7 y 8, la placa de tubos 2 tiene bridas y está atornillada a una brida 15 de la carcasa 9, pero no define ninguna cámara de suministro. A diferencia de los evaporadores conocidos del tipo mostrado en la figura 1, los tubos del haz de tubos ubicados dentro de la carcasa tienen extremos 12 y 13 accesibles individualmente fijados a la placa de tubos 2. Los extremos externos 12 y 13 accesibles individualmente no provocan fugas del segundo fluido a través de la placa de tubos 2 perforada por la carcasa 9, ya que están hechos para adherirse a los orificios de la placa de tubos 2, por ejemplo, mediante encolado, soldadura fuerte o soldadura.

50 Según un aspecto, ilustrado en las figuras 3 y 4, los extremos 12 y 13 cruzan la placa de tubos 2 de la carcasa 9 y sobresalen de la misma.

55 Como las cámaras de suministro de evaporadores conocidos, el evaporador de la presente invención tiene una o más cámaras de suministro 6 conectadas a un conducto de suministro 4, a través del cual se transporta el segundo fluido presurizado, que cambiará de estado a medida que pasa a través del haz de tubos. Los tubos del haz de tubos fluyen hacia la cámara de suministro 6 y se fijan individualmente a la misma a través de las correspondientes conexiones impermeables.

60 A diferencia de los evaporadores conocidos, la cámara de suministro 6, así como la cámara de aspiración 7, está definida por superficies distintas y separadas de la carcasa 9, completamente envueltas, sumergidas en el aire de la atmósfera del entorno en el que se encuentra el evaporador. Según un aspecto, las paredes de la cámara de suministro 6 y de la cámara de aspiración 7 también están a una distancia de la carcasa 9 del evaporador para no estar físicamente en contacto con la misma. En la práctica, la cámara de suministro 6 y la cámara de aspiración 7 están delimitadas por cuerpos distintos y discretos, no tienen ninguna pared que esté externamente en contacto con el primer fluido en el estado líquido contenido en la carcasa y cada una de las mismas aparece como un solo cuerpo con paredes físicamente distintas que están separadas por la carcasa 9 del evaporador. Además, los tubos del haz

de tubos, que sobresalen de la placa de tubos 2 de la carcasa 9, están fijados de manera impermeable a conexiones correspondientes de la cámara de suministro 6, por lo que la cámara de suministro 6 es parte integrante del circuito a través del cual el segundo fluido presurizado a calentar/enfriar circula con cambio de estado y no comparte ninguna pared con el circuito del primer fluido en estado líquido a enfriar/calentar contenido en la carcasa.

Como se muestra en las figuras 3 y 4, también la cámara de aspiración 7 se realizará como la cámara de suministro 6, con una pluralidad de aberturas de entrada del segundo fluido, provenientes desde los tubos del intercambiador de calor de haz de tubos, y una abertura de salida colocada en comunicación fluida con un conducto de retorno 8 del segundo fluido. Las dos cámaras de aspiración 7 mostradas en las figuras 3 y 4 tienen paredes distintas separadas de la carcasa 9 y a una distancia de la misma, de modo que todas las superficies de la cámara de aspiración 7 están envueltas por el aire del ambiente en el que está instalado el evaporador y no tiene ninguna pared en contacto con el primer fluido en estado líquido.

Según un aspecto, la cámara de aspiración 7 (o las cámaras de aspiración, si hay al menos dos de las mismas como se muestra en las figuras) se realiza como la cámara de suministro 6, para evitar tener que certificar el evaporador según la directiva PED, minimizando al máximo los costes de certificación.

Según la realización mostrada en las figuras, la cámara de suministro 6 tiene una pluralidad de salidas tubulares 16 que extraen el volumen interno de la cámara de suministro 6. Cada una de estas salidas tubulares 16 está fijada firme y directamente a un extremo 12 respectivo que sale de la carcasa 9 para colocar la cámara de suministro 6 en comunicación fluida sellada con cada tubo del haz de tubos. Estas salidas tubulares 16 se fijan de manera impermeable a los extremos 12 de los tubos, por ejemplo, mediante soldadura fuerte, soldadura, encolado, laminado o conexión mecánica.

En la práctica, con esta realización incluso es posible distribuir el segundo fluido por cada tubo del haz de tubos antes de que pase a través de la placa de tubos 2.

Según una realización no mostrada en las figuras, los extremos 12 y 13 de los tubos que salen de la placa de tubos 2 de la carcasa 9 se sueldan directamente a las paredes de la cámara de suministro 6 o de la cámara de aspiración 7. Sin embargo, esta realización es menos preferente, ya que es relativamente difícil soldar todos los tubos, que pueden ser muy numerosos, a la misma pared de la cámara de suministro 6 o de la cámara de aspiración 7.

Según un aspecto, ilustrado en las figuras 7 y 8, los extremos 12 y 13 (no mostrados) están fijados a la placa de tubos 2 y no sobresalen de la misma. Básicamente, los extremos 12 y 13 están dentro del espesor de la placa de tubos 2 y no sobresalen de los orificios 3 hacia el exterior de la carcasa 9. La conexión con la cámara de suministro 6 y la cámara de aspiración 7 se efectúa por medio de las salidas tubulares 16. Estas salidas tubulares 16 pueden ser integrales con la cámara de suministro 6 o la cámara de aspiración 7, respectivamente, o, como se muestra en las figuras 8 y 9, pueden producirse como elementos tubulares separados. Según un aspecto, las salidas tubulares 16 tienen:

- una porción apical 17a, configurada para acoplarse en un tubo respectivo del haz de tubos 1;
- un saliente 17b que define al menos una superficie de tope contra la placa de tubos 2;
- una porción distal 17c, configurada para acoplarse en la cámara de suministro 6 o en la cámara de aspiración 7.

La porción apical 17a puede fijarse al tubo respectivo del haz de tubos 1, expandirse en el orificio 3 de la placa de tubos 2, mediante encolado, o mediante expansión mecánica o conexión mecánica. Convenientemente, la porción apical 17a tendrá una forma cónica truncada para guiar la inserción de la salida tubular 16 manteniéndola centrada con respecto al orificio 3 hasta que el saliente 17b no esté contra la placa de tubos 2.

De manera similar, la porción distal 17c también puede ser troncocónica, para guiar la inserción en la cámara de aspiración 7 (o la cámara de suministro 6) como se muestra en la figura 8, hasta que el saliente 17b no entre en contacto. Alternativamente, la porción distal 17c puede ser roscada, como se muestra mejor en la figura 9, para ser fijada a la cámara de suministro 6 (o cámara de aspiración 7) atornillando, antes de acoplar la porción apical 17a en el tubo respectivo del haz de tubos 1. La última solución parece preferente para conectar firmemente la cámara de suministro 6 en comunicación fluida con los tubos del haz de tubos 1, mientras que la primera solución parece preferente para conectar la cámara de suministro 6 en comunicación fluida con los tubos del haz de tubos 1 debido a que la presencia de una rosca haría que se redujera la luz de la salida tubular 16.

Convenientemente, como se muestra en las figuras, puede haber varias cámaras de suministro 6, cada una con su propia entrada tubular, para conectarse a un conducto de suministro 4 del segundo fluido presurizado. De esta manera, el número de ramificaciones que parten de cada cámara de suministro 6 es limitado, lo que, por lo tanto, puede realizarse como un componente estándar con un número predeterminado de salidas tubulares 16.

Todo lo que se ha dicho sobre la cámara de suministro se puede repetir, *mutatis mutandis*, para las cámaras de aspiración 7, que recogen el segundo fluido que sale del haz de tubos antes de hacerlo regresar a un compresor a

través del conducto de retorno 8.

5 La forma de la cámara de suministro 6, así como de la cámara de aspiración 7, puede ser cualquiera, como se muestra esquemáticamente en las vistas de perfil de las figuras 5a a 5c y en las correspondientes vistas en perspectiva semitransparentes de las figuras 6a a 6c, que ilustran cámaras de suministro 6 o cámaras de aspiración 7 en forma de paralelepípedo (figuras 5a y 6a), en forma de cilindro hueco (figuras 5c y 6c), o en forma de embudo (figuras 5b y 6b), todas provistas de salidas tubulares 16. En el caso ilustrado en las figuras 5b y 6b, la cámara de suministro 6 (cámara de aspiración 7) tendrá un extremo cónico para la conexión con el conducto de suministro 4 (conducto de aspiración 8) del segundo fluido y una pluralidad de orificios de salida desde el extremo ampliado del embudo, pudiendo conectarse cada orificio de salida a un tubo respectivo del haz de tubos a través de una salida tubular 16 respectiva.

10 Con una cámara de suministro 6 y una cámara de aspiración 7 delimitadas por paredes completamente separadas de la carcasa 9 del evaporador y fijadas externamente a los tubos del haz de tubos, la eficiencia del intercambio de calor no se ve penalizada. Además, es posible comercializar evaporadores a menores costos porque es más fácil realizarlos y evitar aquellas características de construcción que imponen mayores costes de certificación.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor de haz de tubos, que comprende:

- 5 una carcasa (9) que define un volumen de contención, teniendo dicha carcasa (9) un conducto de entrada (10) y un conducto de salida (11) desde el volumen de contención adecuados para transportar un primer fluido en estado líquido para ser enfriado o calentado, y al menos una placa de tubos perforada (2) con orificios pasantes (3) adecuados para permitir que los tubos (1), de un haz de tubos, pasen por los mismos de manera impermeable, un haz de tubos (1), insertándose cada tubo de dicho haz de tubos de manera impermeable a través de un orificio
10 respectivo de dichos orificios pasantes (3) de la placa de tubos perforada (2), una cámara de suministro (6) de un segundo fluido a presión para ser calentado o enfriado con un cambio de fase, definiendo una abertura de entrada adecuada para ser colocada en comunicación fluida con un conducto de suministro (4) del segundo fluido, y una pluralidad de aberturas de salida, siendo cada una de dichas aberturas de salida adecuada para ser colocada en comunicación fluida con un tubo respectivo de los tubos (1) del haz de tubos,
15 una cámara de aspiración (7) del segundo fluido, que define una pluralidad de aberturas de entrada, siendo cada una de dichas aberturas de entrada adecuada para ser colocada en comunicación fluida con un tubo respectivo de dichos tubos (1) del haz de tubos, y una abertura de drenaje adecuada para colocarse en comunicación fluida con un conducto de retorno (8) del segundo fluido, los tubos (1) de dicho haz de tubos están insertados en los orificios pasantes (3) de dicha placa de tubos perforada (2) y tienen unos primeros extremos (12) y unos segundos extremos (13) que se fijan a la placa de tubos perforada (2) de la carcasa (9) del intercambiador de calor;
- caracterizado por que**
- 25 cada cámara de dicha cámara de suministro (6) y de dicha cámara de aspiración (7) está delimitada por paredes respectivas y todas dichas paredes respectivas son distintas y están separadas entre sí y de dicha carcasa (9), de modo que todas las paredes respectivas de la cámara de suministro (6) y de la cámara de aspiración (7) están envueltas por aire del entorno en el que está instalado el intercambiador de calor;
- 30 cada extremo de dichos primeros extremos (12) de los tubos (1) del haz de tubos está fijado en comunicación fluida y de manera no extraíble a una abertura respectiva de dichas aberturas de salida de la cámara de suministro (6) ya sea mediante soldadura fuerte, o mediante soldadura, o mediante encolado, o mediante expansión mecánica o mediante conexión mecánica;
- 35 cada extremo de dichos segundos extremos (13) de los tubos (1) del haz de tubos está fijado en comunicación fluida y de una manera no extraíble a una abertura respectiva de dicha abertura de entrada de la cámara de aspiración (7) ya sea mediante soldadura fuerte, o mediante soldadura, o mediante encolado, o mediante expansión mecánica o mediante conexión mecánica.
2. Intercambiador de calor, según las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de salidas tubulares (16) fijadas a las respectivas aberturas de dichas aberturas de salida de la cámara de suministro (6), estando cada extremo de dichos primeros extremos (12) de los tubos (1) del haz de tubos fijado directamente de
40 manera no extraíble a una respectiva salida tubular de dichas salidas tubulares (16) ya sea mediante soldadura fuerte, mediante soldadura, mediante encolado, mediante expansión mecánica o mediante conexión mecánica.
3. Intercambiador de calor, según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos dos cámaras de suministro (6) idénticas, en el que cada cámara de suministro (6) está delimitada por paredes separadas por dicha carcasa (9) y a una distancia de la misma, y tiene una pluralidad de aberturas de flujo de salida, cada una fijada y en
45 comunicación fluida con un tubo respectivo de un subconjunto de los tubos (1) del haz de tubos.
4. Intercambiador de calor, según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (9) comprende una brida (15), en el que dicha brida (15) está atornillada sobre una superficie exterior perforada de la placa de tubos perforada (2).
- 50 5. Intercambiador de calor, según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos tubos (1) del haz de tubos están doblados en U dentro del volumen de contención, entran y salen del volumen de contención a través de la misma placa de tubos perforada y tienen dichos primeros extremos (12) y segundos extremos (13) que sobresalen fuera de la carcasa (9) del intercambiador de calor.
- 55 6. Intercambiador de calor, según la reivindicación 5, que comprende una partición de separación instalada en el interior de la carcasa (9) para definir una trayectoria de circulación de líquido refrigerante, desde el conducto de entrada (10) al conducto de salida (11), dirigido a contracorriente o con el mismo sentido de corriente (equicorriente) con respecto a una trayectoria de circulación del segundo fluido a presión a calentar o enfriar con transición de fase en el haz de tubos (1) desde los primeros extremos (12) a los segundos extremos (13).
- 60 7. Intercambiador de calor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichos tubos (1) del haz de tubos son rectos dentro del volumen de contención, entran en la placa de tubos y salen de una pared perforada opuesta a la placa de tubos y tienen dichos primeros extremos (12) y dichos segundos extremos (13) que sobresalen fuera de la carcasa (9) del intercambiador de calor.
- 65

8. Intercambiador de calor, según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha placa de tubos perforada (2) de la carcasa (9) es integral con los tubos (1) del haz de tubos, y está fijada de manera extraíble a la carcasa (9) de manera que fluya para extraer el haz de tubos (1) de la carcasa (9).
- 5 9. Intercambiador de calor, según una de las reivindicaciones anteriores, en el que todas de dichas paredes respectivas de dicha cámara de suministro (6) y de dicha cámara de aspiración (7) están a una distancia de dicha carcasa (9).
- 10 10. Intercambiador de calor, según la reivindicación anterior, en el que los tubos (1) de dicho haz de tubos atraviesan los orificios pasantes (3) de dicha placa de tubos perforada (2) y tienen los primeros extremos (12) y los segundos extremos (13) que sobresalen de la placa de tubos perforada (2) fuera de la carcasa (9) del intercambiador de calor.
- 15 11. Evaporador, que comprende un intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho volumen de contención se llena con un primer líquido a enfriar o calentar.

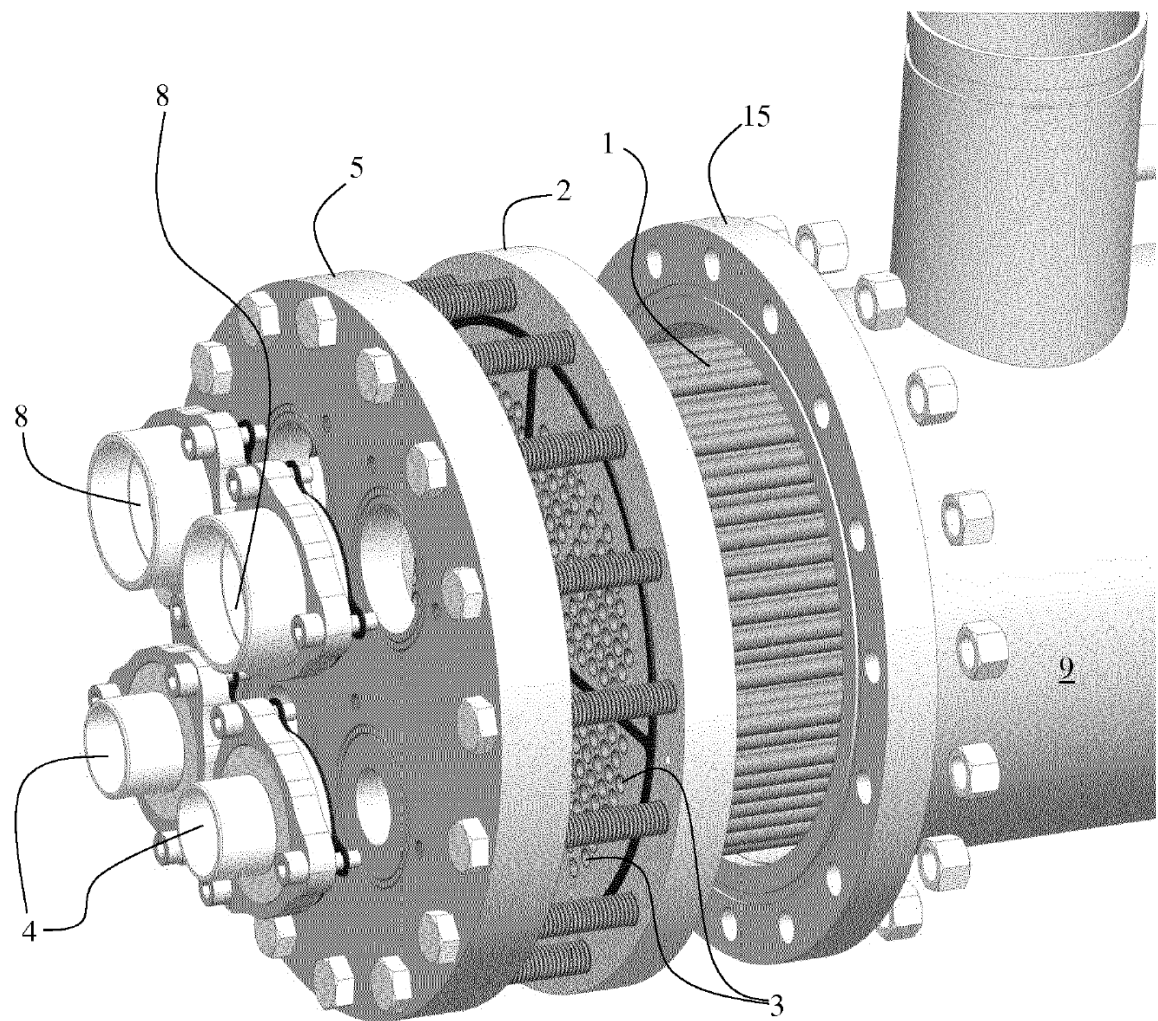


FIG. 1

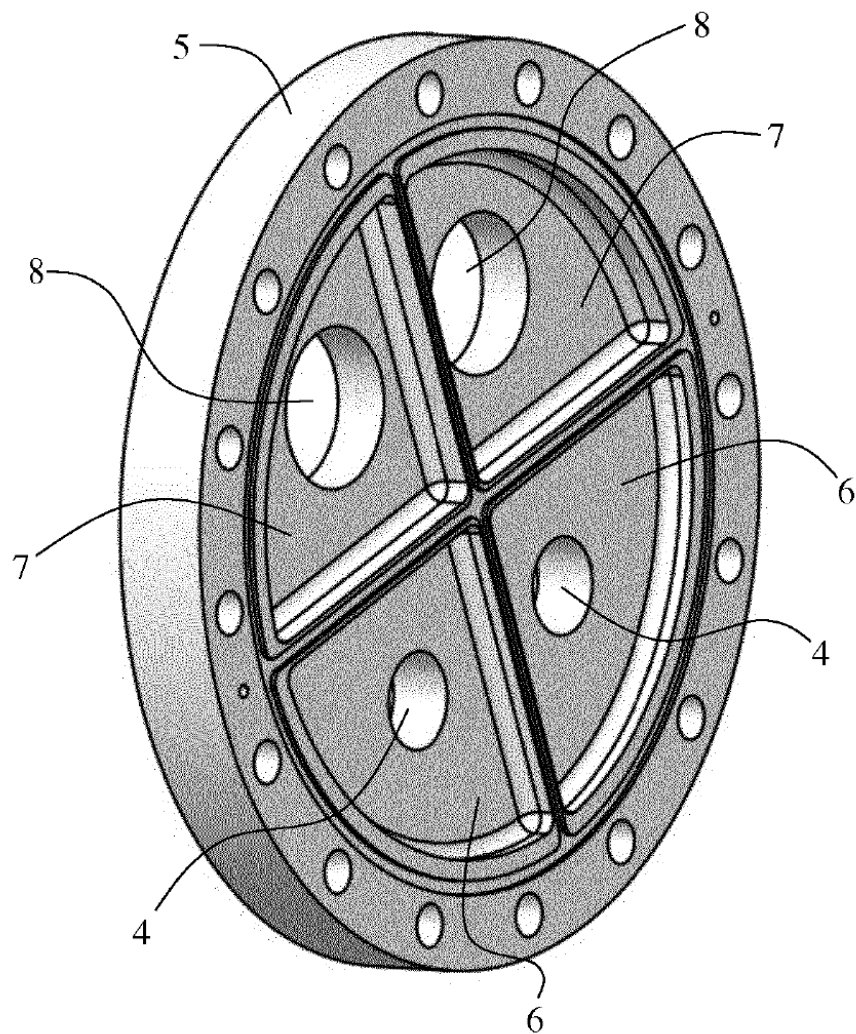


FIG. 2

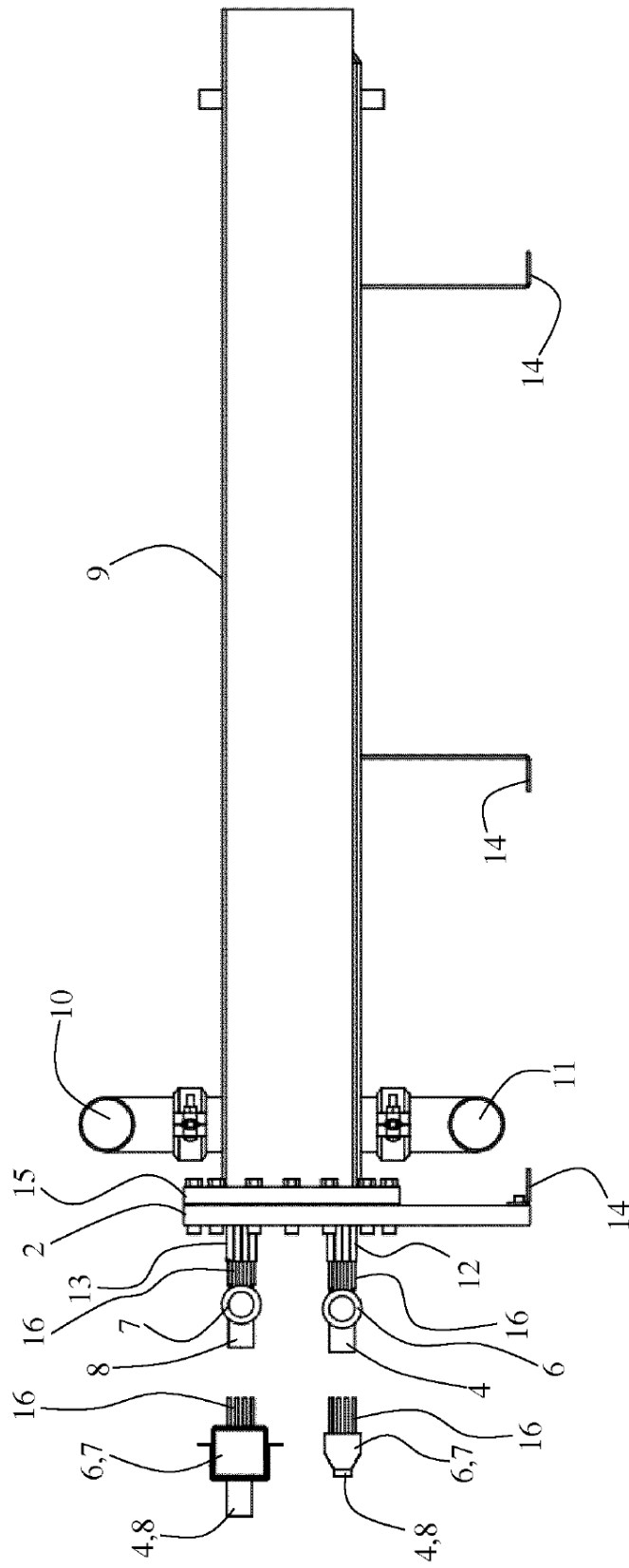


FIG. 3

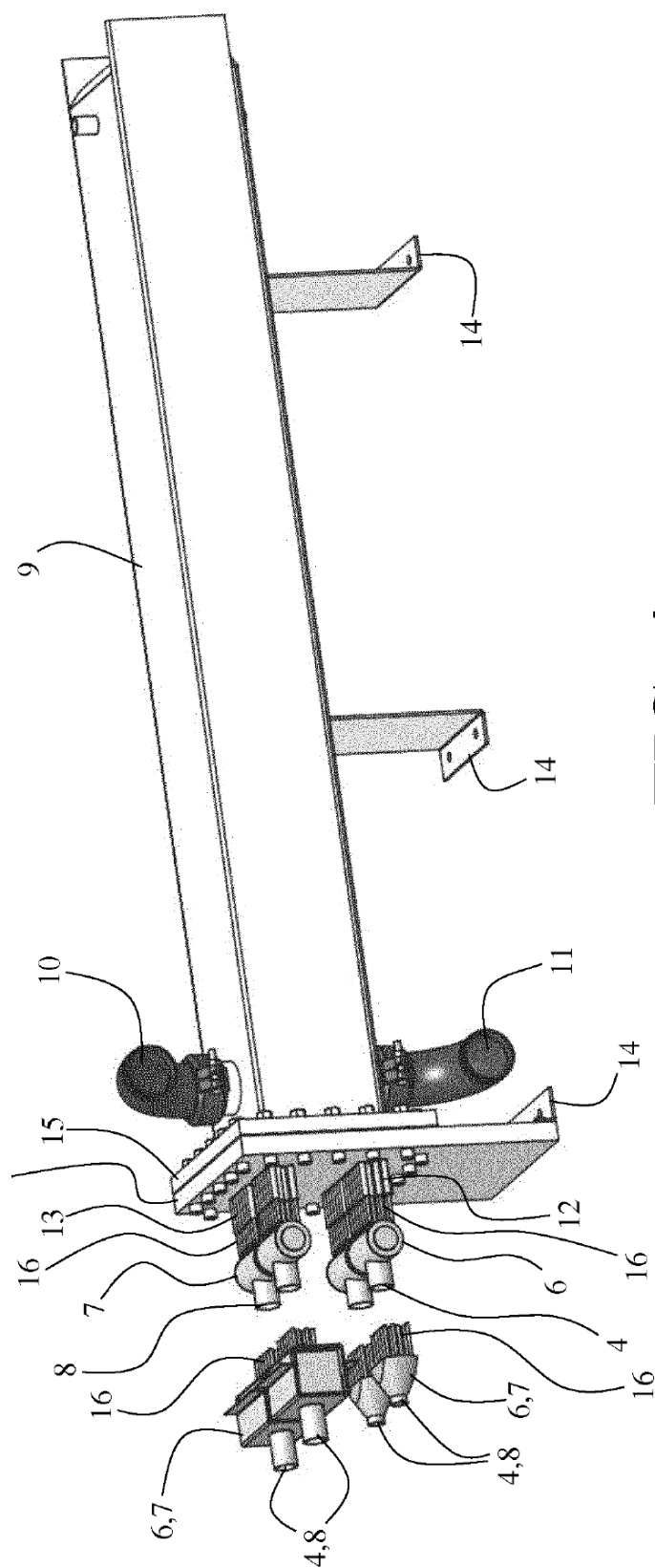


FIG. 4

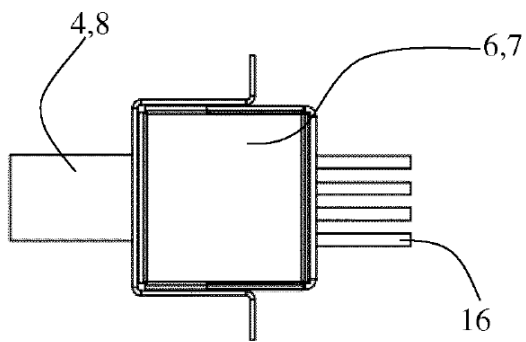


FIG. 5a

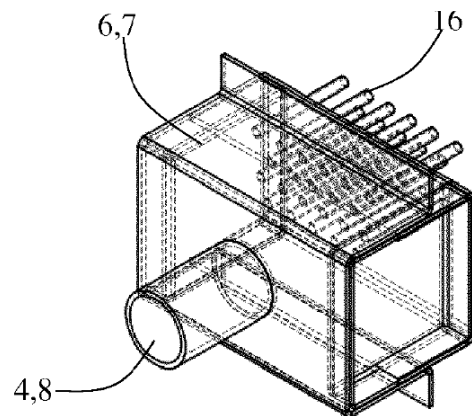


FIG. 6a

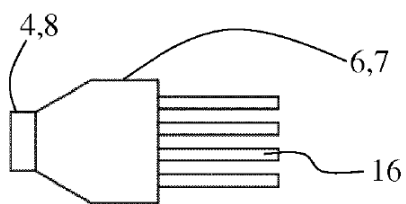


FIG. 5b

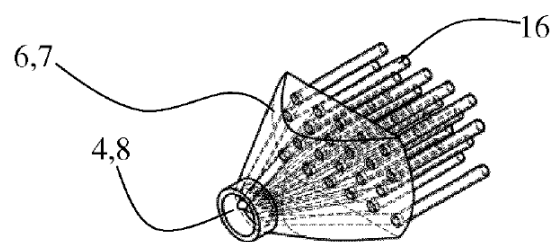


FIG. 6b

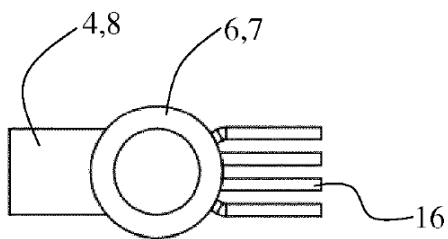


FIG. 5c

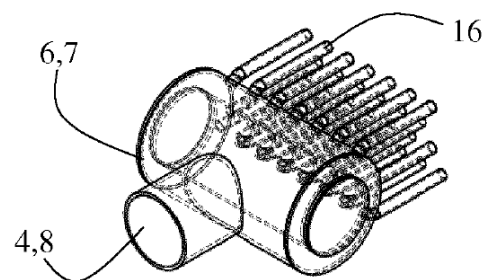


FIG. 6c

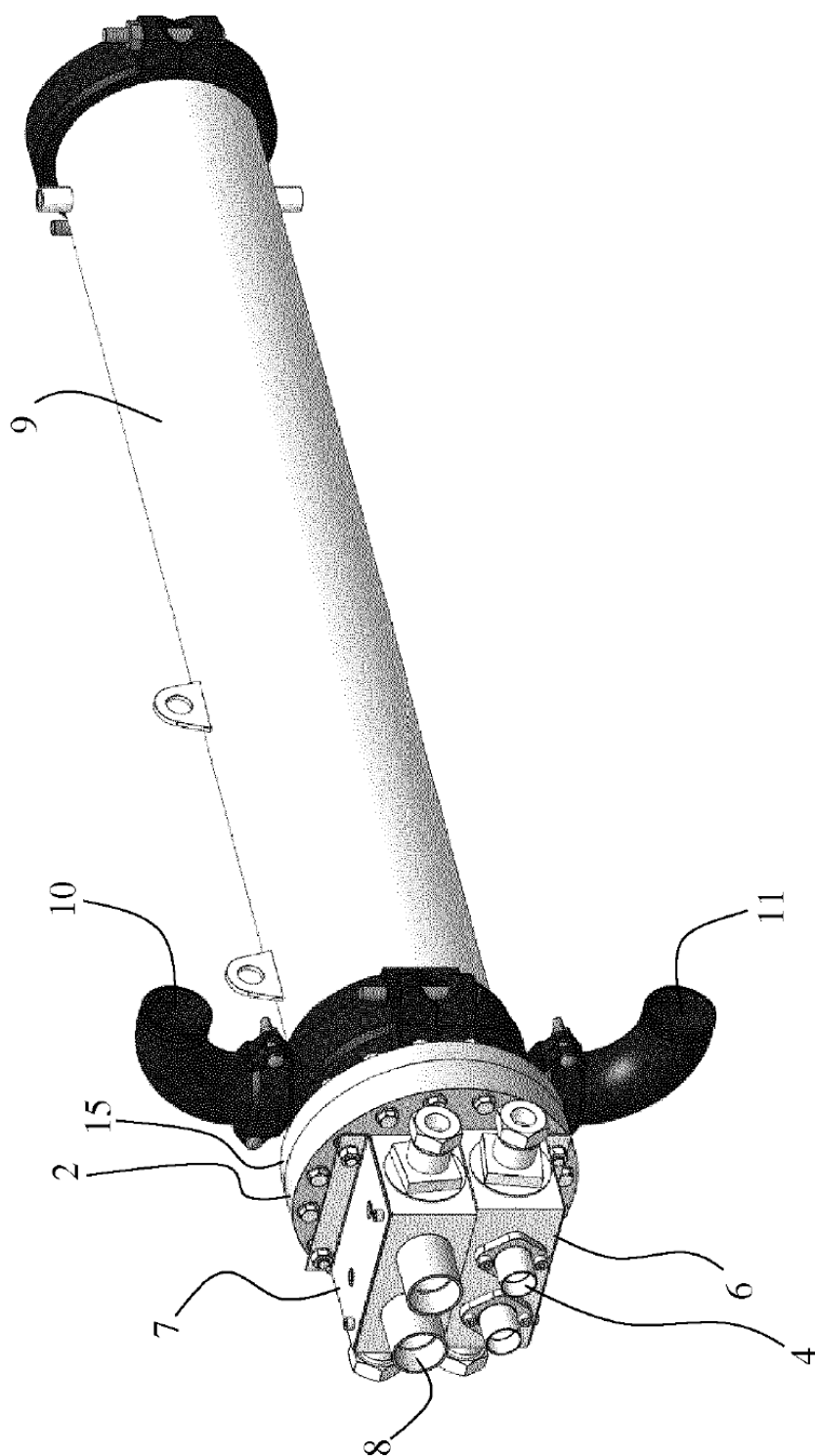


FIG. 7

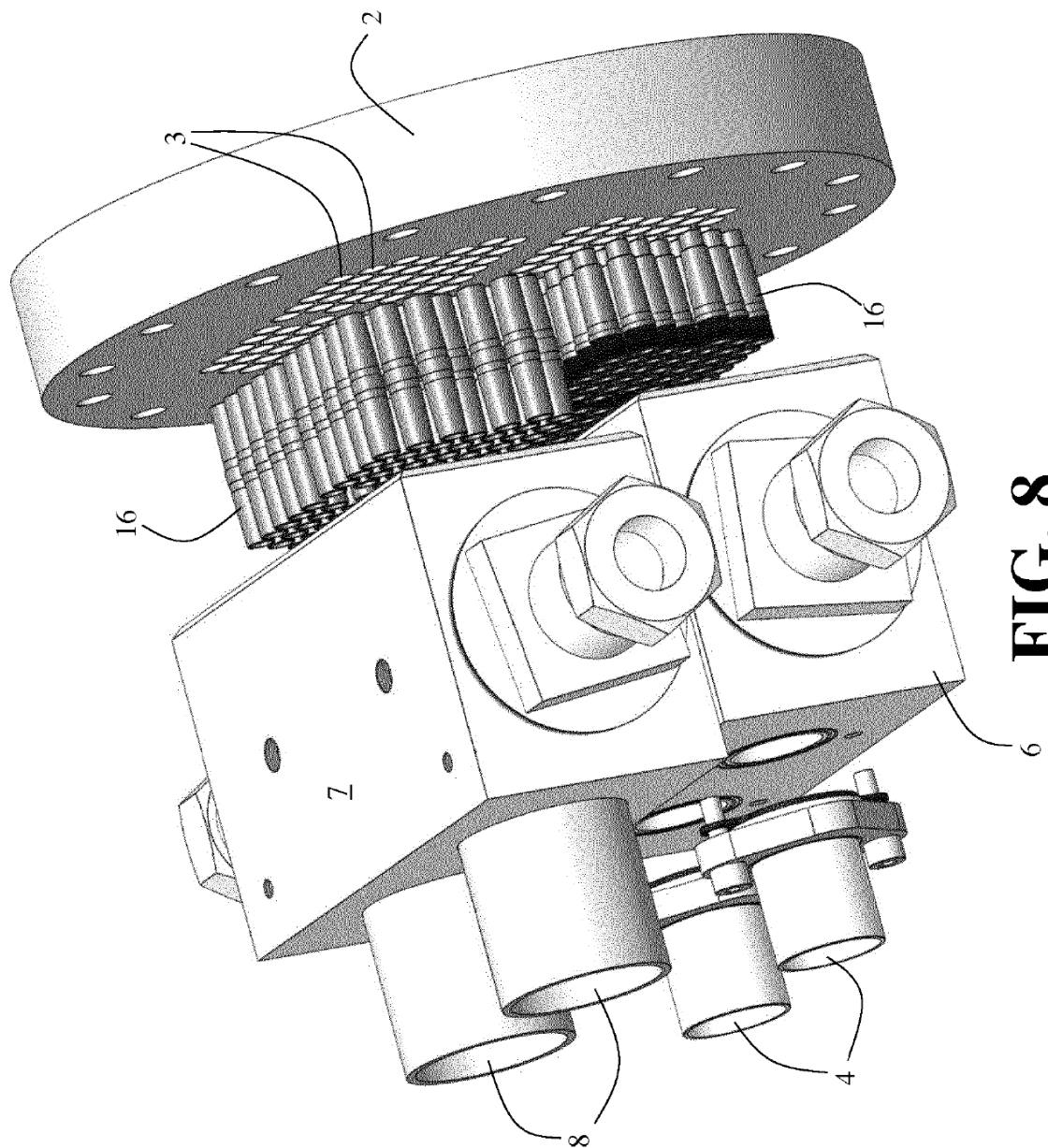


FIG. 8

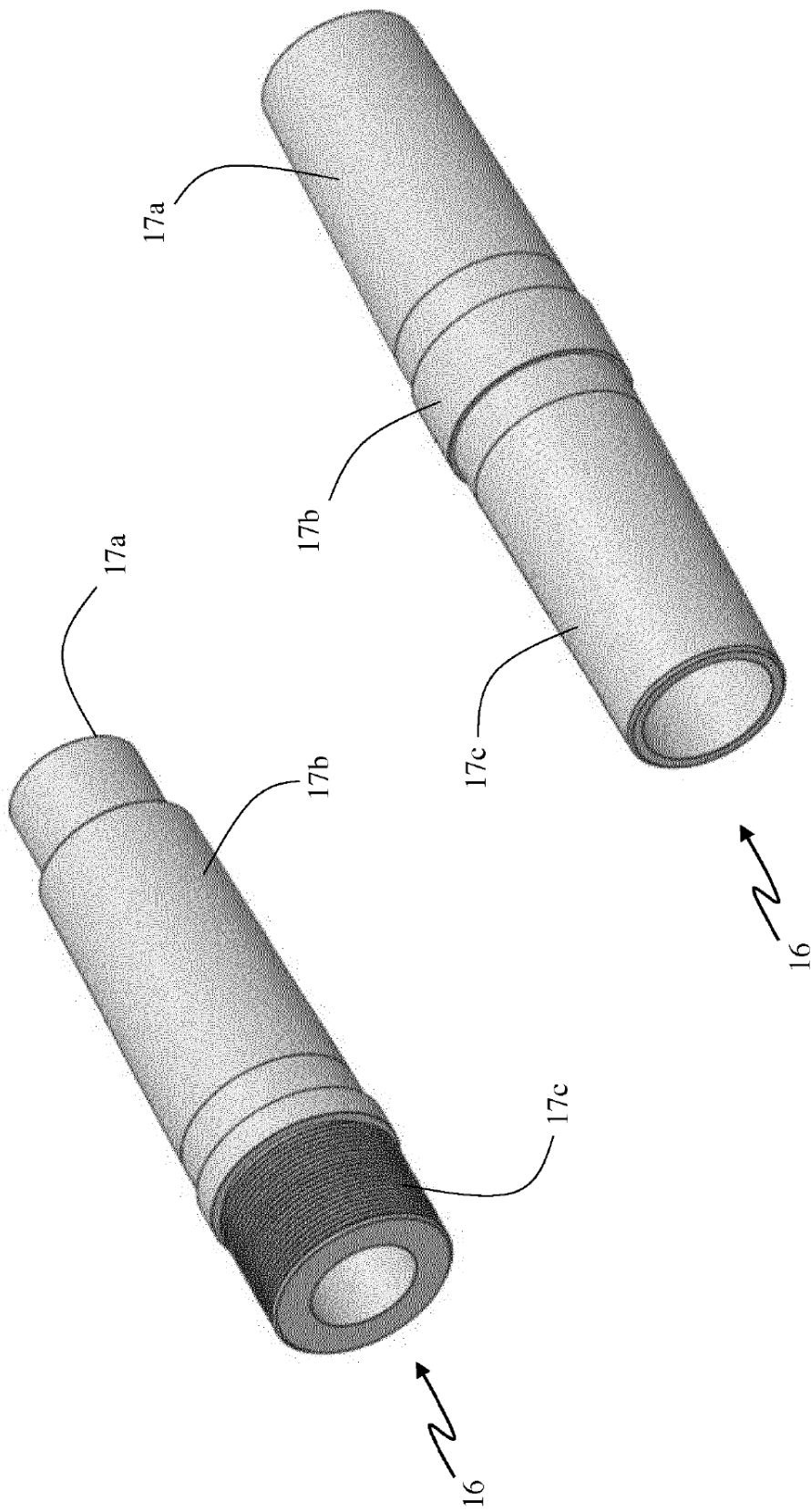


FIG. 9

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- FR 1335130
- US 2006266504 A
- US 2005061025 A
- US 3800867 A