

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 489**

51 Int. Cl.:

F28D 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2010 PCT/IT2010/000491**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.06.2012 WO12077143**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2010 E 10805533 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2649396**

54 Título: **Intercambiador de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.07.2017

73 Titular/es:

**PROVIDES METALMECCANICA S.R.L. (100.0%)
Via Piave 82
04100 Latina LT, IT**

72 Inventor/es:

PROVENZIANI, FRANCO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 624 489 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

5 La presente invención se refiere a un conjunto intercambiador de calor particularmente adecuado para su uso en plantas industriales de aire acondicionado.

Un tipo muy común de intercambiador de calor para uso industrial es un así llamado intercambiador de calor inundado, como se muestra en, por ejemplo, el documento US5836382.

10 Como es bien conocido por la persona experta en la materia, este tipo de intercambiador tiene una falda que actúa como una carcasa exterior y que contiene uno o más haces de tubos en el interior del cual un primer fluido de servicio, concretamente, un fluido "caliente", fluye. Un segundo fluido de servicio "frío", es decir, un fluido refrigerante se suministra luego dentro de la falda y circula sobre el haz o haces de tubos para garantizar intercambio de calor con el primer fluido.

15 De acuerdo con los modos de funcionamiento más comunes, al final de la etapa de intercambio, el segundo fluido debía evaporarse por completo. Sin embargo, un inconveniente que se encuentra frecuentemente es que el segundo fluido de servicio contiene partículas residuales atomizadas (mayormente debido a bajo sobrecalentamiento del vapor) que pueden dañar los componentes aguas abajo del intercambiador o en cualquier caso resulta en su funcionamiento en condiciones no estándar. Un conjunto intercambiador de calor que comprende un intercambiador de calor inundado y un recalentador se conoce por el documento US2010/0132927.

20 Además, un inconveniente general de los sistemas conocidos consiste en su precaria versatilidad en respuesta a los cambios en la temperatura del fluido y requerimientos de tasa de flujo aguas abajo.

25 Por eso, el problema técnico planteado y resuelto por la presente invención es el proporcionar un intercambiador de calor y una unidad extraíble asociada que sean capaces de superar los inconvenientes antes mencionados con referencia a la técnica anterior.

30 Este problema se soluciona mediante un conjunto intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1.

Elementos preferidos de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes de la misma.

35 La presente invención proporciona un número de ventajas significativas. La ventaja principal consiste en el hecho que la unidad extraíble de acuerdo con la invención, mediante un haz de tubos secundario vinculado, permite un mayor sobrecalentamiento del fluido de servicio refrigerante, eliminando de este modo cualesquiera partículas líquidas atomizadas presentes en el flujo de la misma.

40 Además, como esta unidad de acuerdo con la invención es desmontable, el mantenimiento puede realizarse fácilmente.

45 Otras ventajas, elementos característicos y modos de empleo de la presente invención serán evidentes desde la siguiente descripción detallada de varias realizaciones preferidas de la misma, proporcionadas a modo de ejemplo no limitante. Se hará referencia a las figuras en los dibujos anexos en los que:

- La Figura 1 muestra una vista lateral esquemática de un intercambiador de calor de acuerdo con una primera realización preferida de la presente invención;
- 50 • La Figura 1A muestra una vista en sección transversal del intercambiador de acuerdo con la Figura 1, a lo largo de la línea A-A del mismo;
- La Figura 1B muestra una vista frontal esquemática del intercambiador de acuerdo con la Figura 1;
- 55 • La Figura 2 muestra una vista lateral esquemática de un intercambiador de calor de acuerdo con una segunda realización preferida de la presente invención;
- La Figura 2A muestra una vista transversal del intercambiador de acuerdo con la Figura 2, a lo largo de la línea A-A del mismo; y
- 60 • La Figura 2B muestra una vista frontal esquemática del intercambiador de acuerdo con la Figura 2.

65 Para comenzar con referencia a las Figuras 1, 1A y 1B, se denota en general un intercambiador de calor de acuerdo a una realización preferida de la invención con 101.

El intercambiador de calor 101 se muestra con un par de unidades de intercambiador extraíbles montadas en el mismo, estando denotada cada una con 100 y estando diseñadas de acuerdo con una realización preferida de la invención.

5 El intercambiador 101 es del tipo llamado inundado e incluye una falda 1 que actúa como una carcasa exterior y que tiene una forma rectangular típica definida por un eje longitudinal de simetría L y por un eje transversal de simetría T.

10 Uno o más tubos principales 10 se alojan dentro de la falda 1 y tienen, circulando dentro de ellos, un primer fluido de servicio, en concreto, un fluido "caliente". Este primer fluido de servicio se suministra dentro del haz de tubos principal 10 del intercambiador 101 a través de una entrada 4 y fluye hacia fuera a través de una salida 14 dispuesta al mismo lado –frontal - de la falda 1 que la entrada 4. La entrada y la salida 4 y 14 pueden tener la forma de conectores o toberas del tipo conocido en sí. En la presente realización, dicho primer fluido de servicio es agua. Variantes de aplicación pueden concebir el uso de agua con anticongelante u otros fluidos.

15 Los tubos del haz principal 10 atraviesan, por lo tanto, longitudinalmente el espacio dentro de la falda 1 a lo largo de un paso serpenteante, con al menos una sección de salida y al menos una sección de retorno. A lo largo de este paso serpenteante, los tubos del haz principal 10 están soportados por membranas o deflectores 20 y por una placa tubular central 3 que se extiende transversalmente dentro de la falda 1, de un lado al otro de la misma, y se fija permanentemente a esta por medio de soldadura. Dos placas tubulares 2 adicionales se proporcionan en las paredes exteriores frontal y trasera de la falda 1 y se fijan también permanentemente a la última mediante, por ejemplo, soldadura.

20 Los tubos del haz principal 10 están conectados de forma permanente, y en particular, por ejemplo, embutidos dentro de agujeros especiales en el haz de placas 2 y 3.

25 En la pared trasera de la falda 1, es decir, al lado opuesto de la entrada 4 y la salida 14, se dispone un cabezal o elemento de cierre terminal 8 en el exterior de la placa tubular 2 respectiva y se fija a esta. El cabezal 8 recoge el agua desde la parte inferior del paso serpenteante del haz de tubos principal 10 y surte a la parte superior de la misma.

30 En la pared frontal de la falda 1, también en este caso, se dispone un elemento de cierre terminal 16 similar en el exterior de la placa tubular 2 respectiva y se fija a esta. Este elemento terminal frontal 16 tiene un tabique interno sellado 21 que separa el fluido de servicio entrante suministrado por el conector 4 del fluido saliente que se ha transportado al conector 14.

35 Un segundo fluido de servicio "frío", es decir, un fluido refrigerante, en forma líquida o forma casi totalmente líquida, se suministra luego dentro de la falda 1 a través de un par de entradas inferiores 9. Este fluido de servicio inunda la falda 1, circulando sobre el haz de tubos principal 10 para asegurar el intercambio de calor con el primer fluido de servicio, y se retrae luego dentro de un par especial de toberas 6 de salida/admisión, estando ahora en forma gaseosa. Estas últimas están dispuestas en la parte superior de la falda 1 – es decir, al lado opuesto de las entradas inferiores 9 – y cada una en un lado respectivo de la placa tubular central 3. Las entradas 9 y las salidas 6 pueden también tener la forma de conectores o toberas del tipo de por sí conocido.

45 Respecto al flujo del segundo fluido de servicio, la placa tubular central 3 forma una serie de tabiques para el intercambio de calor entre el primer y el segundo fluido, definiendo por lo tanto dos circuitos de intercambio que, como se ha señalado, se disponen en serie.

50 El intercambiador 101 considerado en este documento es, por lo tanto, del tipo llamado de doble circuito (en el lado de la falda) o del tipo "doble paso" (lado interno del tubo). En otra realización que concibe solamente un "paso", la entrada y la salida para el primer fluido están ubicadas en lados opuestos. Una variante así concibe también otras modificaciones en la disposición de los elementos dentro de la competencia de una persona experta en la materia.

55 Es más, otras variantes de construcción con tres o más pasos (en el lado del tubo) o tres o más circuitos (en el lado de la falda) pueden concebirse también.

60 Como puede apreciarse más claramente en la Figura 1A, en el interior de la falda 1 el flujo del segundo fluido de servicio es guiado por medios de distribución. En el presente ejemplo, estos comprenden, ventajosamente, un distribuidor longitudinal con la forma de una placa perforada 13, en concreto, una placa de chapa metálica, fijada a la propia falda 1 permanentemente de una manera sellada por medio de, por ejemplo, soldadura y dispuesta por debajo del haz de tubos principal 10.

Otros elementos de distribución transversal se vinculan a la placa de distribución longitudinal 13 que, en el presente ejemplo, consiste en deflectores o tabiques 12 que se fijan a la falda 1 y se extienden por toda la altura del haz de tubos principal 10, transversalmente junto a este último.

65

5 La inclinación de los deflectores transversales 12 corresponde a una disposición transversalmente escalonada de los tubos del haz principal 10 y tiene el efecto de que las burbujas de gas resultantes de la evaporación del segundo fluido de servicio tras el intercambio de calor con el haz de tubos 10 no tiene un impacto directo en las hileras de tubos transversalmente adyacentes del haz de tubos principal 10, favoreciendo por tanto la eficiencia de intercambio ya que las burbujas ocupan espacio eliminando, por lo tanto, espacio del líquido, resultando en ineficiencia durante el intercambio. Además, con la disposición antes mencionada se crea un flujo convectivo que mejora el intercambio.

10 Como se mencionó anteriormente, un par de unidades extraíbles 100, que en la presente invención actúan como sobrecalentadores del segundo fluido de servicio, se vinculan con el intercambiador 101 como se describe en este documento. En concreto, se inserta una primera unidad extraíble 100 a través de la pared trasera de la falda 1 y una segunda unidad extraíble 100 se inserta a través de la pared frontal de la falda 1, de modo que hay una unidad extraíble para cada uno de los circuitos de intercambio separados por la placa tubular central 3.

15 Para simplificar, se proporcionará la siguiente descripción con referencia a solo una de dichas unidades 100, siendo los comentarios también aplicables a la otra unidad en el lado opuesto.

20 La unidad extraíble 100 se conecta de manera que se pueda retirar del intercambiador 101 en la porción superior de la placa tubular 2 frontal o trasera respectiva, mediante, por ejemplo, pernos o medios mecánicos similares. Una placa de fijación o brida 7, que actúa tanto como placa tubular para la unidad 100 y como un medio para realizar el montaje sobre el intercambiador 101, se proporciona con el propósito de esta conexión.

25 La placa de fijación 7 tiene un sello mecánico entre esta y la placa tubular vinculada 2 que impide cualquier pérdida de refrigerante (en el lado de la falda).

Una realización diferente puede concebir medios para la conexión desmontable de la unidad extraíble 100 y el intercambiador 101 distintos a los considerados en este documento.

30 La unidad extraíble 100 comprende un haz de tubos secundario 19 que durante la operación es atravesado por un fluido de servicio auxiliar, en la aplicación descrita en este documento, un fluido "caliente", en concreto, un refrigerante líquido suministrado por una planta de condensación. Este haz de tubos secundario 19 sigue un paso serpenteante con al menos una sección de salida y al menos una sección de retorno, cuya longitud se define por la distancia entre la placa tubular 2 frontal o trasera correspondiente y la placa tubular central 3 del intercambiador 101.

35 En la variante de intercambiador con un único circuito ya mencionada, la longitud se definiría por la distancia entre las dos placas tubulares frontal y trasera.

40 La unidad extraíble 100 tiene, por lo tanto, una entrada y una salida 17 y 18 que se disponen juntas la una de la otra en la misma pared frontal o trasera de la falda 1, teniendo estas también la forma de conectores o toberas que son de por sí conocidos. En el lado opuesto a estos últimos, se proporciona un cabezal o elemento de cierre terminal 15 que se sella con un sello, siendo dicho cabezal requerido para el retorno del fluido auxiliar en el interior de los tubos del haz secundario 19 después de la sección de salida.

45 Debido a la disposición descrita, la unidad 100 puede introducirse y conectarse al intercambiador 101 de una manera sencilla y rápida, actuando sobre un solo lado (frontal o trasero) de este último.

Preferiblemente, los tubos del haz de tubos secundario 19 son del tipo con aletas.

50 Fijado a la falda 1, sobre el haz de tubos principal 10 – es decir, aguas abajo del intercambio de calor entre este último y el fluido de servicio secundario – el intercambiador 101 tiene medios para canalizar el flujo del fluido secundario hacia el haz de tubos 19 de la unidad extraíble 100. Estos medios de canalización, en el presente ejemplo, tienen la forma de dos deflectores laterales 11 que se fijan a la falda 1 y se diseñan en la forma de placas laterales inclinadas que se extienden por todo el largo longitudinal de la falda 1.

55 De esta manera, el fluido de servicio secundario que asciende después de inundar el haz de tubos principal 10 y en la presente solicitud tiene la forma de un gas refrigerante húmedo, se "canaliza" a lo largo de su paso hacia las salidas 6 mediante los deflectores 11 hacia el haz de tubos secundario 19. A lo largo de este paso en el que el fluido de servicio secundario inunda el haz de tubos 19, el líquido caliente dentro del último, se enfría y el gas secundario húmedo se calienta más que el intercambio de calor con el haz de tubos principal 10. Esto permite que un compresor dispuesto aguas abajo del intercambiador 101 extraiga gas sobrecalentado "seco" a través del conector de admisión 6, asegurando de este modo, la absoluta ausencia de gotas de líquido en el propio gas.

60 Al mismo tiempo, el fluido de servicio auxiliar que está, normalmente, en el estado líquido, se subenfía y fluye hacia afuera por la salida 18. Preferiblemente, este fluido de servicio saliente se vuelve a introducir en la fase de intercambio por una de las entradas 9, normalmente, a través de una válvula de expansión/regulación que mantiene el nivel de líquido dentro de la falda 1 a un nivel deseado, entrando por debajo del haz de tubos principal 10 en la forma de un fluido de servicio secundario "frío". Este tipo de conexión entre la salida 18 para el fluido de servicio

auxiliar que circula dentro de la unidad extraíble 100 y la entrada 9 para el fluido de servicio secundario, puede también ser del tipo desmontable.

5 Además, toda la longitud de los deflectores 11 está provista de una guía para insertar la unidad extraíble 100, que también actúa como un soporte para la propia unidad 100.

De la descripción anterior se puede entender cómo la unidad extraíble 100 forma un intercambiador desmontable diseñado para proporcionar una fase de intercambio de calor secundaria.

10 Una segunda realización de la invención se muestra en las Figuras 2, 2A y 2B que emplea los mismos números de referencia ya utilizados para los componentes que son iguales o similares a aquellos de la primera realización.

15 Comparada con la primera realización ya descrita, en la segunda realización, la configuración de los tubos del haz secundario 19 de la unidad extraíble 100 es diferente, ya que estos tubos, que también tienen aletas, tienen una disposición llamada "batería" que es bien conocida por la persona experta en la materia. Esto significa que el elemento de cierre terminal 15 se forma de hecho por varios cabezales que normalmente se componen de tubos de cobre/acero. En una realización preferida, los tubos de la unidad extraíble son suaves o estriados, en forma de batería con así llamadas láminas empacadas.

20 Como ya se mencionó en una variación de la realización, el intercambiador puede tener un solo circuito en vez de dos circuitos (sin placa tubular central 3) y en este caso puede, de todas formas, vincularse a un par de unidades extraíbles o a una única unidad extraíble.

25 Debe entenderse que en la descripción proporcionada en este documento el uso de los términos relativos, tales como "frontal", "trasero", "superior" e "inferior", deben entenderse como puramente ejemplificadores y de naturaleza funcional con el propósito de garantizar una mayor claridad descriptiva con referencia a los dibujos de las realizaciones consideradas.

30 La presente invención se ha descrito en este documento con referencia a realizaciones preferidas de la misma. Se entiende que pueden existir otras realizaciones relativas a la misma idea ingeniosa, como se define por el ámbito de protección de las reivindicaciones que se proporcionan a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto intercambiador de calor que comprende:

- 5 ▪ un intercambiador de calor (101) del tipo inundado que comprende:
- un haz de tubos principal (10) dentro del cual circula, durante su uso, un primer fluido de servicio; y
 - una falda (1) que actúa como una carcasa exterior y rodea dicho haz de tubos principal (10) y es apta para recibir un segundo fluido de servicio que, durante su uso, circula sobre dicho haz de tubos principal (10); y
- 10
- una o más unidades extraíbles (100); siendo dichas o cada unidad extraíble (100) apta para insertarse de forma que puede desmontarse dentro de dicho intercambiador de calor (101) y comprende:
- 15
- un haz de tubos secundario (19) dentro del cual circula, durante su uso, un fluido de servicio auxiliar; y
 - medios (7) para realizar una conexión desmontable a dicho intercambiador de calor (101), siendo dichos medios aptos para permitir la inserción de dicho haz de tubos secundario (19) en el interior de la falda de dicho intercambiador aguas abajo del haz de tubos principal (10) con respecto al segundo fluido de servicio.
- 20
2. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho haz de tubos secundario (19) se extiende de una manera serpenteante, con una sección de salida y una sección de retorno.
3. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que dichas o cada unidad extraíble (100) tiene una entrada (17) y una salida (18) para el segundo fluido de servicio, que están dispuestas en el mismo lado.
- 25
4. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de conexión desmontable comprenden una placa tubular secundaria (7).
- 30
5. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de conexión de fluido desmontables que son aptos para establecer comunicación de fluidos entre una salida (18) de fluido auxiliar de dichas o cada unidad extraíble (100) y una entrada (9) para un segundo fluido de servicio del intercambiador (101).
- 35
6. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios (11) para canalizar el segundo fluido de servicio hacia dicho haz o haces de tubos secundarios (19) de dicha unidad o unidades extraíbles (100).
- 40
7. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que dichos medios de canalización comprenden uno o más deflectores laterales (11) que se extienden longitudinalmente dentro de dicha falda (1).
- 45
8. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios (12, 13) para distribuir el segundo fluido de servicio dentro de dicha falda (1).
- 50
9. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que dichos medios de distribución comprenden un distribuidor longitudinal (13) dispuesto aguas arriba de dicho haz de tubos principal (10).
- 55
10. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que dicho distribuidor longitudinal comprende una placa perforada (13).
- 60
11. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que dichos medios de distribución comprenden uno o más elementos de distribución transversales (12) dispuestos junto a dicho haz de tubos principal (10).
12. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que dichos elementos de distribución transversales comprenden deflectores o tabiques inclinados (12).
13. El conjunto intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una guía para la inserción de dicha unidad (100) dentro del propio intercambiador.

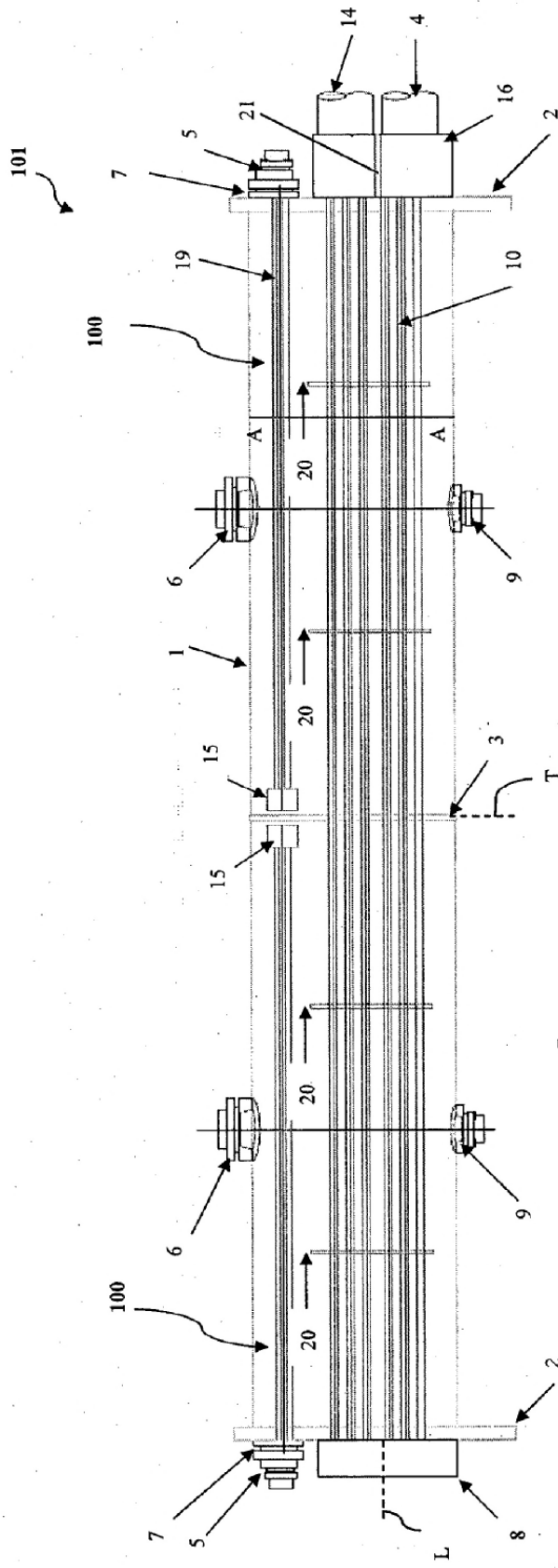


FIG. 1

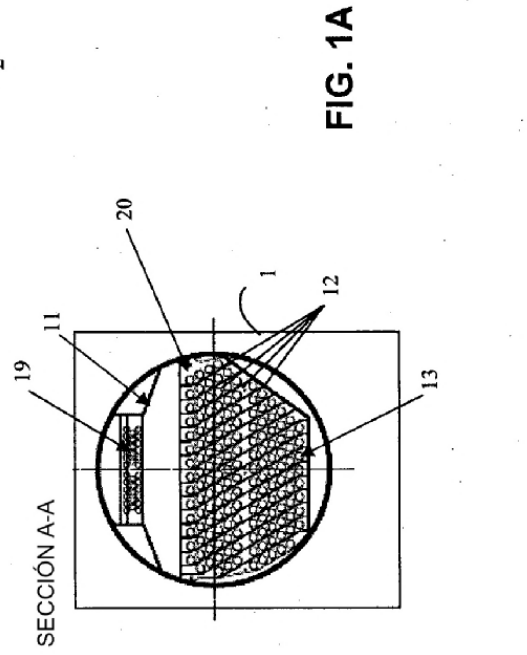


FIG. 1A

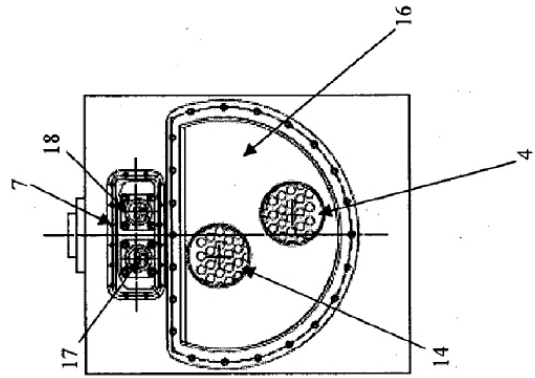


FIG. 1B

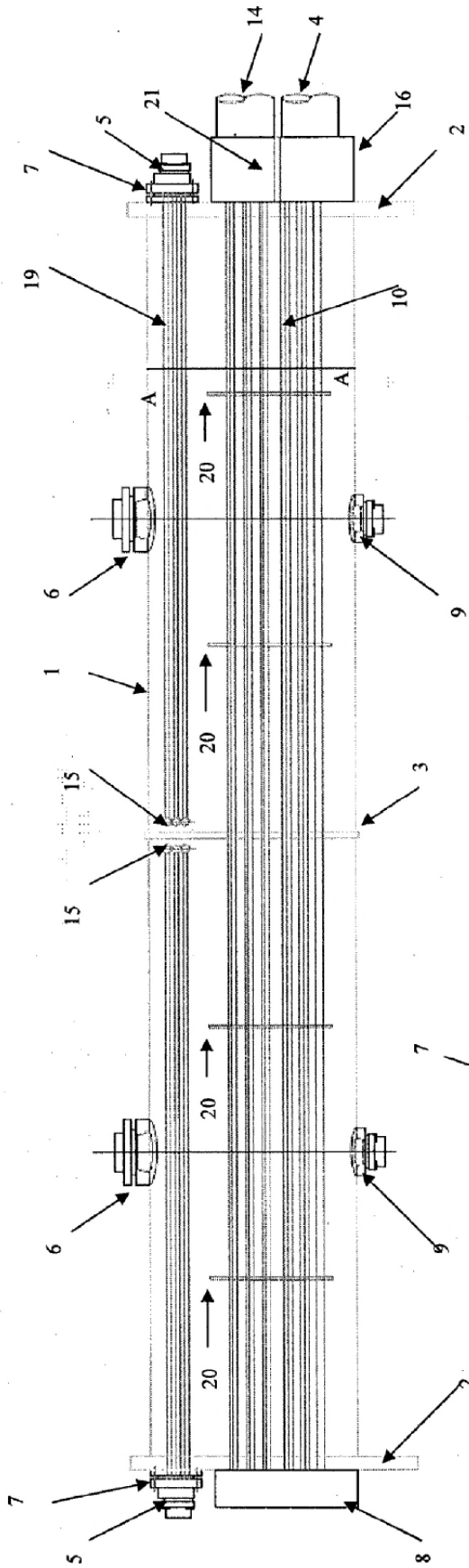


FIG. 2

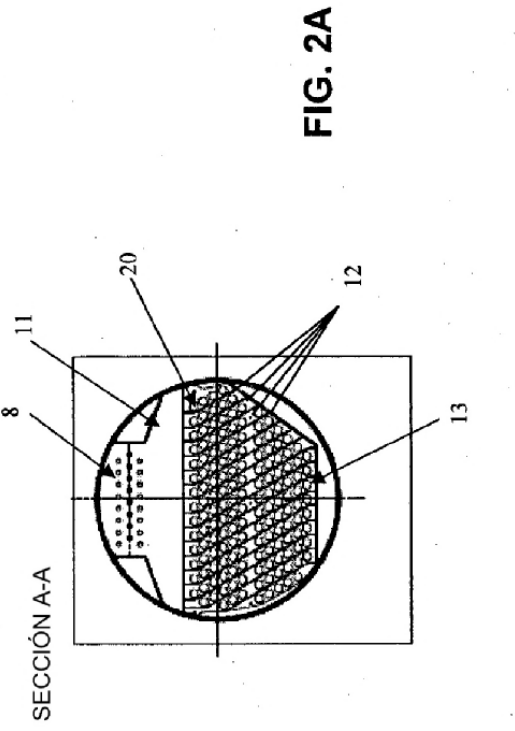


FIG. 2A

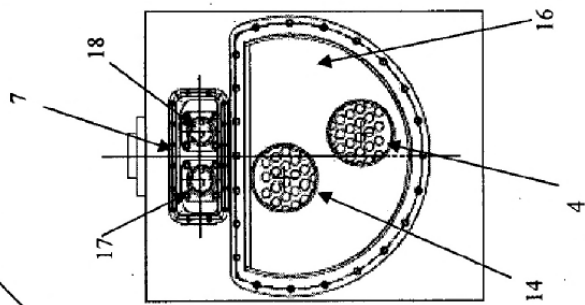


FIG. 2B