

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 156**

51 Int. Cl.:

F28D 7/00 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 9/00 (2006.01)

B01D 53/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2012 E 12706284 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2684000**

54 Título: **Aparato de intercambio de calor modular para gases comprimidos**

30 Prioridad:

09.03.2011 IT PD20110076

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

17.08.2015

73 Titular/es:

**M.T.A. S.P.A. (100.0%)
Via dell'Artigianato, 2
35026 Conselve PD, IT**

72 Inventor/es:

**BERNARDINELLO, STEFANO y
BOTTAZZO, ANDREA**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 543 156 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

Aparato de intercambio de calor modular para gases comprimidos

5 **[0001]** El objeto de la presente invención es una unidad para el tratamiento térmico de un fluido de proceso, y en particular de gases comprimidos, del tipo que incluye las características que se mencionan en el preámbulo de la reivindicación principal. La US 2005/066668 A1 da a conocer una unidad de este tipo. En el campo de las instalaciones técnicas para el tratamiento de gases comprimidos es conocida la técnica de usar unidades que comprenden uno o varios intercambiadores de calor. Un ejemplo de una unidad de este tipo es un secador en el cual el fluido de proceso es aire comprimido húmedo que debe ser separado por condensación en aire seco y vapor de agua.

10 **[0002]** En este tipo de instalación, normalmente están presentes un intercambiador tipo aire/aire, un evaporador y un separador de condensado, que forman un recorrido para el gas a tratar, a lo largo del cual el mismo es enfriado y secado.

15 **[0003]** Las susodichas unidades normalmente se forman previendo una caja provista de las entradas y salidas para los fluidos operativo y de proceso, en cuya caja quedan alojados los susodichos componentes que son fijados, normalmente por medio de soldadura, en específicas posiciones en la caja para así definir el recorrido a lo largo del cual es tratado el gas.

20 **[0004]** Las dimensiones y la disposición de los componentes vienen determinadas cada vez sobre la base de las especificaciones del proyecto, y en particular de los caudales y de las capacidades requeridos y del uso al que esté destinada la unidad.

25 **[0005]** Es por lo tanto evidente que las distintas configuraciones de la unidad necesariamente requieren que sean rediseñados por completo también los componentes individuales, teniendo éstos que ser adaptados a las específicas exigencias del proyecto.

30 **[0006]** La necesidad de contar con componentes específicos en dependencia de los requisitos del proyecto les impide a los fabricantes de secadores dar respuesta con prontitud a las distintas demandas, a no ser que tengan en existencias una gama completa de componentes, con las consiguientes dificultades logísticas.

35 **[0007]** Es por lo tanto evidente que en general este problema, junto con la necesidad de realizar una planificación específica para cada configuración de la unidad, supone una producción que a menudo es excesivamente compleja y no muy rentable tanto desde el punto de vista de los costes como desde el punto de vista de los tiempos de producción.

40 **[0008]** Por consiguiente sigue habiendo en este campo necesidad de aportar unidades de tratamiento para fluidos de proceso que comprendan elementos que tengan unas características técnicas y estructurales adecuadas para hacer que sean posibles realizaciones modulares estándar, para así contar con una gama de configuraciones que puedan ser montadas de manera relativamente práctica y rápida, sin tener que realizar una planificación detallada cada vez.

45 **[0009]** Por consiguiente, el problema técnico que subyace a la presente invención es el de aportar un aparato de intercambio de calor, también llamado unidad, para gases que haga que sea posible remediar las desventajas anteriormente mencionadas con referencia al estado de la técnica. Este problema es resuelto por medio del aparato de intercambio de calor modular para gases según la reivindicación 1.

50 **[0010]** La presente invención tiene algunas ventajas importantes. La ventaja principal radica en el hecho de que el aparato según la presente invención puede ser adaptado a las distintas necesidades de planificación de manera económica y sencilla.

55 **[0011]** Además, el aparato según la presente invención puede ser fabricado a partir de una serie de componentes comunes, requiriendo por consiguiente menos componentes en existencias, y en consecuencia puede ser producido más eficientemente desde el punto de vista logístico, y además desde el punto de vista de los tiempos y los costes de producción.

60 **[0012]** Otras ventajas y características y los métodos de uso de la presente invención quedarán más claramente de manifiesto a la luz de la siguiente descripción detallada de algunas formas de realización, que se da a modo de ejemplo no limitativo. Se hará referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los cuales:

Las Figuras 1 a 4 son ilustraciones esquemáticas que muestran respectivamente un intercambiador de calor, un evaporador, un separador de condensado y un elemento de unión, que son detalles de un aparato de intercambio de calor según la presente invención;

las Figuras 5 a 9 son ilustraciones esquemáticas de distintas configuraciones del aparato de intercambio de calor según la presente invención;

la Figura 10 es una vista en planta y en despiece de un aparato de intercambio de calor según la presente invención;

la Figura 11 es una vista en perspectiva de los medios de conexión del aparato según la presente invención; y las Figuras 12A y 12B son respectivamente una vista en planta y una vista frontal del aparato de la Figura 10.

5 **[0013]** Haciendo inicialmente referencia a la Figura 12A, está indicada en su conjunto con el número de referencia 100 una unidad de tratamiento para un fluido de proceso. La unidad 100 comprende una pluralidad de dispositivos de tratamiento de fluido, que se prevén independientemente entre sí, según las características que serán más ampliamente descritas de aquí en adelante.

10 **[0014]** Más en detalle, la unidad 100, destinada a la finalidad de secar un gas comprimido, comprende un primer intercambiador de calor 1 del tipo de aire/aire, un evaporador 2, donde el gas intercambia calor con un fluido de intercambio de calor secundario, y un separador de condensado 3. Está claro que, según las necesidades, pueden también estar presentes adicionales dispositivos de tratamiento de fluido, como por ejemplo un adicional intercambiador combinado con el evaporador.

15 **[0015]** Los dispositivos de tratamiento comprenden una caja dentro de la cual queda alojado el respectivo elemento de intercambio de calor o de tratamiento de fluido. En los dibujos los dispositivos 1, 2 y 3 están identificados por medio de su respectiva caja, no mostrándose el elemento alojado dentro de las mismas en aras de la sencillez de la descripción. Las cajas por consiguiente comprenden respectivas partes de sección transversal reducida para la entrada/salida del fluido de proceso. Más precisamente, el intercambiador de aire/aire 1 comprende una primera y una segunda parte de entrada 11, 13 para el fluido de proceso y una primera y una segunda parte de salida 12, 14 para el fluido de proceso. Estas partes están dispuestas de forma tal que un primer flujo de gas en el intercambiador 1, definido por la sección de trabajo P10 del mismo entre la parte de entrada 11 y la parte de salida 12, se cruza con un segundo flujo de gas, definido por la sección de trabajo P11 entre la parte de entrada 13 y la parte de salida 14, con el cual intercambia calor dentro del intercambiador 1. Esta configuración está ilustrada esquemáticamente en la Figura 1.

25 **[0016]** Haciendo en lugar de ello referencia a la Figura 2, el evaporador 2 también comprende las partes de entrada 21 y de salida 22 para el gas a tratar, que definen una segunda sección de trabajo P2 para el gas, a lo largo de la cual el mismo es enfriado por medio de un fluido de intercambio de calor auxiliar. Con esta finalidad, el evaporador 2 comprende una respectiva entrada 25 y salida 26 para el fluido de intercambio de calor auxiliar.

30 **[0017]** El separador de condensado 3, ilustrado en la Figura 3, comprende por su parte una parte de entrada 31 y una parte de salida 32, para así definir una sección de trabajo P3 a lo largo de la cual el gas es separado de su componente húmedo, principalmente por medios mecánicos, que son perfectamente conocidos para un experto en la materia. El componente húmedo así separado es luego dirigido por gravedad hacia una descarga 33 por medio de la cual es descargado del separador. El separador puede estar dispuesto para alojar sistemas de filtración intermedia 34 y sensores de temperatura 35.

35 **[0018]** Finalmente, como se ilustra en la Figura 4, el aparato según la presente invención también comprende al menos un elemento de unión 4, el cual está también provisto de partes de entrada y de salida 41, 42. El elemento de unión 4 tiene forma de codo, para así desviar 90° el flujo de gas. Además, dicho elemento de unión puede estar asociado a secciones rectas 4', estando éstas también provistas, de ser necesario, de las susodichas secciones transversales de entrada y salida 41, 42.

40 **[0019]** Haciendo luego referencia a la Figura 5, se da en la misma una ilustración esquemática de un primer ejemplo de realización del aparato según la presente invención, en la cual los susodichos componentes están dispuestos y conectados de forma tal que forman un recorrido total P para el fluido a tratar.

45 **[0020]** En particular, el aparato 100 forma un secador a lo largo del cual se reduce el contenido de humedad en un flujo de aire comprimido húmedo. Al gas se le da entrada por la entrada 11 del primer intercambiador 1, donde intercambia calor con aire secado en el propio secador, antes de salir de éste último, como se ha ilustrado anteriormente.

50 **[0021]** El primer intercambiador 1 es conectado al segundo intercambiador 2 acoplando la salida 12 y la entrada 21. En el último el aire es enfriado adicionalmente, para así hacer que la temperatura descienda hasta el punto de condensación.

55 **[0022]** El segundo intercambiador 2 es conectado por medio de un elemento de unión 4 al separador 3, el cual entonces separa y retira el agua del gas. Finalmente, desde la parte de salida 32 del separador 3 el gas es una vez más enviado, a través de un adicional elemento de unión 4, a la segunda entrada 13 del primer intercambiador 1, donde tiene lugar el intercambio de calor con el aire húmedo entrante, a fin de luego salir del aparato 100 por la segunda parte de salida 14.

60 **[0023]** Haciendo luego referencia a las Figuras 10, 11 y 12, la conexión entre dos dispositivos o entre un dispositivo y un elemento de unión 4 se hace por medio de un elemento de conexión 5 que en la presente forma de realización es de tipo mecánico.

5 **[0024]** Más precisamente, la conexión puede por ejemplo hacerse por medio de un acoplamiento Victaulic®, o un acoplamiento formado por dos semiacoplamientos susceptibles de ser cerrados por medio de medios de apriete 53. El acoplamiento comprende dos asientos opuestos 51 en los cuales pueden ser admitidos respectivos extremos de forma de los elementos que deben ser conectados. El apriete de los medios de apriete, por ejemplo efectuado por medio de pernos 53, hace que sea posible sujetar los dos semiacoplamientos haciendo de tal manera que los extremos de forma queden sujetos en los respectivos asientos 51.

10 **[0025]** Los extremos de forma están definidos en respectivos extremos de conexión 52, previstos en cada una de las partes de entrada/salida de los dispositivos de tratamiento anteriormente identificados y de los elementos de unión 4. Más precisamente, los extremos 52 están conformados de forma tal que tienen un reborde que queda alojado en el asiento 51 y es entonces sujetado ahí por medio del apriete del acoplamiento 5. Más precisamente, los medios de apriete 53, en dependencia de la fuerza de apriete con la que sean apretados los pernos, permiten alternativamente la admisión de los extremos de conexión 52 dentro de los asientos 51 de los elementos de conexión 5, la rotación de los extremos 52 en los asientos 51 y la conexión hermética de los extremos de conexión 52 de dos respectivos dispositivos o de un dispositivo y de un elemento de unión 4 que queden conectados por medio del elemento de conexión 5. Con esta finalidad, el elemento de conexión comprende un elemento de estanqueidad alojado dentro del asiento 51.

20 **[0026]** Según una forma de realización preferida, las partes de entrada y salida de los dispositivos de tratamiento y de los elementos de unión son todas de igual dimensión y forma, en particular con una sección transversal circular. De esta manera, puede usarse un único tipo de elemento de conexión 5 para la conexión de los dispositivos entre sí o de un dispositivo a un elemento de unión 4.

25 **[0027]** Como puede verse por las Figuras 10 a 12, las partes de entrada/salida 11, 12, 13, 14, 21, 22, 31, 32 de los dispositivos de tratamiento 1, 2, 3 tienen secciones transversales reducidas en comparación con la sección transversal operativa del dispositivo, entendiéndose por la misma la sección transversal de la caja. Esta característica hace que sea posible hacer que los dispositivos sean estructuralmente independientes y puedan ser por consiguiente manejados y usados, tanto en la etapa de instalación como en la etapa de mantenimiento, cada uno independientemente del otro.

30 **[0028]** Además, el uso de una sección transversal circular también hace que sea posible orientar los elementos de unión en cualquier dirección en el espacio con respecto al dispositivo al cual esté conectado, permitiendo con ello distintas configuraciones del aparato 100, algunas de las cuales serán ilustradas de aquí en adelante. Aun debido a la capacidad de orientación permitida por los elementos de conexión 5, la entrada y la salida 25 y 26 para el fluido de intercambio térmico auxiliar pueden ser orientadas en el espacio, como está ilustrado por medio de la flecha de trazos en los dibujos.

35 **[0029]** Como puede verse por las Figuras 6 y 7, los mismos dispositivos 1, 2 y 3 pueden ser dispuestos de manera distinta con respecto a la primera forma de realización, para de tal manera obtener una específica configuración del aparato 100 y una específica extensión espacial del mismo. En consecuencia, las partes de entrada/salida de los dispositivos pueden ser conectadas entre sí de manera distinta a la anteriormente descrita. Por ejemplo en el ejemplo de realización de la Figura 6 el gas es admitido al interior del dispositivo a través de la parte 13, los intercambiadores primero y segundo están respectivamente conectados por medio de las partes 14 y 21, y el gas seco sale del aparato 100 por la parte 12. Otra configuración distinta está descrita en la Figura 7, en la cual en particular el primer y el segundo intercambiador están conectados por medio de un elemento de unión 4 que desvía el flujo 90°.

45 **[0030]** Haciendo luego referencia a la Figura 8, el evaporador puede ser sustituido por un intercambiador 2' que conecta el evaporador y un intercambiador de calor en el cual tiene lugar un intercambio calor con un adicional fluido secundario que es aportado a través de adecuadas entradas/salidas 27, 28 y funciona como masa térmica.

50 **[0031]** Es también posible usar más de un intercambiador en serie o en paralelo de forma tal que se tengan sistemas de intercambio con otras fuentes de energía. Puramente a modo de ejemplo, en la Figura 9 se muestra un aparato 100 que consta de un intercambiador de aire/aire 1, un evaporador 2 y un intercambiador intermedio 2'' en el cual circula agua fría procedente de sistemas de recuperación de energía situados fuera del edificio en el que está instalada la instalación. De esta manera, cuando las condiciones atmosféricas externas lo permiten, la máquina evita usar el ciclo de enfriamiento para las operaciones de deshumidificación del gas comprimido a tratar.

55 **[0032]** El uso de varios intercambiadores dispuestos en serie o en paralelo hace que sea ventajosamente posible además aprovechar intercambiadores de pequeñas dimensiones incluso para efectuar altos intercambios de calor. Esto hace que sea posible evitar dificultades constructivas y la necesidad de realizar periódicas pruebas y verificaciones requeridas para unidades de grandes dimensiones.

60 **[0033]** Finalmente, con referencia a la Figura 10 hay que señalar que el mismo sistema de conexión puede ser usado en el separador 3, cuya caja puede estar ventajosamente dividida en una parte superior 3' y una parte inferior 3'' unidas entre sí por medio de un elemento de conexión 5', de nuevo del tipo Victaulic®. Esta característica hace que sea posible inspeccionar el dispositivo de separación o efectuar sustituciones o perfeccionamientos en el mismo.

[0034] La invención por consiguiente resuelve el problema planteado, obteniendo al mismo tiempo una serie de ventajas entre las que se incluye la de una mayor modularidad y flexibilidad en la configuración del aparato, siendo posible usar una serie de componentes estándar para contar con una serie de distintas configuraciones del aparato.

5 **[0035]** El aparato según la presente invención puede además ser hecho poco antes del montaje de la máquina en la cual deba ser instalado, según las exigencias específicas del cliente.

10 **[0036]** Además, la posibilidad de disponer en el espacio según se desee los distintos componentes de los que el mismo se compone, permite la orientación de las partes de entrada y salida para el gas a tratar y para los fluidos de enfriamiento.

15 **[0037]** Otra ventaja de la presente invención va ligada al hecho de estar en condiciones de usar, con una serie de unidades básicas comunes, incluso distintas tecnologías para el intercambio y la regulación de calor, tal como por ejemplo con gas caliente o masa térmica.

REIVINDICACIONES

1. Unidad (100) para el tratamiento térmico de un fluido de proceso que comprende:
5 * una pluralidad de dispositivos para el tratamiento del fluido de proceso que incluye al menos un primer intercambiador de calor (1), un segundo intercambiador de calor (2) y un separador de condensado (3);
* al menos un elemento de unión (4) entre dos dispositivos de la pluralidad, teniendo el elemento de unión (4) extremos de conexión (52) respectivamente en la zona de una parte de entrada (41) y de una parte de salida (42);
10 * elementos de conexión (5) para conectar los dispositivos de tratamiento de fluido de proceso (1, 2, 3) y el elemento de unión (4) que es al menos uno;
caracterizada por el hecho de que cada uno de los dispositivos de tratamiento (1, 2, 3) comprende una respectiva caja, de forma tal que dichos dispositivos de tratamiento son estructuralmente independientes, teniendo dicha caja extremos de conexión (52) en la zona de respectivas partes de sección transversal reducida (11, 12, 13, 14, 21, 22, 31, 32) para la entrada y/o la salida del fluido de proceso, siendo los extremos de conexión (52) de dos dispositivos de tratamiento (1, 2, 3) o de un dispositivo de tratamiento (1, 2, 3) y de un elemento de unión (4) conectados entre sí por medio de los elementos de conexión (5), formando de tal manera un recorrido de tratamiento (P) que pasa a través de los dispositivos (1, 2, 3).
2. Unidad (100) según la reivindicación 1, en donde los extremos de conexión (52) tienen una sección transversal circular con un área que es menor que una sección transversal operativa de los dispositivos (1, 2, 3).
3. Unidad (100) según la reivindicación 1 o 2, en donde los elementos de conexión (5) son de tipo mecánico y comprenden dos asientos (51) adecuados para admitir extremos de conexión (52) de dos respectivos dispositivos (1, 2, 3) o de un dispositivo (1, 2, 3) y un elemento de unión (4).
- 25 4. Unidad (100) según la reivindicación 3, en donde los elementos de conexión (5) tienen medios de apriete (53) que son capaces de permitir, en dependencia de una fuerza de apriete de dichos medios (53), alternativamente la admisión de los extremos de conexión (52) en los elementos de conexión (5), la rotación de los extremos (52) en los asientos (51) y la conexión hermética de los extremos de conexión (52) de dos respectivos dispositivos (1, 2, 3) o de un dispositivo (1, 2, 3) y un elemento de unión (4) que se conecten por medio del elemento de conexión (5).
- 30 5. Unidad (100) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los elementos de conexión (5) son de tipo reversible, de forma tal que permiten la sujeción y la posterior remoción de los dispositivos (1, 2, 3) y/o del elemento de unión (4).
- 35 6. Unidad (100) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento de unión (4) tiene forma de codo.
- 40 7. Unidad (100) según la reivindicación 6, que comprende además una parte de unión recta (4').

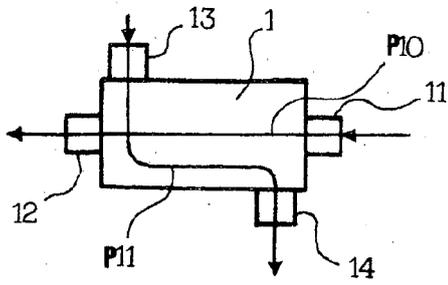


FIG. 1

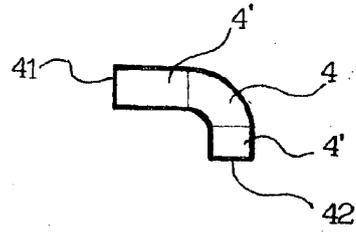


FIG. 4

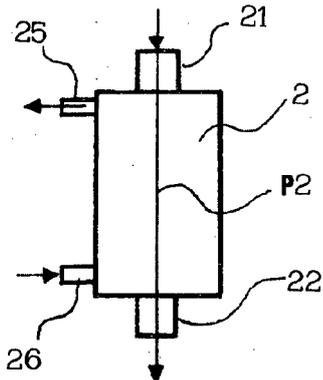


FIG. 2

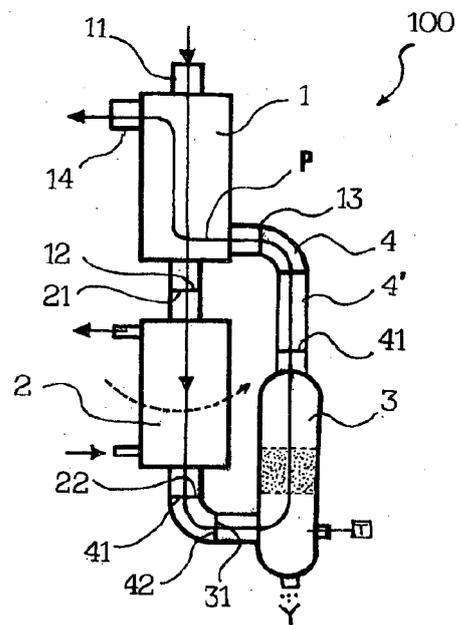


FIG. 5

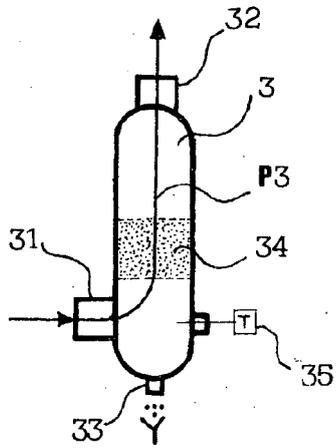


FIG. 3

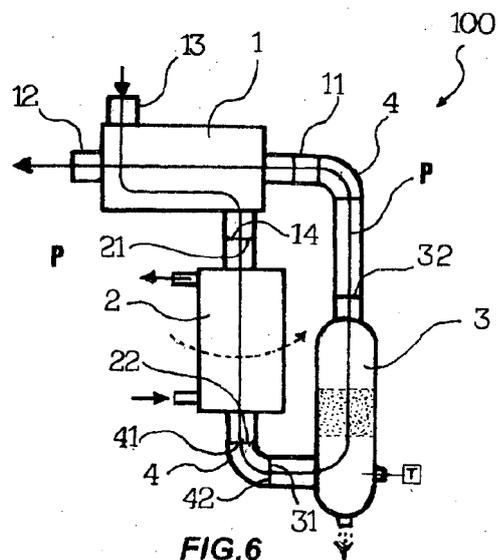


FIG. 6

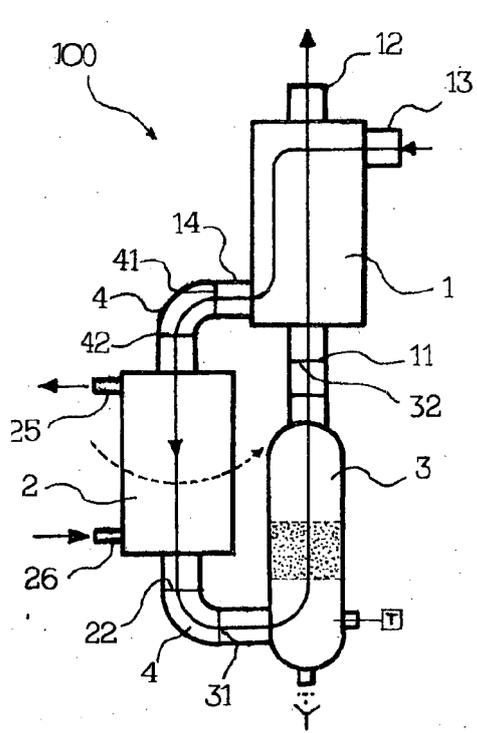


FIG. 7

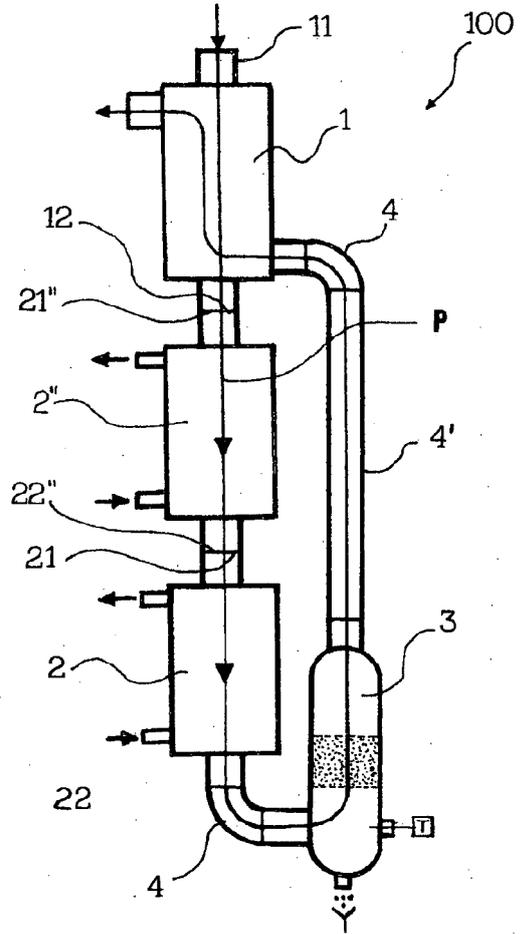


FIG. 9

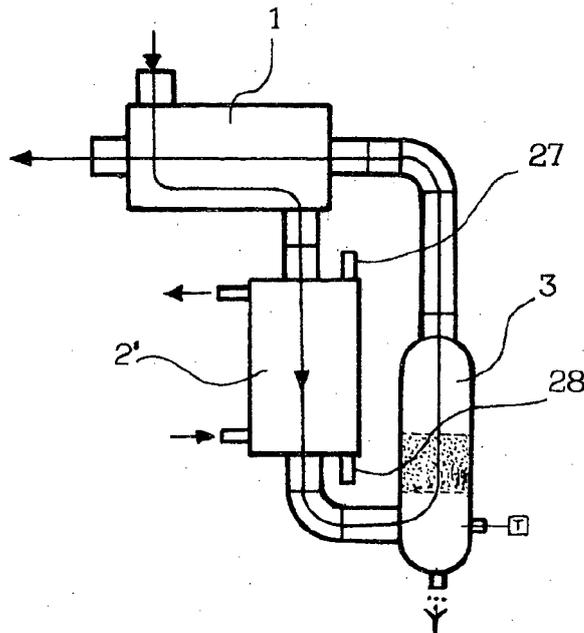


FIG. 8

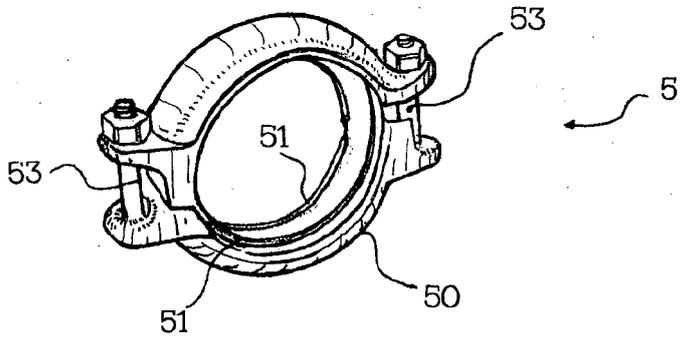


FIG. 11

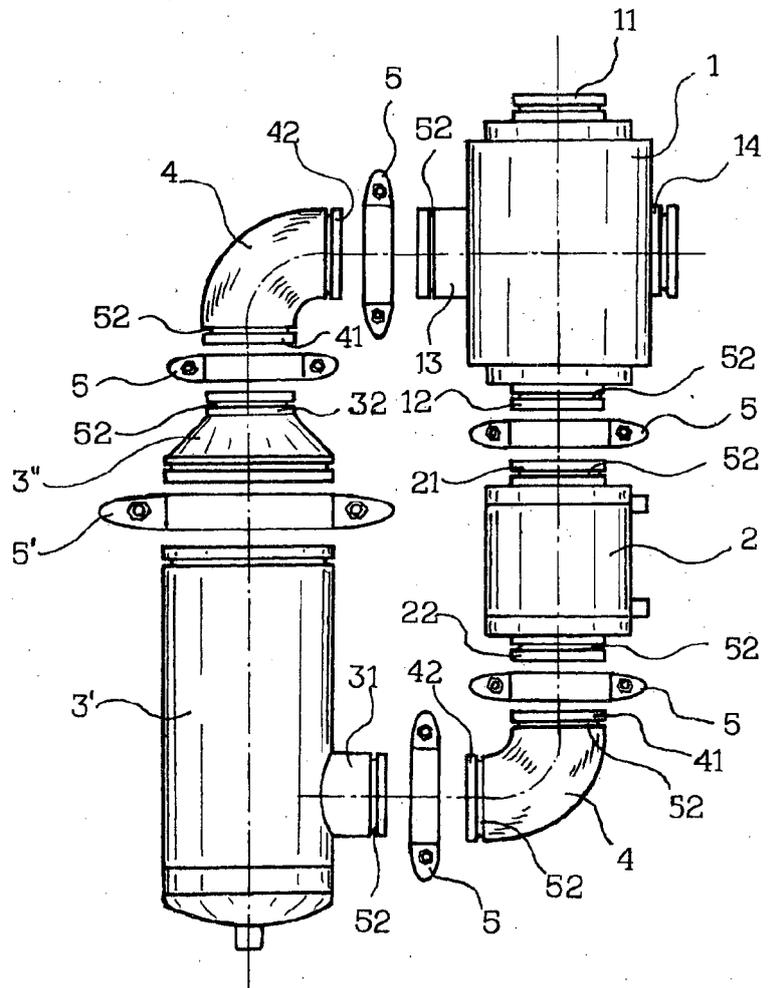


FIG. 10

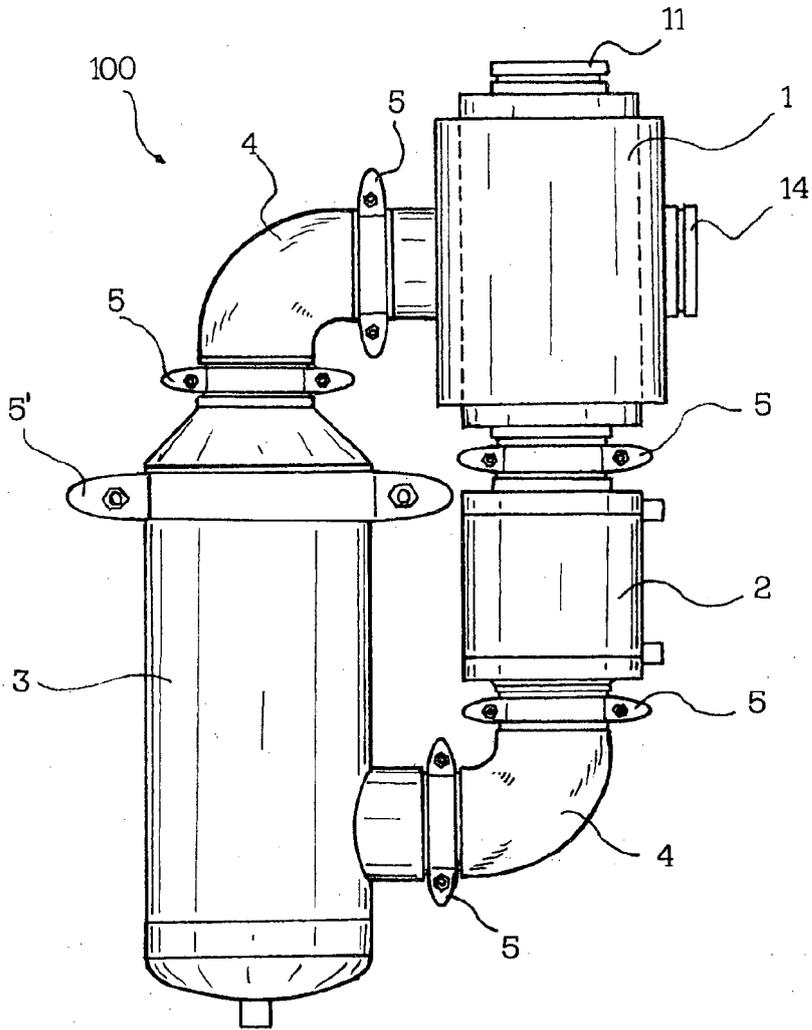


FIG. 12A

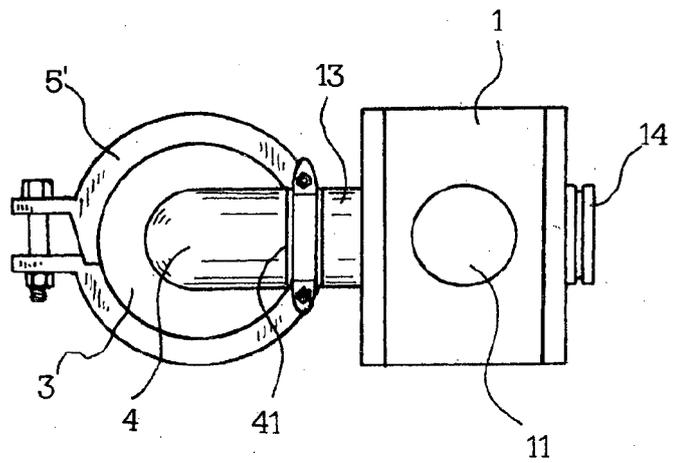


FIG. 12B