

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 509 921**

51 Int. Cl.:

**C02F 1/32** (2006.01)

**C02F 1/72** (2006.01)

**C02F 103/00** (2006.01)

**C02F 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2010 E 10786435 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2440497**

54 Título: **Sistema y dispositivo para el tratamiento de agua**

30 Prioridad:

**09.06.2009 SE 0950433**

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

**20.10.2014**

73 Titular/es:

**ALFAWALL AKTIEBOLAG (100.0%)**

**Hans Stahles Väg 7**

**147 41 Tumba, SE**

72 Inventor/es:

**MARKSTEDT, JOHAN;**

**BORIN, PER y**

**BERG, MAGNUS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 509 921 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

Sistema y dispositivo para el tratamiento de agua

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo y a un sistema para el tratamiento de agua y, en particular, para el tratamiento de agua de lastre en barcos.

**La invención**

- 10 El acceso al agua limpia es una condición previa para la vida y un tema importante en el mundo de hoy. Esto se refiere tanto al agua dulce como al agua salada.

15 Las fuentes de agua dulce en muchas partes del mundo son limitadas y muchas veces están contaminadas con microorganismos, incluyendo amebas, parásitos y bacterias, como la legionella. No sólo el agua para beber (o agua del grifo) tiene demandas bastante altas de agua limpia y fresca. Muchas otras áreas, tales como las industrias de procesamiento, así como instalaciones de piscina y spa, necesitan sistemas de tratamiento para mejorar la calidad del agua. Tradicionalmente, el agua ha sido purificada mediante productos químicos (como el cloro), pero esto es caro y conlleva riesgos para el personal que los maneja. Por otra parte, estos productos químicos pueden suponer una carga importante sobre el medio ambiente y también pueden causar problemas de salud a las personas expuestas a los mismos.

20 Por otra parte, cuando se trata de agua salada o de mar, las especies invasoras transportadas en el agua de lastre representan una enorme amenaza ambiental. Los barcos están provistos de tanques de agua de lastre que se llenan para estabilizarlos cuando los barcos no están completamente cargados con carga. Cuando los barcos toman agua de lastre, toman más que agua. Organismos microscópicos, huevos, quistes e incluso larvas planctónicas de organismos más grandes son lo suficientemente pequeños para pasar a través de las tomas y las bombas. Si estos organismos sobreviven al transporte a otras partes del mundo, su impacto puede ser devastador. En los mares que están debilitados por la sobrepesca y la contaminación, las especies no nativas pueden reproducirse rápidamente y privar a las especies locales de alimentos y espacio vital. Además del riesgo de perturbar los ecosistemas naturales, tales invasiones ponen en peligro las economías locales e incluso la salud humana, y sus efectos son generalmente irreversibles. Por esta razón, la Organización Marítima Internacional (OMI) ha adoptado recientemente una convención que requiere que los barcos mercantes introduzcan un sistema de tratamiento de agua de lastre.

25 Muchos sistemas han sido desarrollados para el tratamiento de agua en general, y en los últimos años también ha habido un desarrollo significativo dentro del área de tratamiento de agua de lastre. Uno de estos sistemas, libre de químicos, de tratamiento de agua de lastre se describe en el documento WO 2008/039147 A1. Este sistema incluye un dispositivo de tratamiento de agua que comprende lámparas UV y una pila de placas con propiedades catalíticas (fotocatalíticas). Estos catalizadores se utilizan en combinación con luz UV, por lo que un amplio espectro de sustancias orgánicas e inorgánicas se vuelve inocua con más eficacia que con la tecnología UV convencional. Este dispositivo de tratamiento de agua está parcialmente incluido y se mejora mediante la presente invención. Las lámparas UV y los catalizadores están encerrados en una cámara de tratamiento de una carcasa, que comprende una entrada y una salida para agua de lastre. La entrada y la salida de la carcasa están formadas con bridas de montaje para conectar el dispositivo a la tubería en el sistema de tratamiento de agua de lastre. Esta tubería se utiliza, obviamente, para la conducción de las aguas de lastre hacia y desde los tanques de agua de lastre de los barcos.

30 Sin embargo, el dispositivo de tratamiento de agua podría estar conectado también a través de tuberías a una unidad de limpieza que comprende medios de limpieza, que se utiliza para limpiar el dispositivo durante una operación de limpieza, por ejemplo, en la aplicación del agua de lastre. Además, el dispositivo de tratamiento de agua puede conectarse a través de tuberías a un sistema de flujo de refrigeración para enfriar las lámparas en la cámara de tratamiento de la carcasa. Las lámparas UV requieren un tiempo para comenzar y producir una gran cantidad de calor en operación, por lo que tienen que ser enfriadas durante el arranque. En esta fase hay un problema de refrigeración, especialmente en la aplicación del agua de lastre, ya que las lámparas no pueden enfriarse adecuadamente por el agua de lastre a tratar, ya que no funcionan correctamente durante la fase de inicio, y el agua de lastre no estará tratada suficientemente. Por lo tanto, es necesario tener un flujo de fluido de refrigeración a través de la cámara de tratamiento durante esta fase. Este fluido refrigerante puede constituir agua de mar ordinaria desde el área donde se encuentra el barco en el momento, cuya agua de mar, sin embargo, se bombea por la borda después de la operación de refrigeración. Por lo tanto, esta agua de mar utilizada para la refrigeración no va a terminar en los tanques de agua de lastre como agua de lastre.

35 Por consiguiente, el dispositivo de tratamiento de agua conocido está provisto de un denominado elemento de tubo transversal (véase la figura 2), que está adaptado para montarse entre el dispositivo de tratamiento de agua y la tubería en el sistema de tratamiento de agua de lastre. El elemento de tubo transversal está dispuesto para conectar el dispositivo de tratamiento de agua a la tubería asociada con la unidad de limpieza y el sistema de flujo de refrigeración. El elemento de tubo transversal comprende una porción en forma de anillo, que está adaptada para montarse en las bridas en la entrada y la salida del dispositivo de tratamiento de agua. Esta porción en forma de

anillo está adaptada, además, para conectarse a una tubería principal de la realización del agua de lastre a través del dispositivo. Esta tubería principal está dispuesta y dimensionada para un caudal de agua de lastre hacia y desde los tanques de agua de lastre de los barcos. El elemento de tubo transversal comprende además dos tubos (provistos de válvulas) que se extienden desde un lado de la circunferencia exterior de la porción en forma de anillo. Estos tubos del elemento de tubo transversal están dispuestos para conectar el dispositivo de tratamiento de agua a la tubería asociada con la unidad de limpieza y el sistema de flujo de refrigeración, por lo que las válvulas del elemento de tubo transversal regulan el flujo de los medios de limpieza y el fluido de refrigeración a través del dispositivo de tratamiento de agua. Estas válvulas están cerradas durante la operación normal del dispositivo, es decir, durante el tratamiento de agua de lastre. Sin embargo, la tubería principal también está provisto de válvulas, que están cerradas durante la operación de limpieza o de refrigeración del dispositivo. Estas válvulas también están cerradas cuando el dispositivo de tratamiento no está en operación.

El dispositivo de tratamiento conocido con el elemento de tubo transversal proporciona una solución simple y eficaz para conectar el dispositivo a los diferentes circuitos de flujo, como el tratamiento de tuberías antes mencionadas de refrigeración, limpieza y de tratamiento de agua principal en el sistema de tratamiento de agua. Sin embargo, el espacio de instalación sea accesible, especialmente en barcos a bordo, del sistema de tratamiento de agua es muy limitado. Además, sería ventajoso para simplificar aún más la instalación del sistema de tratamiento de agua.

Por consiguiente, la presente invención presenta una solución a los problemas mencionados anteriormente, proporcionando un sistema de dispositivo de tratamiento de agua y de tratamiento de agua mejorado. Este objetivo se consigue mediante el dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1. Por lo tanto, el dispositivo comprende una carcasa que tiene una entrada para agua a tratar en una cámara de tratamiento formada dentro de la carcasa, la cámara de tratamiento comprende medios de radiación de UV. La carcasa comprende además una salida para el agua de la cámara de tratamiento. La invención se caracteriza por que la carcasa está formada con un primer puerto en la entrada y un primer puerto adicional en la salida, estando dichos primeros puertos integrados con la carcasa y dispuestos para su conexión a un circuito para el suministro de los medios de limpieza a la cámara de tratamiento, en el que dichos primeros puertos están dispuestos para poder conectarse a la tubería del circuito de medios de limpieza y para conducir los medios de limpieza a través de la cámara de tratamiento.

Tal dispositivo proporciona mejores características de instalación porque presentará un tamaño o longitud reducida y también menos piezas de instalación en comparación con el dispositivo conocido con el elemento de tubo transversal.

El primer puerto podría incluir un elemento de conducto que se extiende desde la carcasa y que tiene un extremo libre adaptado para el montaje de una válvula para regular el flujo de fluido de refrigeración o medios de limpieza o un flujo de combinación de refrigeración y de los medios de limpieza. El elemento de conducto también podría comprender una tubería con un extremo libre en forma de una brida de montaje para la válvula.

Según la presente invención, la entrada y la salida del dispositivo podrían estar provistas de una válvula principal para regular el flujo de agua a través de la cámara de tratamiento. La válvula puede ser una válvula de mariposa que comprende un disco de válvula para regular el flujo de fluido. El disco de la válvula podría comprender un recubrimiento de material de polímero, tal como material ECTFE, es decir, un material de etileno-clorotrifluoroetileno también conocido como HALAR®.

La entrada, la cámara de tratamiento y la salida podrían estar dispuestas en una configuración de paso de flujo directamente hacia el agua a tratar. La carcasa también podría estar formada con un segundo puerto en la salida, estando integrado dicho segundo puerto con la carcasa y dispuesto para su conexión a un circuito para suministrar fluido de refrigeración a la cámara de tratamiento, en el que dicho segundo puerto está dispuesto para conducir el fluido de refrigeración desde el cámara de tratamiento, y estando dispuesta la entrada de agua para servir como una entrada para el fluido de refrigeración. La carcasa con dicha entrada, dicha cámara de tratamiento con medios de radiación UV y la salida podrían estar adaptadas para el tratamiento de agua de lastre.

La presente invención también se refiere a un sistema de tratamiento de agua que comprende al menos un dispositivo para el tratamiento de agua de acuerdo con la presente invención, en el que la entrada y la salida de cada dispositivo está conectada a una tubería principal para conducir el agua a tratar a través de la cámara de tratamiento de cada dispositivo, estando dicho dispositivo además conectado a través de dichos primeros puertos a la tubería del circuito de medios de limpieza que comprende una unidad de limpieza para el suministro de los medios de limpieza a través del circuito de medios de limpieza y la cámara de tratamiento del dispositivo durante una operación de limpieza. La carcasa de cada dispositivo en el sistema podría estar formada con un segundo puerto en la salida, estando dicho segundo puerto integrado con la carcasa y conectado a la tubería de un circuito de fluido de refrigeración para suministrar fluido de refrigeración a través de la cámara de tratamiento, estando dicho segundo puerto conectado a la tubería del circuito de fluido de refrigeración para conducir el fluido de refrigeración desde la cámara de tratamiento, en el que la entrada de agua de cada dispositivo está conectada a una fuente de fluido de refrigeración, a través de la tubería principal, para el suministro de fluido de refrigeración a la cámara de tratamiento de cada dispositivo durante una operación de refrigeración.

En el sistema de acuerdo con la presente invención, la fuente de fluido de refrigeración podría proporcionarse en una sección de tubería ramificada de la tubería principal conectada a la entrada, comprendiendo dicha sección de tubería ramificada una válvula de fluido de refrigeración, que está dispuesta para cerrar la sección de tubería ramificada durante una operación de tratamiento de agua y para regular el flujo de fluido de refrigeración en la tubería principal conectada a la entrada de cada dispositivo durante una operación de refrigeración.

Una válvula de agua central podría estar dispuesta en la tubería principal aguas arriba de la sección de tubería ramificada, en el que la válvula de agua central está dispuesta para cortar de esta parte aguas arriba de la tubería principal durante la operación de refrigeración. El sistema de acuerdo con la presente invención podría comprender además varios dispositivos de tratamiento conectados en paralelo a través de la tubería del sistema de tratamiento de agua. El sistema podría estar adaptado para el tratamiento de agua de lastre de un barco.

La presente invención se refiere además a un uso del dispositivo de la invención para el tratamiento de agua de lastre. La presente invención se refiere también a un uso del sistema de la invención para el tratamiento de agua de lastre.

A continuación, la invención se explicará mediante el uso de las figuras 1 a 5. Las figuras son para el propósito de demostrar la invención y no se pretende que limiten su alcance.

### Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 muestra un dispositivo conocido,
- La figura 2 muestra un elemento de tubo transversal del dispositivo conocido,
- La figura 3 muestra un dispositivo de acuerdo con una realización de la invención,
- La figura 4 muestra la realización según la figura 3 provista de válvulas,
- La figura 5 muestra una realización de un sistema de tratamiento de agua de lastre.

### Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 muestra un dispositivo de tratamiento del agua de lastre 1 conocido anteriormente. El dispositivo de tratamiento de agua comprende una carcasa 2 con una entrada 3 y una salida 4 para agua de lastre. La carcasa 2 encierra una cámara de tratamiento que comprende lámparas UV 5 y una pila de placas (no mostrada) con propiedades catalíticas. Estos catalizadores se utilizan en combinación con luz UV, por lo que un amplio espectro de sustancias orgánicas e inorgánicas en el agua de lastre se hacen inofensivas. La entrada 3 y la salida 4 de la carcasa 2 están formadas con bridas de montaje 6 para conectar el dispositivo a la tubería (no mostrada) en el sistema de tratamiento de agua de lastre. La entrada 3 y la salida 4 del dispositivo de tratamiento de agua 1 se proporcionan con un denominado elemento de tubo transversal 7, que está adaptado para montarse entre el dispositivo de tratamiento de agua 1 y la tubería en el sistema de tratamiento de agua de lastre.

Por lo tanto, el elemento de tubo transversal 7 está dispuesto para conectarse a las bridas de montaje 6 en la entrada 3 y la salida 4 de la carcasa 2, elemento de tubo transversal 7 que además, se puede conectar a una válvula principal 11a y a una tubería principal (no mostrada) para el flujo de agua de lastre a través del dispositivo (hacia y desde los tanques de agua de lastre de los barcos). El flujo de agua de lastre a través del dispositivo se controla a través de dichas dos válvulas principales 11a, que están dispuestas en la entrada 3 y la salida 4 entre la tubería principal y el elemento de tubo transversal 7. Además, el elemento de tubo transversal 7 está dispuesto para conectar el dispositivo de tratamiento de agua 1 a la tubería asociada con una unidad de limpieza (no mostrada) y un sistema de flujo de refrigeración (no mostrado). Para este fin, cada elemento de tubo transversal 7 comprende dos tuberías 9 y 10. Una primera tubería 9 del elemento de tubo transversal 7 está dispuesta para conducir los medios de limpieza a través de la cámara de tratamiento del dispositivo 1. Una segunda tubería 10 del elemento de tubo transversal 7 está dispuesta para conducir el fluido de refrigeración a través de dicha cámara de tratamiento del dispositivo 1. Una primera válvula 11b está dispuesta en la primera tubería 9 para regular el flujo de los medios de limpieza a través de la cámara de tratamiento. Una segunda válvula 11c está dispuesta en la segunda tubería 10 para regular el flujo de fluido de refrigeración a través de la cámara de tratamiento. Estas válvulas 11b y 11c están cerradas durante la operación normal del dispositivo, es decir, durante el tratamiento de agua de lastre, mientras que una de las válvulas 11b y 11c está abierta para una limpieza o de refrigeración, respectivamente. Durante las operaciones de limpieza y de refrigeración de la cámara de tratamiento, las válvulas principales 11 se cierran para cortar el flujo de agua de lastre a través del dispositivo y, además, para cortar un flujo de los medios de limpieza o del fluido de refrigeración a través de la tubería principal del sistema de tratamiento de agua de lastre.

La figura 2 muestra el elemento de tubo transversal 7 aislado. El elemento de tubo transversal 7 comprende una porción 8 en forma de anillo, que está adaptada para montarse en las bridas 6 en la entrada 3 y en la salida 4 del dispositivo de tratamiento del agua 1. Esta porción 8 en forma de anillo está adaptada además para conectar el dispositivo 1 a la válvula principal 11a y la tubería principal para conducir el agua de lastre a través de la cámara de tratamiento del dispositivo 1. Como puede verse, las dos tuberías 9 y 10 del elemento de tubo transversal se extienden desde un lado de la circunferencia exterior de la porción 8 en forma de anillo. Como se ha indicado anteriormente, la primera tubería 9 está dispuesta para conducir los medios de limpieza y la segunda tubería 10 está

dispuesta para conducir el fluido refrigerante a través de la cámara de tratamiento del dispositivo 1. Como puede verse, cada una de la primera y segunda tuberías 9 y 10 forma un conducto que se extiende a través de la porción 8 en forma de anillo, en el que dicha primera válvula 11b está dispuesta para regular el flujo de los medios de limpieza y dicha segunda válvula 11c está dispuesta para regular el flujo de fluido de refrigeración en los conductos y a través de la cámara de tratamiento del dispositivo de tratamiento del agua 1. El extremo de cada tubería 9 y 10 tiene una sección de tubería 12 ramificada que comprende unas bridas de montaje 13. En este caso hay varios dispositivos de tratamiento 1 que se pueden interconectar en paralelo entre sí. Esto se logra a través de dichas bridas de montaje 13 que están montadas en las secciones de tubería que forman una entrada común y la línea de salida para los medios de limpieza y el líquido de refrigeración, respectivamente, para varios dispositivos de tratamiento. Por consiguiente, se puede utilizar una sola unidad de medios de limpieza y fuente de fluido de refrigeración para varios dispositivos de tratamiento 1.

La figura 3 muestra un dispositivo de tratamiento de agua 1' de acuerdo con una realización de la invención. Este dispositivo de tratamiento de agua 1' comprende una carcasa 2' con una entrada 3' y una salida 4' para el agua de lastre. La carcasa 2' está dispuesta con una cámara de tratamiento T, que encierra unas lámparas UV (no mostradas) y una pila de placas (no mostrada) con propiedades catalíticas de acuerdo con el dispositivo de tratamiento de agua conocido. La entrada 3' y la salida 4' de la carcasa 2' están ambas formadas con bridas de montaje 6' para conectar el dispositivo de tratamiento 1' a una válvula principal 11a' (véase la figura 4) y una tubería principal (no mostrada).

Como puede verse, hay tres puertos integrados en la forma de tuberías 9' y 10' que se extienden desde la carcasa 2' y forman de conductos para conducir los medios de limpieza y el fluido de refrigeración a través de la cámara de tratamiento T del dispositivo 1'. En consecuencia, este dispositivo de tratamiento 1' no necesita el elemento de tubo transversal 7 que se ha descrito previamente. En cambio, una primera y segunda tuberías 9' y 10' están integradas con la carcasa 2' en la salida 4'. Una primera tubería 9' adicional está integrada con la carcasa 2' en la entrada 3'. Como en el dispositivo conocido, las primeras tuberías 9' en la entrada 3' y la salida 4' están dispuestas para conducir los medios de limpieza a través de la cámara de tratamiento T del dispositivo 1'. La segunda tubería 10' en la salida 4' está dispuesta para conducir el fluido de refrigeración desde la cámara de tratamiento del dispositivo 1'. Las tuberías 9' y 10' están formadas con bridas de montaje 14, que están dispuestas para la conexión de las válvulas 11b' y 11c' (véase la figura 4) para regular el flujo a través de las tuberías y la cámara de tratamiento T de cada dispositivo de tratamiento 1'. Sin embargo, en lugar de colocar una segunda tubería 10' y la válvula 11c' para fluido refrigerante en la entrada 3' del dispositivo de tratamiento 1', el sistema de tratamiento de agua de lastre (véase la figura 5) está dispuesto para conducir un fluido refrigerante a través de la tubería principal M y la entrada 3' del dispositivo de tratamiento 1'. En este caso, la tubería principal M está provista de una sección de tubería ramificada (formando una tubería de fluido de refrigeración CF) conectada a una fuente de fluido de refrigeración 18. Esta sección de tubería ramificada o tubería de fluido de refrigeración CF está provista de una válvula de fluido de refrigeración 21 para regular el flujo del fluido de refrigeración en la tubería principal M conectada a las entradas 3' de los dispositivos de tratamiento 1'. En consecuencia, si varios dispositivos de tratamiento 1' están conectados a la tubería principal M, hay una válvula de fluido de refrigeración común 21 para el suministro de fluido de refrigeración a todos los dispositivos de tratamiento 1' a través de la tubería principal M.

La figura 4 muestra la realización descrita anteriormente provista de las válvulas 11a', 11b' y 11c' para regular el flujo a través de la cámara de tratamiento T. Este dispositivo de tratamiento 1' está provisto de lámparas 5 y una pila de placas catalíticas (no mostrada) como el dispositivo de tratamiento previamente conocido. El flujo de agua de lastre a través del dispositivo de tratamiento 1' está regulado a través de las dos válvulas principales 11a', que están montadas en las bridas 6' en la entrada 3' y la salida 4' del dispositivo de tratamiento 1'. Las válvulas principales 11a' están dispuestas para conectarse a la tubería principal M para conducir el agua de lastre a través del dispositivo de tratamiento 1'.

La primera y la segunda tuberías 9' y 10' están provistas de una primera y segunda válvulas 11b' y 11c' respectivamente. Las primeras válvulas 11b' en las primeras tuberías 9' están dispuestas para regular el flujo de los medios de limpieza a través de la cámara de tratamiento T. La segunda válvula 11c' en la segunda tubería 10' está dispuesta para regular el flujo de fluido de refrigeración desde la cámara de tratamiento T.

La primera y segunda válvulas 11b' y 11c' están cerradas durante la operación normal del dispositivo 1', es decir, durante el tratamiento del agua de lastre, en el que las válvulas principales 11a' están abiertas. Las válvulas principales 11a', sin embargo, están cerradas cuando el dispositivo de tratamiento 1' se apaga (cuando no se realiza el tratamiento de agua de lastre) o durante una operación de limpieza de la cámara de tratamiento 1'.

Durante la operación de limpieza, la primera válvula 11b' en la primera tubería 9' en la entrada 3' y la salida 4' de la carcasa 2' está dispuesta para regular el flujo de los medios de limpieza a través de la cámara de tratamiento T. Las primeras válvulas 11b' están dispuestas para conectarse a una unidad de limpieza 16 (véase la figura 5) a través de una tubería CM de los medios de limpieza.

Durante una operación de refrigeración, la válvula principal 11a' en la salida 4' está cerrada. Sin embargo, la válvula principal 11a' en la entrada 3' y la segunda válvula 11c' en la segunda tubería 10' en la salida 4' están abiertas. Una

válvula de fluido de refrigeración 21 en una sección de la tubería de fluido de refrigeración ramificada está dispuesta para regular la alimentación de fluido de refrigeración a través de la tubería principal M y en la entrada 3' del dispositivo de tratamiento 1' (ver la figura 5). Por lo tanto, la principal válvula 11a' en la entrada 3' y la válvula de fluido de refrigeración 21 están dispuestas para regular el flujo de fluido de refrigeración en la cámara de tratamiento T del dispositivo 1'. La segunda válvula 11 c' en la segunda tubería 10' en la salida 4' está dispuesta para regular el flujo de fluido de refrigeración fuera de la cámara de tratamiento T. Esta segunda tubería 10' y la válvula 11c' en la salida 4' está dispuesta para conectarse a una tubería de fluido de refrigeración CF, en la que se descarga el fluido refrigerante por la borda 19, es decir, desde el barco (ver la figura 5).

La figura 5 muestra una realización de un sistema de tratamiento de agua de lastre de acuerdo con la invención. El sistema comprende dos dispositivos de tratamiento de agua 1', de acuerdo con la figura 4, cuyos dispositivos 1' están interconectados (en paralelo) a través de la tubería del sistema de tratamiento de agua de lastre. Los dispositivos de tratamiento 1' comprenden dichas válvulas, es decir, las válvulas principales 11a' conectadas a una tubería principal M, las primeras válvulas 11b' conectadas a una tubería CM de los medios de limpieza y las segundas válvulas 11c' conectadas a una tubería de fluido de refrigeración CF.

La tubería principal M está dispuesta para conducir el agua de lastre desde una toma de agua de lastre 22 del barco a los dispositivos de tratamiento 1' y también a los tanques de agua de lastre 20 del barco. El flujo de agua de lastre a través de cada dispositivo de tratamiento 1' está regulado a través de las dos válvulas principales 11a'. Las válvulas 11b', 11c' y 21 asociadas con la operación de limpieza y de refrigeración del dispositivo de tratamiento están cerradas durante esta operación de tratamiento de agua de lastre.

El sistema de tratamiento de agua de lastre comprende además una unidad de limpieza 16 (que contiene los medios de limpieza) conectada a la tubería CM de los medios de limpieza y los dispositivos de tratamiento 1'. Durante una operación de limpieza, las válvulas principales 11a' están cerradas. En este caso, las primeras válvulas 11b' del dispositivo de tratamiento 1' están abiertas para regular el flujo de los medios de limpieza a través de la cámara de tratamiento T y la tubería CM de los medios de limpieza. La unidad de limpieza 16 comprende una primera bomba 17a para el bombeo de los medios de limpieza de la unidad de limpieza 16 - a través de la cámara de tratamiento - y de retorno a la unidad de limpieza 16. En consecuencia, la tubería CM de los medios de limpieza forma un circuito cerrado para los medios de limpieza. Por lo tanto, los mismos medios de limpieza contenidos en la unidad de limpieza 16 se pueden utilizar varias veces para la limpieza de las cámaras de tratamiento T de los dispositivos 1. La unidad de limpieza 16 comprende también una segunda bomba 17b para drenar la cámara de tratamiento T de líquido que queda después de finalizada la operación de limpieza. Por lo tanto, el fluido de limpieza que queda en la cámara de tratamiento T se bombea así de vuelta a la unidad de limpieza 16.

El sistema de tratamiento de agua de lastre comprende, como se menciona en relación con la figura 3, una tubería principal con una sección de tubería ramificada (formando una tubería de fluido de refrigeración CF), que está conectada a una fuente de fluido de refrigeración 18. Esta sección de tubería ramificada o tubería de fluido de refrigeración CF está provista de una válvula de fluido de refrigeración 21 para regular el flujo de fluido de refrigeración en la tubería principal M conectada a las entradas 3' de los dispositivos de tratamiento 1. Por lo tanto, esta realización del sistema de tratamiento de agua de lastre está dispuesta para conducir un fluido refrigerante a través de la tubería principal M y la entrada 3' del dispositivo de tratamiento 1'. En consecuencia, hay una fuente de fluido de refrigeración 18 y la válvula de fluido de refrigeración 21 para el suministro de fluido de refrigeración a todos los dispositivos de tratamiento 1' conectados a la tubería principal M. La válvula principal 11a' en la entrada 3' del dispositivo de tratamiento 1' está dispuesta para regular al flujo de fluido de refrigeración en la cámara de tratamiento T. La segunda válvula 11c' en la segunda tubería 10' en la salida 4' del dispositivo de tratamiento 1' está dispuesta para regular el flujo de fluido de refrigeración en la cámara de tratamiento T. Esta segunda tubería 10' y la válvula 11c' en la salida 4' está conectada a una tubería de fluido de refrigeración CF, en la que el fluido de refrigeración se descarga por la borda 19, es decir, desde el barco. En consecuencia, la tubería de fluido de refrigeración CF forma un circuito abierto, en el que el fluido de refrigeración se descarga por la borda 19 después de que ha sido conducido a través de los dispositivos de tratamiento 1. En este caso, la fuente de fluido de refrigeración puede tomar agua directamente del mar, lago o río fuera del barco. La fuente de fluido de refrigeración también podría ser una fuente de agua dulce a bordo del barco.

Durante una operación de retirada del lastre, es decir, cuando el barco vacía sus tanques de agua de lastre, el sistema de tratamiento del agua de lastre puede estar dispuesto para bombear el agua de lastre directamente sobre la borda. Sin embargo, el sistema puede, por supuesto, también estar dispuesto para invertir el flujo de agua de lastre en la tubería principal, con lo cual el agua de lastre de los tanques 22 se conduce una vez más a través de la cámara de tratamiento T de los dispositivos 1' antes de ser descargada por la borda. En este caso, la salida 4' descrita previamente del dispositivo de tratamiento 1' servirá como una entrada, y viceversa.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1') para el tratamiento de agua, que comprende una carcasa (2') que tiene una entrada (3') para el agua a tratar en una cámara de tratamiento (T) formada dentro de la carcasa (2'), comprendiendo la cámara de tratamiento (T) medios de radiación UV (5), y teniendo la carcasa (2') una salida (4') para el agua de la cámara de tratamiento (T), **caracterizado por que** la carcasa (2') está formada con un primer puerto (9') en la entrada (3') y un primer puerto adicional (9') en la salida (4'), estando dichos primeros puertos (9') integrados con la carcasa (2') y dispuestos para su conexión a un circuito para el suministro de medios de limpieza (CM) a la cámara de tratamiento (T), en el que dichos primeros puertos (9') están dispuestos para poder conectarse a la tubería (CM) del circuito de los medios de limpieza y para conducir los medios de limpieza a través de la cámara de tratamiento (T).
2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer puerto (9') incluye un elemento de conducto que se extiende desde la carcasa y tiene un extremo libre adaptado para el montaje de una válvula (11b') para regular el flujo de los medios de limpieza.
3. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el elemento de conducto es una tubería (9') con un extremo libre en forma de una brida de montaje (14) para la válvula (11b').
4. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer puerto (9') comprende una válvula (11b') para regular el flujo de los medios de limpieza.
5. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la entrada (3') y la salida (4') del dispositivo (1') están provistas de una válvula principal (11a') para regular el flujo de agua a través de la cámara de tratamiento (T).
6. Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, en el que la válvula (11a', 11b') es una válvula de mariposa que comprende un disco de válvula para regular el flujo de fluido.
7. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el disco de la válvula de mariposa comprende un recubrimiento de material de polímero.
8. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el recubrimiento de polímero comprende un material ECTFE.
9. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la entrada (3'), la cámara de tratamiento (T) y la salida (4') están dispuestas en una configuración recta de flujo a través para el agua a tratar.
10. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (2') está formada con un segundo puerto (10') en la salida (4'), estando dicho segundo puerto (10') integrado con la carcasa (2') y dispuesto para su conexión a un circuito para suministrar fluido de refrigeración (CF) a la cámara de tratamiento (T), en el que dicho segundo puerto (10') está dispuesto para conducir el fluido de refrigeración desde la cámara de tratamiento (T), y estando dispuesta la entrada de agua (3') para servir como una entrada para el fluido de refrigeración.
11. Un sistema para el tratamiento de agua, que comprende al menos un dispositivo (1') para el tratamiento de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la entrada (3') y la salida (4') de cada dispositivo (1') están conectadas a una tubería principal (M) para conducir el agua a tratar a través de la cámara de tratamiento (T) de cada dispositivo (1'), estando conectado además dicho dispositivo (1') a través de dichos primeros puertos (9') a la tubería del circuito de los medios de limpieza (CM) que comprende una unidad de limpieza (16) para el suministro de los medios de limpieza a través del circuito de los medios de limpieza (CM) y la cámara de tratamiento (T) del dispositivo (1') durante una operación de limpieza.
12. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la carcasa (2') de cada dispositivo (1') está formada con un segundo puerto (10') en la salida (4'), estando dicho segundo puerto (10') integrado con la carcasa (2') y conectado a la tubería de un circuito de fluido de refrigeración (CF) para suministrar fluido de refrigeración a través de la cámara de tratamiento (1), estando conectado dicho segundo puerto (10') a la tubería del circuito de fluido de refrigeración (CF) para conducir el fluido de refrigeración desde la cámara de tratamiento (T), en el que la entrada de agua (3') de cada dispositivo (1') está conectada a una fuente de fluido de refrigeración (18), a través de la tubería principal (M), para el suministro de fluido de refrigeración a la cámara de tratamiento de cada dispositivo (1') durante una operación de refrigeración.
13. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la fuente de fluido de refrigeración (18) se proporciona en una sección de tubería ramificada (CF) de la tubería principal (M) conectada a la entrada (3'), comprendiendo dicha sección de tubería ramificada (CF) una válvula de fluido de refrigeración (21), que está dispuesta para cerrar la sección de tubería ramificada durante una operación de tratamiento de agua y para regular el flujo de fluido

refrigerante en la tubería principal (M) conectada a la entrada (3') de cada dispositivo (1') durante una operación de refrigeración.

5 14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en el que una válvula de agua central (23) está dispuesta en la tubería principal (M) aguas arriba de la sección de tubería ramificada (CF), en el que la válvula de agua central (23) está dispuesta para cortar esta parte aguas arriba de la tubería principal (M) durante la operación de refrigeración.

10 15. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende varios dispositivos de tratamiento (1') conectados en paralelo a través de la tubería (M, CM, CF) del sistema de tratamiento de agua.

16. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que el sistema está adaptado para el tratamiento de agua de lastre de un barco.

15 17. Uso del dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 para el tratamiento de agua de lastre.

18. Uso del sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16 para el tratamiento de agua de lastre.



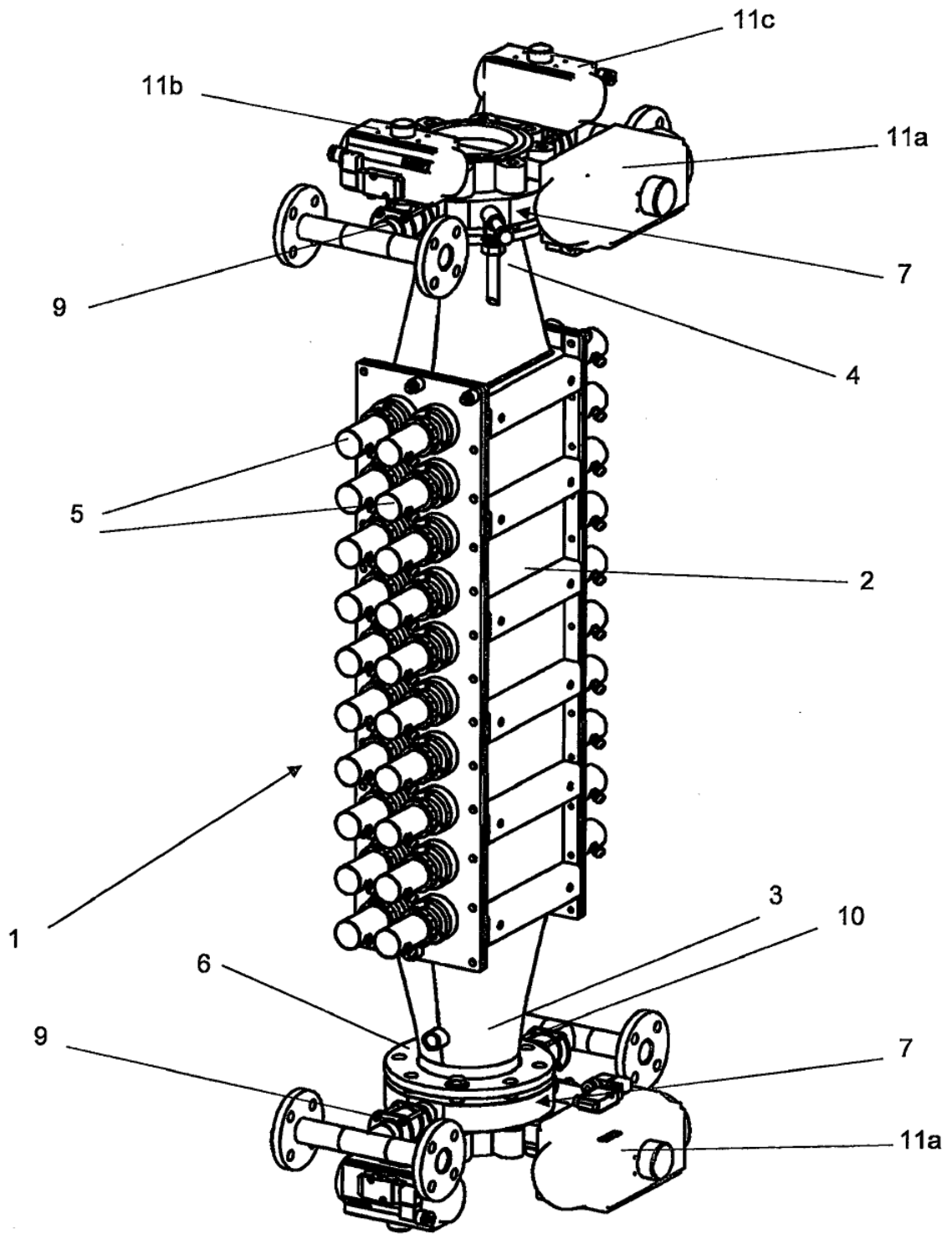


Fig. 1

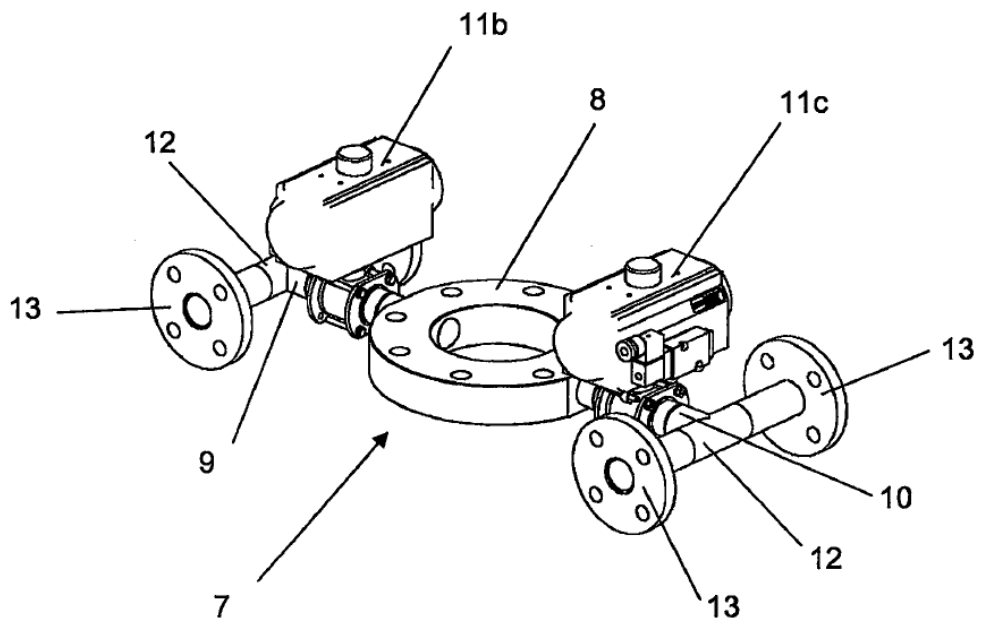


Fig. 2

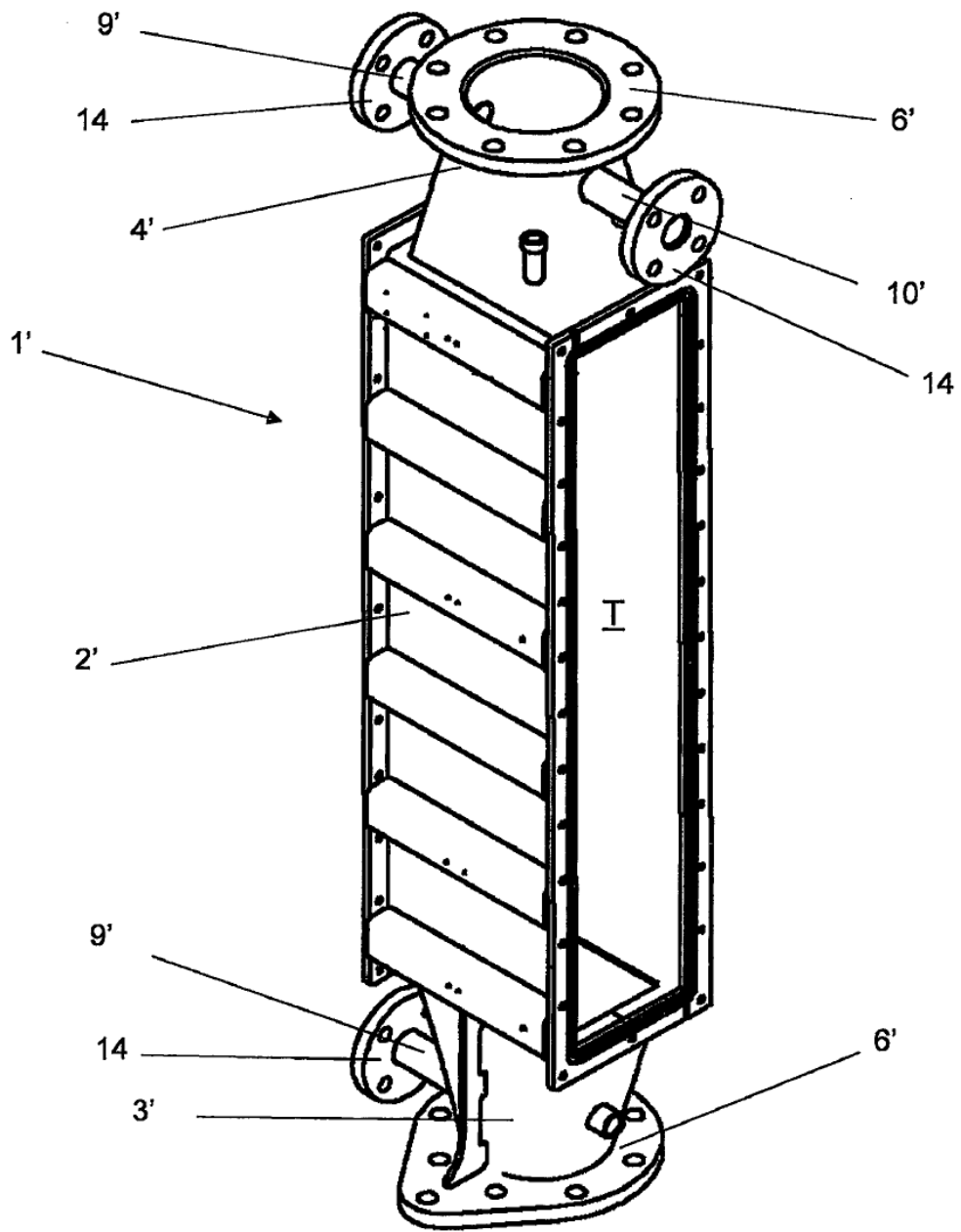


Fig. 3

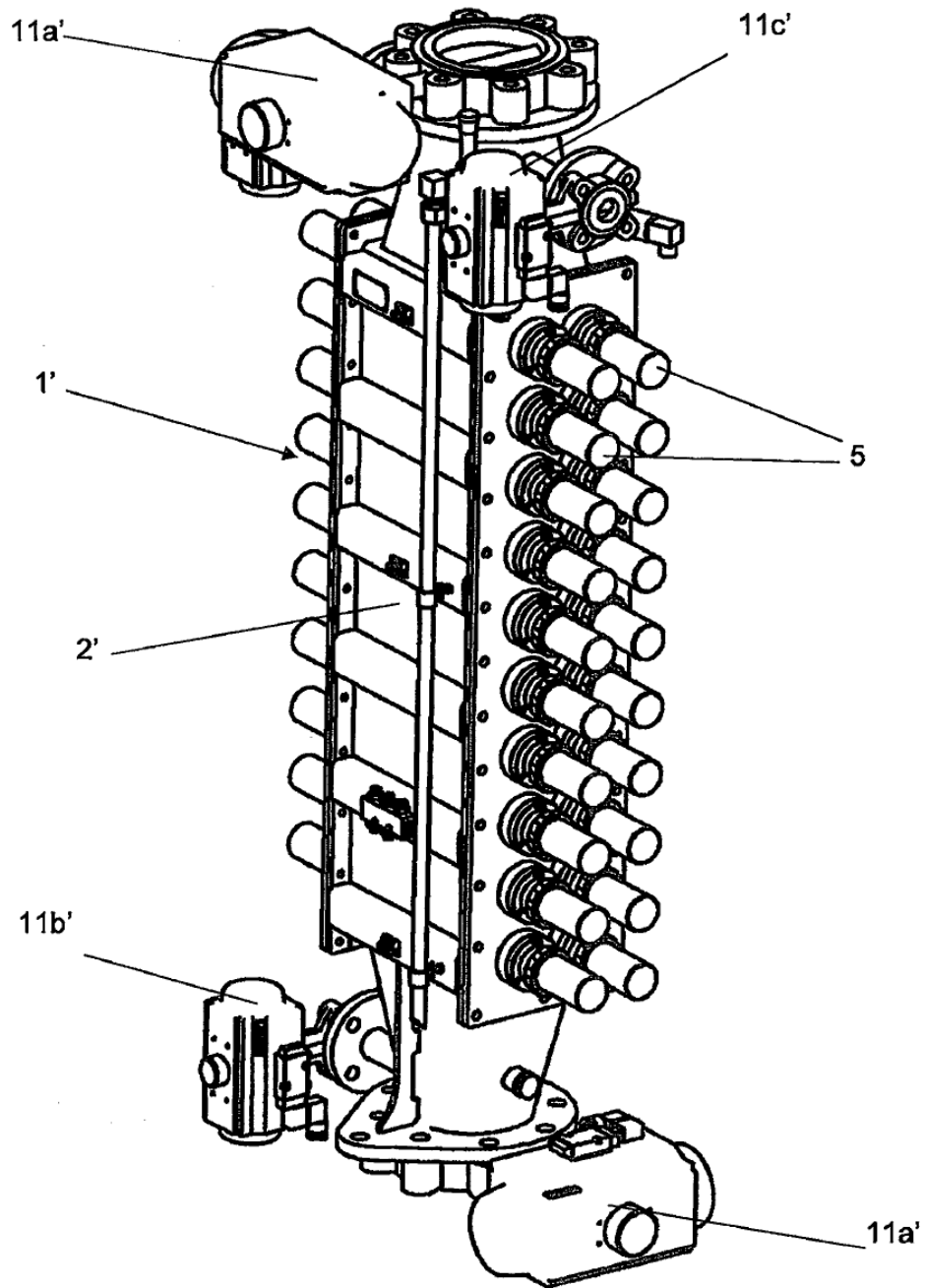


Fig. 4

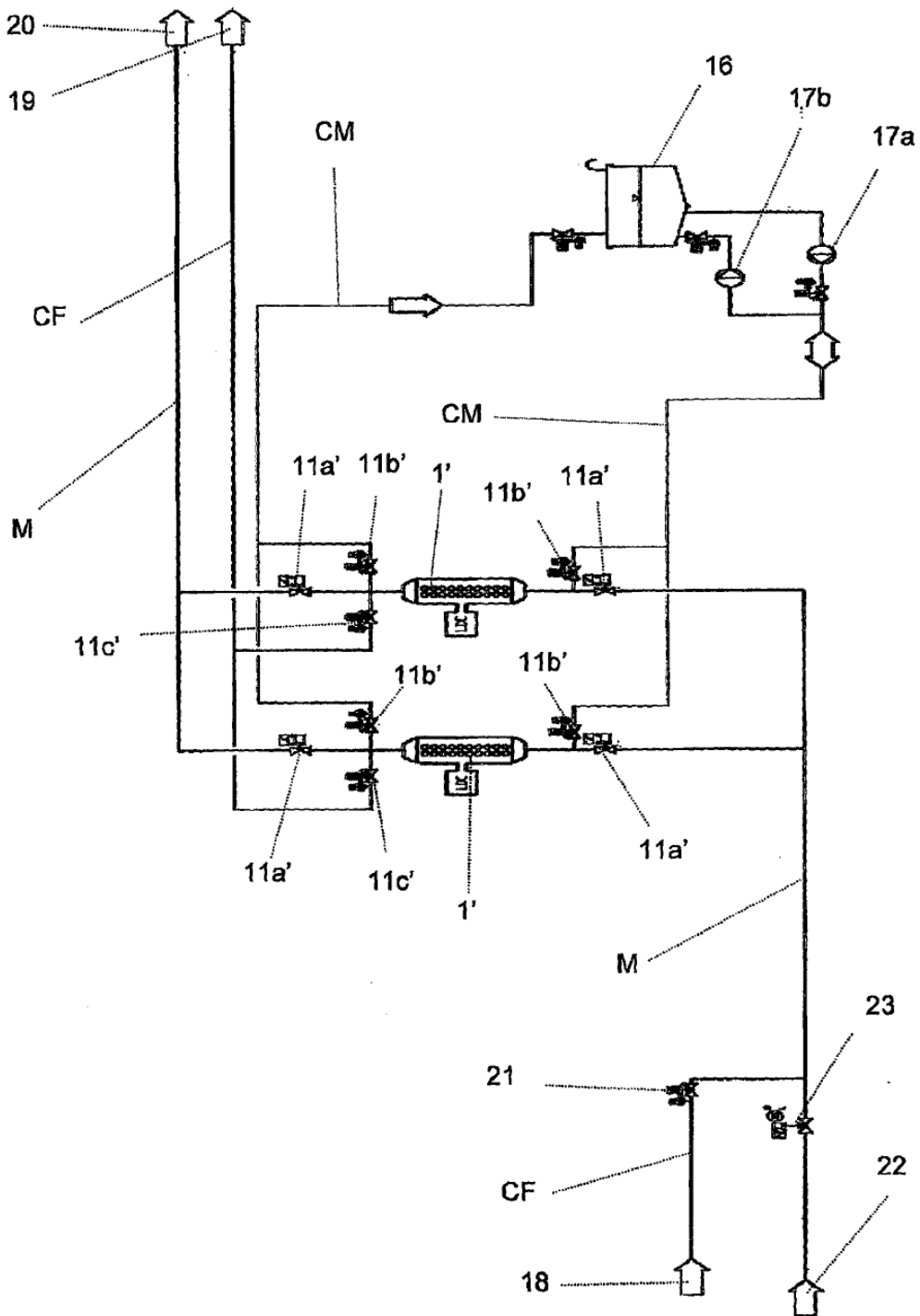


Fig. 5