

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 549**

51 Int. Cl.:

C02F 1/04 (2006.01)

C02F 1/68 (2006.01)

C02F 9/00 (2006.01)

C02F 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2010 PCT/IB2010/052342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2010 WO2010136982**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2010 E 10732434 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2435371**

54 Título: **Purificador de agua**

30 Prioridad:

26.05.2009 IT MI20090925

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

24.03.2017

73 Titular/es:

**WOW TECHNOLOGY S.P.A. (100.0%)
Via Martiri delle Foibe 2/1
35010 Vigonza, IT**

72 Inventor/es:

**MARIN, ADRIANO y
BENETELLO, ANDREA**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 606 549 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

Purificador de agua

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un purificador de agua, es decir un aparato que recibe agua no potable a la entrada y proporciona agua potable a la salida.

Antecedentes de la técnica

10 Existen muchas fuentes naturales de agua en el mundo (ríos, lagunas, lagos, mares, manantiales, nivel freático superficial y subterráneo, lluvia,...), pero el agua que proviene de estas fuentes naturales es generalmente no potable; Además, la creciente contaminación ambiental hace que el agua de estas fuentes naturales sea cada vez menos potable.

15 La mayoría de los países del mundo tienen fuentes de agua artificiales, es decir, redes públicas y privadas de distribución de agua, pero el agua procedente de estas fuentes artificiales no siempre es potable o realmente potable (esta situación suele ser en algunas regiones de Brasil, Rusia, India, China). El agua no potable puede contener, por ejemplo, partículas sólidas grandes (gravas) y pequeñas (arena), metales pesados, hidrocarburos, fertilizantes, detergentes, ácidos, amoníaco, hidracina, bacterias, microbios, virus; dependiendo de las circunstancias, uno o más de estos elementos pueden estar presentes. Para que el agua no potable sea potable, los elementos indeseables presentes deben eliminarse. Aunque hay varios tipos de purificadores de agua en el mercado, ninguno de ellos es completamente satisfactorio. La Solicitud de Patente GB 2428196 describe un aparato de preparación de agua para uso en estaciones de lavado. GB 2400603 describe un aparato de desalinización para desalinizar agua que contiene sal, especialmente agua de mar.

20 El solicitante ha estudiado cuidadosamente los purificadores de agua y ha llegado a las siguientes conclusiones.

25 Una primera característica deseable para un purificador de agua es que sea capaz de eliminar todos los posibles elementos indeseables o al menos un alto porcentaje de los mismos; de hecho, no es fácil predecir qué elementos indeseables estarán presentes en el agua procedente de una fuente de agua; además, los elementos indeseables pueden variar en el tiempo.

Una segunda característica deseable para un purificador de agua es que sea capaz de eliminar completa o casi completamente los elementos indeseables, es decir, que la cantidad residual de los mismos sea extremadamente baja.

30 Una tercera característica deseable para un purificador de agua es que sea capaz de eliminar los elementos indeseables usando sólo una pequeña cantidad de energía o, en otras palabras, que use energía (en general ésta es energía eléctrica) de una manera muy eficiente; de hecho, se requiere energía para eliminar los elementos indeseables.

35 Una cuarta característica deseable para un purificador de agua es que tenga un coste de funcionamiento bajo, y en particular que requiera pocos materiales de consumo poco costosos; sería ideal que no hubiera materiales de consumo.

Una quinta característica deseable para un purificador de agua es que sea fácil de mantener, en particular para lavar.

Una sexta característica deseable para un purificador de agua es que sea de estructura y construcción sencillas y por lo tanto de coste limitado.

40 Una séptima característica deseable para un purificador de agua, en ciertas situaciones, es que sea capaz de funcionar sin estar conectada a una fuente potente de energía eléctrica y, más específicamente, que sea capaz de operar sólo o casi exclusivamente utilizando energía solar; de hecho, en muchas situaciones en las que no hay agua potable tampoco hay red pública o privada de distribución de energía eléctrica.

Sumario de la invención

45 El objeto de la presente invención es proporcionar un purificador de agua que supere los inconvenientes de la técnica anterior y, además en particular, que tenga las características enumeradas anteriormente.

Este objeto se ha conseguido a través de un purificador de agua que tiene las características expuestas en las reivindicaciones adjuntas que forman parte integral de la presente descripción.

En general, un purificador de agua de acuerdo con la presente invención tiene una entrada de agua no potable y una salida de agua potable y comprende al menos:

- 5 - una caldera (por ejemplo, eléctrica, solar o de combustión) que tiene una entrada de agua y una salida de vapor, comprendiendo dicha caldera una resistencia eléctrica o un tubo hidráulico a través del cual fluye un fluido caliente para calentar el agua hasta su punto de ebullición;
- un primer filtro de separación de fluidos que funciona por flujo y flotador, que tiene una entrada y una salida, en donde dicho filtro comprende uno o más trayectorias meandrosas, en dirección vertical y/u horizontal, lo que disminuye la velocidad del flujo y
- 10 - un primer intercambiador de calor adaptado para intercambiar calor entre un primer y un segundo flujos de fluido separados, que tiene una entrada y una salida para un primer flujo de agua a calentar, así como una entrada y una salida para un segundo flujo de agua a enfriar; la entrada de agua no potable se acopla a la primera entrada de flujo del primer intercambiador de calor, la primera salida de flujo del primer intercambio de calor se acopla a la entrada del primer filtro de separación de fluidos, la salida del primer filtro de separación de fluidos se acopla a la entrada de la caldera, la salida de la caldera está acoplada a la segunda entrada de flujo del primer intercambiador de calor, la segunda salida de flujo del primer intercambiador de calor está acoplada a la salida de agua potable.

El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender también un tanque de entrada adaptado para recibir agua no potable de la entrada de agua no potable; este tanque de entrada tiene una salida acoplada a la primera entrada de flujo del primer intercambiador de calor; esta salida es preferiblemente elevada desde el fondo del tanque y/o asociada con una trayectoria meandrosa.

- 20 El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender también un filtro mecánico dispuesto entre la entrada de agua no potable y la primera entrada de flujo del primer intercambiador de calor; este filtro mecánico comprende al menos una pared que tiene una pluralidad de pequeños orificios o poros; esta pared está preferiblemente hecha de papel poroso.

- 25 El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender además un segundo intercambiador de calor adaptado para intercambiar calor entre un primer y un segundo flujos de fluido separados, que tiene una entrada y una salida para un primer flujo de agua a calentar y una entrada y una salida para que se enfríe un segundo flujo de agua; la salida del primer filtro de separación de fluidos está acoplada a la primera entrada de flujo del segundo intercambiador de calor, la primera salida de flujo del segundo intercambiador de calor está acoplada a la entrada de la caldera, la salida de la caldera está acoplada al segundo flujo de entrada del segundo intercambiador de calor, la segunda salida de flujo del segundo intercambiador de calor se acopla a la salida de agua potable.

El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender un dispositivo de enfriamiento de flujo de fluido que tiene una entrada y una salida para el flujo de fluido; esta entrada está acoplada a la segunda salida de flujo del primer intercambiador de calor y esta salida está acoplada a la salida de agua potable.

- 35 El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender además un segundo filtro de separación de fluidos que funciona por flujo y flotador, que tiene una entrada y una salida; la entrada del segundo filtro de separación de fluidos está acoplada a la segunda salida de flujo del primer intercambiador de calor y la salida del segundo filtro de separación de fluidos está acoplada a la salida de agua potable.

- 40 El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender además al menos un dispositivo hidráulico elegido de un grupo que comprende un dispositivo para adicionar sales minerales, un dispositivo para adicionar dióxido de carbono, un dispositivo para adicionar sustancias sólidas o líquidas, un dispositivo de refrigeración, un tanque de salida; este/estos dispositivo(s) hidráulico(s) está/están dispuestos inmediatamente anteriores a la salida de agua potable.

- 45 El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender además uno o más dispositivos eléctricos (estos dispositivos eléctricos están adaptados en particular para controlar flujos de fluidos en el purificador de agua) y celdas solares fotovoltaicas o un generador eléctrico de viento acoplado eléctricamente a estos dispositivos eléctricos con el fin de suministrarle energía eléctrica.

- 50 En general, el purificador de agua comprenderá dispositivos eléctricos, tales como bombas eléctricas y válvulas eléctricas, y dispositivos electrónicos, tales como una unidad electrónica de control del purificador de agua adaptada para controlar estos dispositivos eléctricos (la unidad de control electrónico será por lo general un microprocesador/microcontrolador); Las celdas solares fotovoltaicas (o un generador eléctrico de viento) pueden utilizarse ventajosamente para alimentar todos estos dispositivos eléctricos y electrónicos; baterías o acumuladores eléctricos pueden estar presentes en el purificador de agua para garantizar la fuente de alimentación a todos estos dispositivos eléctricos y electrónicos, incluso cuando no hay o hay poca luz solar (o viento); Estos acumuladores

eléctricos se pueden recargar a través de las celdas solares fotovoltaicas a través de un circuito opcional de carga eléctrica.

5 El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender además un circuito hidráulico conectado al primer filtro de separación de fluidos y adaptado para proporcionar calentamiento del primer filtro de separación de fluidos; este calentamiento se proporciona en particular en momentos seleccionados, preferiblemente al comienzo de la operación del purificador de agua.

El purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender además un circuito hidráulico adaptado para evitar que el agua fluya a través de dicha salida de agua potable en momentos seleccionados, preferiblemente al comienzo de la operación del purificador de agua.

10 La caldera del purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede adaptarse para operar, es decir, para hervir el agua recibida desde la entrada, por medio de energía solar; de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, la energía radiante procedente del sol puede calentar el agua directamente en la caldera o puede calentar un fluido (portador de calor), preferiblemente no tóxico, tal como glicol, que a su vez calienta el agua en la caldera; en el caso de la presente invención, el propilenglicol es preferible al etilenglicol ya que el primero no es tóxico y no
15 causaría problemas serios incluso si entrara accidentalmente en contacto con el agua.

Uno o cada filtro de separación de fluidos del purificador de agua de acuerdo con la presente invención puede comprender una pluralidad de cámaras separadas entre sí por paredes y conectadas hidráulicamente en serie por medio de trayectorias meandrosas en zonas inferiores de las cámaras; el fondo de estas cámaras es preferiblemente inclinado.

20 En la presente descripción y en particular en los párrafos precedentes y en las reivindicaciones, el término "acoplar" significa "conectar directa o indirectamente desde un punto de vista hidráulico".

Breve descripción de las figuras

La presente invención resultará más evidente a partir de la siguiente descripción a considerar junto con los dibujos adjuntos, en donde:

25 La figura 1 muestra el diagrama de bloques de una realización de un purificador de agua de acuerdo con la presente invención, y

La figura 2 muestra, de acuerdo con tres vistas diferentes (la figura 2A es una vista desde arriba, la figura 2B es una vista en sección vertical de acuerdo con la sección A-A, la figura 2C es una vista en sección vertical de acuerdo con la sección B-B), una realización de un filtro de separación de fluidos que funciona por flujo y flotador que se puede
30 usar en el purificador de agua de acuerdo con la presente invención.

Esta descripción y estos dibujos se proporcionan a modo de ejemplos no limitativos; además, son esquemáticos y simplificados.

Descripción detallada de la invención

35 El purificador de agua de la figura 1, tiene una entrada I de agua no potable y una salida O1 de agua potable y comprende los siguientes componentes:

- un tanque 1 de entrada para el agua no potable que recibe el agua directamente desde la entrada I y está adaptado para acumular una cierta cantidad de agua que debe hacerse potable por medio del purificador de agua; este tanque es un recipiente en forma de caja (fácilmente lavable) y está provisto de una salida dispuesta en la zona inferior del mismo, pero ligeramente elevada desde el fondo del mismo; este tanque está dividido en dos cámaras por una pared vertical que está interrumpida en la zona inferior del tanque de una manera tal que las dos cámaras están en comunicación mutua; en esta interrupción hay dos barreras respectivamente en las dos cámaras que se extienden desde el fondo del tanque de una manera tal que produzca una trayectoria meandrosa;

40 - un filtro 2 mecánico que tiene una entrada y una salida; este filtro comprende una o más paredes que tienen una pluralidad de pequeños orificios o poros a través de los cuales puede fluir el agua; al menos una pared puede estar hecha, por ejemplo, de una hoja de acero inoxidable en la que se han producido una pluralidad de pequeños orificios; alternativamente, o adicionalmente, por lo menos una pared puede hacerse, por ejemplo, de una hoja de papel poroso;

- una bomba 3 eléctrica que tiene una entrada y una salida; esta bomba puede ser del tipo de circulación o vibración;

50 - un intercambiador 4 de calor adaptado para intercambiar calor entre un primer y un segundo flujos de fluido separados y que tiene una entrada y una salida para un primer flujo de agua a calentar, así como una entrada y una

ES 2 606 549 T3

salida para un segundo flujo de agua a enfriar; este intercambiador de calor puede ser, por ejemplo, del tipo con tubos concéntricos;

- 5 - un primer filtro 5 de separación de fluidos que funciona por flujo y flotador, que tiene una entrada y una salida; los elementos volátiles presentes en el agua son suministrados desde el filtro en fase gaseosa; este filtro puede suministrarse con un drenaje O2 (por ejemplo, del tipo de desbordamiento) para los líquidos ligeros separados del agua a través de este filtro; se proporcionarán más detalles con respecto a este filtro durante la descripción de una realización de la misma con referencia a la figura 2;
 - 10 - una bomba 6 eléctrica que tiene una entrada y una salida; esta bomba puede ser del tipo de circulación o vibración;
 - 10 - un intercambiador 7 de calor adaptado para intercambiar calor entre un primer y un segundo flujos de fluido separados y que tiene una entrada y una salida para un primer flujo de agua a calentar, así como una entrada y una salida para un segundo flujo de agua a enfriar; este intercambiador de calor puede ser, por ejemplo, del tipo con tubos concéntricos;
 - 15 - una caldera 8 que tiene una entrada de agua y una salida de vapor; esta caldera es preferiblemente un recipiente de fácil lavado (por ejemplo, hecho de Teflón) dentro de la cual el agua se calienta al punto de ebullición – la ebullición genera vapor que fluye hacia fuera a través de la salida de la caldera; esta caldera está provista ventajosamente de sensores para detectar el nivel de agua en la misma (de hecho, es enormemente preferible que la caldera siempre contenga una gran cantidad de agua líquida, preferiblemente al mismo nivel predeterminado o en un intervalo de niveles predeterminados) y la presión del vapor y la temperatura del agua; el calentamiento puede ser producido por medio de resistencias eléctricas o por medio de un tubo hidráulico (por ejemplo, una bobina) a través de la cual fluye un fluido caliente (en particular propilenglicol); más detalles de esta caldera serán proporcionados a continuación;
 - 20 - un dispositivo 9 de condensación que tiene una entrada para el vapor y una salida para el agua; este dispositivo está adaptado para producir condensación del vapor y puede formarse, por ejemplo, mediante una bobina de enfriamiento y por un pequeño recipiente de recogida;
 - 25 - una válvula 10 hidráulica que tiene una entrada y una salida; esta válvula es ventajosamente una válvula hidráulica accionada eléctricamente (válvula eléctrica o válvula de solenoide) por ejemplo del tipo de émbolo; el propósito de esta válvula es abrir/cerrar un circuito hidráulico CKT para calentar el filtro 5 de separación de fluidos; se proporcionarán más detalles de este circuito hidráulico a continuación;
 - 30 - un dispositivo 11 de refrigeración que tiene una entrada y una salida y adaptado para enfriar un flujo de agua que pasa a través de él;
 - 30 - un filtro 12 de separación de fluidos que funciona por flujo y flotador que tiene una entrada y una salida; este filtro es el mismo o similar al filtro 5 de separación de fluidos;
 - 35 - un dispositivo para añadir sales 13 minerales que tiene una entrada y una salida; este dispositivo está adaptado para añadir sales minerales al flujo de agua que pasa a través de él;
 - 35 - un tanque 14 de salida para agua que tiene una entrada y una salida; este tanque de salida está adaptado para acumular una cierta cantidad de agua potable por el purificador de agua; este tanque es un recipiente en forma de caja (fácilmente lavable); este tanque puede ser refrigerado de una manera tal que se pueda suministrar agua enfriada a la salida del purificador de agua de la figura 1;
 - 40 - una válvula 15 hidráulica que tiene una entrada y una salida; esta válvula es ventajosamente una válvula hidráulica de accionamiento manual, por ejemplo, del tipo mariposa; el propósito de esta válvula es vaciar la caldera 8 y drenar cualesquiera de los elementos indeseables (tales como residuos sólidos) que se hayan acumulado en la caldera.
- El purificador de agua de la figura 1 comprende también una unidad de control de microprocesador adaptada para controlar los dispositivos eléctricos de la misma, por ejemplo la bomba 3, la bomba 6 y la válvula 10 sobre la base de señales eléctricas recibidas por sensores presentes en el purificador de agua, en particular en sus componentes (por ejemplo, los sensores en la caldera 8), y de las señales eléctricas recibidas por el dispositivo de interfaz de usuario (por ejemplo, pulsadores) - nada de esto se muestra en la figura 1.
- Los componentes enumerados anteriormente están conectados desde un punto de vista hidráulico como se describe a continuación:
- 50 - (tanque 1 de entrada), la entrada I conduce directamente al tanque 1 y la salida del tanque 1 está conectada a la entrada del filtro 2;

ES 2 606 549 T3

- (filtro 2 mecánico), la entrada del filtro 2 está conectada a la salida del tanque 1 y la salida del filtro 2 está conectada a la entrada de la bomba 3;
- (bomba 3 eléctrica), la entrada de la bomba 3 está conectada a la salida del filtro 2 y la salida de la bomba 3 está conectada a la entrada para el flujo de agua a calentar del intercambiador 4 de calor;
- 5 - (intercambiador 4 de calor), la entrada para el flujo de agua a calentar del intercambiador 4 de calor está conectada a la salida de la bomba 3, la salida para el flujo de agua a calentar del intercambiador 4 de calor está conectada a la entrada del filtro 5, la entrada para el flujo de agua a enfriar del intercambiador 4 de calor está conectada a la salida para que el flujo de agua a enfriar del intercambiador 7 de calor, la salida para el flujo de agua a enfriar del intercambiador 4 de calor Está conectado a la entrada del dispositivo 11;
- 10 - (filtro 5 de separación de fluidos), la entrada del filtro 5 está conectada a la salida para el flujo de agua a calentar del intercambiador 4 de calor y la salida del filtro 5 está conectada a la entrada de la bomba 6;
- (bomba 6 eléctrica), la entrada de la bomba 6 está conectada a la salida del filtro 5 y la salida de la bomba 6 está conectada a la entrada para el flujo de agua a calentar del intercambiador 7 de calor;
- 15 - (intercambiador 7 de calor), la entrada para el flujo de agua a calentar del intercambiador 7 de calor está conectada a la salida de la bomba 6, la salida para el flujo de agua a calentar del intercambiador 7 de calor está conectada a la entrada de La caldera 8, la entrada para el flujo de agua a enfriar del intercambiador 7 de calor está conectada a la salida del dispositivo 9, la salida para el flujo de agua a enfriar del intercambiador 7 de calor está conectada a la entrada para el flujo de agua a enfriar del intercambiador 4 de calor;
- 20 - (caldera 8), la entrada de la caldera 8 está conectada a la salida para el flujo de agua a calentar del intercambiador 7 de calor y la salida de la caldera 8 está conectada a la entrada del dispositivo 9;
- (dispositivo 9 de condensación), la entrada del dispositivo 9 está conectada a la salida de la caldera 8 y la salida del dispositivo 9 está conectada a la entrada para el flujo de agua a enfriar del intercambiador 7 de calor;
- (válvula 10 hidráulica), la entrada de la válvula 10 está conectada a la salida del dispositivo 9 y la salida de la válvula 10 está conectada al circuito hidráulico CKT;
- 25 - (dispositivo 11 de refrigeración), la entrada del dispositivo 11 está conectada a la salida para que el flujo de agua para enfriar del intercambiador 4 de calor y la salida del dispositivo 11 esté conectada a la entrada del filtro 12;
- (filtro 12 de separación de fluidos), la entrada del filtro 12 está conectada a la salida del dispositivo 11 y la salida del filtro 12 está conectada a la entrada del dispositivo 13;
- 30 - (dispositivo 13 para la adición de sales minerales), la entrada del dispositivo 13 está conectada a la salida del filtro 12 y la salida del dispositivo 13 está conectada a la entrada del tanque 14;
- (tanque 14 de salida), la entrada del tanque 14 está conectada a la salida del dispositivo 13 y la salida del tanque 14 está conectada a la salida O1 de agua potable;
- (válvula 15 hidráulica), la entrada de la válvula 15 está conectada a la entrada de la caldera 8 (abajo) y la salida de la válvula 15 está conectada a un drenaje O3.
- 35 La figura 2 muestra, de acuerdo con tres vistas diferentes (la figura 2A es una vista desde arriba, la figura 2B es una vista en sección vertical de acuerdo con la sección A-A, la figura 2C es una vista en sección vertical de acuerdo con la sección B-B), una realización de un filtro de separación de fluidos que funciona por flujo y flotador que puede usarse como filtro 5 en el purificador de agua de la figura 1.
- 40 Este filtro tiene una entrada IN y una salida OT y comprende ocho cámaras C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 conectadas hidráulicamente en serie; La cámara C1 está conectada a la entrada IN que acaba muy cerca del fondo de la cámara C1; La cámara C8 está conectada a la salida OT que comienza muy cerca del fondo de la cámara C8.
- Este filtro está encerrado por un elemento en forma de caja y tiene siete paredes interiores W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7 sustancialmente verticales; La pared W4 separa las cámaras C1, C2, C3 y C4 de las cámaras C5, C6, C7 y C8, la pared W1 separa la cámara C1 de la cámara C2, la pared W2 separa la cámara C2 de la cámara C3, la pared W3 separa la cámara C3 de la cámara C4, la pared W5 separa la cámara C5 de la cámara C6, la pared W6 separa la cámara C6 de la cámara C7, la pared W7 separa la cámara C7 de la cámara C8.
- 45 En la parte inferior, este filtro tiene dos superficies inclinadas IP1 e IP2 (su inclinación es ligera, por ejemplo 10° - 15°); La superficie inclinada IP1 forma el fondo de las cámaras C1, C2, C3 y C4; La superficie inclinada IP2 forma el fondo de las cámaras C5, C6, C7 y C8.

ES 2 606 549 T3

En general, las cámaras están en comunicación mutua por trayectorias M12, M23, M34, M56, M67, M78 meandrosas, en la zona inferior de estas cámaras; sólo las cámaras C4 y C5 están en comunicación mutua por medio de una brecha SL que se extiende por su altura total.

5 Estas trayectorias meandrosas se producen de la siguiente manera; las paredes internas sustancialmente verticales no alcanzan el fondo de las cámaras, pero dejan una brecha inferior abierto; antes de cada pared hay una barrera que se extiende en una dirección sustancialmente vertical para una altura ligeramente mayor que la altura de la brecha.

10 La configuración del filtro de la figura 2 es tal que el flujo de fluido tiene lugar en una zona delgada adyacente al fondo de las cámaras, es decir, a las dos superficies inclinadas, la velocidad del flujo es muy baja y los elementos más ligeros que el agua presente en el flujo son empujados hacia arriba hacia la zona superior del filtro, los elementos volátiles son suministrados desde el filtro en fase gaseosa y los elementos líquidos pueden ser suministrados desde el filtro a través de un drenaje de desbordamiento opcional, no mostrado en la figura (por lo tanto también se puede decir que este filtro opera por flujo y gravedad) .

15 La eficiencia de este filtro es mayor si el agua que fluye a través de él y que es filtrada por él es caliente; esta es la razón por la cual se proporciona el intercambiador 4 de calor; además, para el mismo fin, el filtro de la figura 2 está ventajosamente provisto de una trayectoria de calentamiento hidráulico separada (es decir, una bobina), no mostrada en la figura, cuyo propósito es calentar todo o parte de las paredes del filtro y/o del fluido mientras fluye a través de la misma.

20 El propósito de la válvula 10 es abrir/cerrar el circuito hidráulico CKT que comprende la trayectoria de calentamiento hidráulico del filtro 5; El circuito CKT (véase la figura 1) comienza anterior a la válvula 10, pasa a través del filtro 5 y termina anterior al dispositivo 9 y posterior al intercambiador 7 de calor; por lo general, el circuito CKT está cerrado (es decir, hay flujo de fluido) al comienzo de la operación del purificador de agua cuando el intercambiador 4 de calor es incapaz de calentar el agua enviada al filtro 5 suficientemente y se abre (es decir, no hay flujo de fluido) después de un cierto tiempo (por ejemplo, después de 5-10 minutos) cuando ya no es necesario; de esta manera, el filtro 5 empieza a ser eficaz antes (por ejemplo, después de sólo unos pocos minutos).

Un purificador de agua tal como el de la figura 1 (o un purificador similar) a través de un filtro tal como el de la figura 2 (o un filtro similar) es capaz de eliminar eficazmente los elementos no desechables presentes en el agua que está en el tanque 1 y para suministrar agua potable en la salida O1.

30 Con respecto a las partículas sólidas grandes (por ejemplo, grava), éstas se bloquean en el tanque 1, debido a la trayectoria meandrosa del mismo y al hecho de que la salida se eleva desde el fondo (haciendo uso de la gravedad); periódicamente, será necesario retirarlos del tanque vaciando y lavando el recipiente.

35 Con respecto a las partículas sólidas pequeñas (por ejemplo, arena) éstas se bloquean parcialmente en el tanque 1, debido a su trayectoria meandrosa y al hecho de que la salida se eleva desde el fondo (utilizando la gravedad) y parcialmente en el filtro 2 (haciendo uso de las pequeñas dimensiones de agujeros y/o poros); periódicamente, será necesario eliminarlos vaciando y lavando el recipiente del tanque 1 y las paredes del filtro 2 y, si es necesario, reemplazando las paredes de papel poroso. Cualquier pequeña partícula sólida que pase a través tanto del tanque 1 como del filtro 2 se bloquea en la caldera 8; de hecho, durante la ebullición, si está presente suficiente líquido, estas partículas sólidas no salen de la fase líquida; periódicamente, será necesario eliminarlos vaciando y lavando el recipiente de la caldera 8. Con respecto a los metales pesados, éstos se bloquean en la caldera 8; de hecho, durante la ebullición, si está presente suficiente líquido, estos elementos pesados no salen de la fase líquida; periódicamente, será necesario eliminarlos vaciando y lavando el recipiente de la caldera 8.

40 Con respecto a los hidrocarburos y detergentes, éstos están bloqueados principalmente por los filtros 5 y 12, pero también la caldera 8 tiene una entrada positiva. Los hidrocarburos y los detergentes son más ligeros que el agua y los filtros de separación que funcionan por el flujo y el flotador los separan bien del agua; como ya se ha indicado, una temperatura elevada (por ejemplo, 40-50°C) favorece la separación. Los hidrocarburos volátiles y los detergentes abandonan la fase líquida y entran en los filtros 5 y 12 en fase gaseosa; los hidrocarburos no volátiles y los detergentes flotan y permanecen en la superficie y pueden fluir principalmente a través del drenaje O2 de desbordamiento opcional. Sin embargo, será necesario eliminarlos periódicamente vaciando y lavando los filtros 5 y 12.

50 Con respecto a los fertilizantes, éstos se bloquean en la caldera 8.

Con respecto a la hidracina y al amoníaco, éstos son bloqueados por los filtros 5 y 12 y en la caldera 8, siendo sustancias que se descomponen con calor y que son parcialmente volátiles.

Con respecto a bacterias, microbios y virus, éstos mueren debido a la alta temperatura presente en la caldera 8 (por lo general 110-130°C).

5 Los filtros 5 y 12 son eficaces tanto en relación con sustancias ligeras como con sustancias volátiles, ya que operan por flujo y flotación. No obstante, debe observarse que el filtro 5 tiene la tarea principal de eliminar sustancias de menor densidad (por lo tanto, que flotan) y por lo tanto el nivel del líquido en el mismo debe ser relativamente alto (por ejemplo, 4-10 mm), mientras que el filtro 12 tiene la tarea principal de eliminar las sustancias volátiles y por lo tanto el nivel de líquido en las mismas debe ser relativamente bajo (por ejemplo, 2-5 mm). Además, para mejorar la eficacia del filtro 12, es útil que el fondo del mismo se haga en pasos de muy baja altura (por ejemplo, 1-2 mm).

10 A partir de lo expuesto, se entiende que el sistema de acuerdo con la presente invención no sólo es de construcción simple y eficaz para producir agua potable de excelente calidad, sino que también es muy fácil de mantener: de hecho, sustancialmente la única operación a ser realizada periódicamente es el lavado de sus componentes (esta operación puede realizarse en particular utilizando el agua potable producida por el sistema). Además, no hay componentes o partes de los mismos para reemplazar; En otras palabras, no hay materiales consumibles.

15 Con respecto a los ácidos, el sistema de la figura 1 (o un sistema similar) es capaz de reducir el contenido de los mismos en el agua, también para bloquear estos de manera simple y eficaz, se pueden añadir sales básicas al tanque 1 que los neutralizan; esta adición se puede implementar cuando se requiere después de haber detectado el pH del líquido presente en el recipiente del tanque 1; el pH se puede detectar simplemente usando tiras indicadoras de nivel ampliamente conocidas que cambian de color dependiendo del pH del líquido en el que están sumergidas.

20 Con respecto a sales tales como cloruro de sodio y cloruro de magnesio (por ejemplo, presentes en agua de mar), éstas se bloquean efectivamente en la caldera 8. Sin embargo, si es necesario tratar grandes cantidades de agua de mar, se puede proporcionar una etapa preliminar, adaptada para llevar a cabo la desalación (eliminación de sal) del agua.

25 El purificador de agua de la figura 1 está dotado por lo general de un tanque 1 de entrada adaptado para contener alrededor de 10-20 litros de agua no potable y un tanque 14 de salida adaptado para contener de 3 a 5 litros de agua potable; de hecho, es preferible que el agua potable no se almacene durante un periodo de tiempo antes de su uso para evitar que los microorganismos se desarrollen en su interior. Durante el funcionamiento a plena capacidad, circula 1 litro/hora de agua en el purificador de agua de la figura 1. Si la temperatura ambiente es de alrededor de 20 °C, entonces las temperaturas en los diversos puntos del sistema son por lo general las siguientes: 20 °C en I, 20 °C en A, 20 °C en B, 45 °C en C, 45 °C en D, 45 °C en E, 70 °C en F, 120 °C en G, 95 °C en H, 70 °C en J, 45 °C en K, 30 °C en L, 28 °C en M, 26 °C en N, 20 °C en O1; La temperatura en la caldera 8 alcanza 110-130 °C. Al comienzo de la operación (los primeros 5- 10 minutos), los primeros 0.5 l de agua tratada en el sistema no son totalmente potables.

30 Es evidente que un purificador de agua tal como el de la figura 1 (o un purificador similar) alcanza los objetos propuestos por la presente invención.

El purificador de agua de la figura 1 puede ser modificado y/o integrado de varias maneras.

35 Es posible omitir un tanque de salida integrado (tal como el tanque 14) y utilizar un recipiente externo; es posible omitir un dispositivo para la adición de sales minerales (tal como el dispositivo 13) y acabar con agua potable con un sabor menos agradable; Es posible omitir el circuito hidráulico CKT y esperar un tiempo mayor y descartar el agua producida al principio; la posición del dispositivo 11 y del filtro 12 puede invertirse con respecto a las mostradas en la figura 1.

40 Además de lo que se muestra en la figura 1, un dispositivo para la adición de dióxido de carbono de tal manera que el agua espumante se suministra a través de la salida del purificador de agua y/o un dispositivo de refrigeración de tal manera que el agua enfriada se suministra a través de la salida de agua del purificador, se puede proporcionar inmediatamente posterior a la salida O1.

45 Para hacer el purificador de agua de la figura 1 más seguro y automático, se puede proporcionar un circuito hidráulico, adaptado para evitar que el agua se suministre a través de la salida en momentos seleccionados, preferiblemente al comienzo de su funcionamiento; de esta manera, no es posible que el agua que no sea perfectamente potable sea suministrada a través de la salida; este circuito puede ser producido por medio de una válvula de desviación hidráulica adaptada para enviar el flujo de agua alternativamente hacia la salida de agua potable o hacia un drenaje o el tanque de entrada 1; con referencia al ejemplo de la figura 1, esta válvula de desviación podría estar ventajosamente dispuesta inmediatamente anterior del dispositivo 13 o inmediatamente posterior de los intercambiadores 4 u 11 de calor.

50 El purificador de agua de la figura 1 es apto para ser abastecido total o casi totalmente mediante energía solar.

Con respecto a los dispositivos eléctricos tales como las bombas 3 y 6, la válvula 10 y la unidad electrónica de control (con todos sus sensores y accionadores), éstas pueden ser alimentadas por una batería, por un acumulador, por unas pocas celdas solares fotovoltaicas o Por un pequeño generador eléctrico de viento, ya que requieren baja

potencia eléctrica (20-30W); Además, el acumulador podría ser cargado por las celdas solares fotovoltaicas o por el generador eléctrico de viento.

5 Con respecto a la caldera 8 (que consume considerable energía para calentar y hervir el agua), ésta puede recibir energía por medio de un flujo de un fluido caliente (tal como agua o glicol) procedente de un panel solar termohidráulico (no mostrado en la figura 1).

Naturalmente, son posibles muchas variantes o adiciones al sistema descrito anteriormente.

10 Por ejemplo, aunque esto no sea estrictamente necesario, se pueden añadir uno o más filtros (filtro de arena, filtro de carbón activado, filtro de múltiples cartuchos, filtro con ósmosis inversa o membrana de nanofiltración, filtro de resina) y/o un esterilizador de rayos UV. Un filtro de carbón activado podría estar dispuesto en particular anterior a la entrada para el primer flujo del intercambiador de calor y utilizado para reducir un exceso de hidrocarburos y/o componentes volátiles.

Además, en el purificador de agua pueden proporcionar uno o más dispositivos para la adición de sustancias sólidas o líquidas, por ejemplo, en las proximidades de la salida de agua potable de la misma.

15 Finalmente, debe considerarse que el propósito del primer intercambiador de calor es aumentar la temperatura del agua no potable suministrada al primer filtro de separación de fluidos y así maximizar la eficacia de este filtro; este efecto térmico también podría ser omitido o logrado de una manera equivalente. De acuerdo con una variante particularmente ventajosa de la realización de la figura 1, el filtro 12 puede estar dispuesto directamente posterior al dispositivo 9 de condensación; por ejemplo, podría integrarse en el intercambiador 7 de calor. De este modo, este
20 filtro 12 funcionará con líquido a alta temperatura y por lo tanto promoverá además la eliminación final de los componentes volátiles, que habrá sido parcialmente eliminada por el filtro 5 que funciona a Una temperatura más baja.

25 Esta variante tiene fundamentalmente cinco elementos: un filtro de separación (que opera por flujo y flotador) que funciona a temperaturas relativamente bajas (por ejemplo, 45-80 °C y preferiblemente 65-75 °C), una caldera con presencia de masa de líquido (110-130 °C), un condensador, un filtro de separación (que funciona por flujo y flotador) que funciona a una temperatura relativamente alta (por ejemplo, 70-95 °C y preferiblemente 80-90 °C), y al menos un intercambiador de calor para reciclar el calor que se deriva de la ebullición.

El filtro de la figura 2 incorpora una solución de filtro separador que por sí mismo tiene un valor innovador a pesar de su uso en el agua purificada descrita y reivindicada en la presente memoria.

30 Debe observarse que el filtro de la figura 2 (que está representado esquemáticamente y no en escala) puede modificarse desde muchos puntos de vista, por ejemplo: las barreras que se levantan desde el fondo también se pueden disponer separadamente de la disposición de las paredes internas de las cámaras (por ejemplo, con una frecuencia diferente), se puede proporcionar un fondo escalonado en lugar de las barreras, una parte del fondo puede ser escalonado y una parte del fondo puede ser plana e inclinada, las paredes interiores pueden ser ligeramente oblicuas en lugar de verticales, el filtro puede estar provisto de una o de tres secciones en lugar de dos.

35 Las características técnicas esenciales de esta solución de filtro son:

- operación por flujo y flotador, y
- operación a alta temperatura.

40 Esta alta temperatura se puede seleccionar, por ejemplo, en el intervalo 45-95 °C y preferiblemente en el intervalo 65-75 °C; para conseguirlo, se pueden proporcionar medios de calentamiento integrados en el filtro o medios de calentamiento corriente abajo del filtro; estos medios de calentamiento pueden ser, por ejemplo, de tipo eléctrico (en el purificador de agua de la figura 1 son de tipo hidráulico).

Otras características técnicas ventajosas de esta solución de filtro son:

- el uso de una o más trayectorias meandrosas (en dirección vertical y/u horizontal) disminuye la velocidad del flujo y por lo tanto promueve la precipitación de sustancias pesadas y el aumento de sustancias ligeras y volátiles, y/o
- 45 - uso de paredes escalonadas (las etapas pueden ser producidas también por medio de simples barreras que sobresalen de una pared plana) que promueven el flujo laminar del líquido y/o
- profundidad diferenciada del líquido en el filtro: relativamente pequeña para favorecer la expulsión de las sustancias volátiles, relativamente grande para promover la separación de las sustancias ligeras y pesadas, y/o
- recubrimiento de las superficies interiores del filtro en material lavable, en particular Teflón

Debido a estas características técnicas, el filtro es capaz de eliminar eficazmente las sustancias volátiles indeseables del agua, en particular el cloro, sustancias indeseables ligeras y en gran parte insolubles, en particular las sustancias oleosas y las sustancias pesadas e insolubles indeseables, en particular el carbonato de calcio (comúnmente denominado "cal"); además, reduce la carga bacteriana del agua.

- 5 Por lo tanto, el filtro es muy adecuado para utilizarse, por ejemplo, posterior a, o integrado en, máquinas para la preparación de bebidas calientes (por ejemplo, máquinas de café) y máquinas para prensado a vapor de prendas de vestir. Además, su bajo coste de producción, mantenimiento y funcionamiento hace que sea particularmente adecuado para estos usos.

Reivindicaciones

1. Purificador de agua que tiene una entrada (I) de agua no potable y una salida (O1) de agua potable y que comprende al menos:
- 5 - una caldera (8) que tiene una entrada de agua y una salida de vapor, comprendiendo dicha caldera (8) una resistencia eléctrica o un tubo hidráulico a través del cual fluye un fluido caliente para calentar el agua hasta su punto de ebullición,
- un primer filtro (5) de separación de fluidos que funciona por flujo y flotador, que tiene una entrada y una salida, dicho filtro (5) que comprende una o más trayectorias meandrosas, en dirección vertical y/u horizontal, que disminuye la velocidad del flujo, y
- 10 - un primer intercambiador (4) de calor adaptado para intercambiar calor entre un primer y un segundo flujos de fluido separados, que tiene una entrada y una salida para un primer flujo de agua que va a ser calentado así como una entrada y una salida para un segundo flujo de agua que va a ser enfriado;
- 15 en donde la entrada de agua no potable está acoplada a la primera entrada de flujo del primer intercambiador (4) de calor, la primera salida de flujo del primer intercambiador (4) de calor está acoplada a la entrada del primer filtro (5) de separación de fluidos, La salida del primer filtro (5) de separación de fluidos está acoplada a la entrada de la caldera (8), la salida de la caldera (8) está acoplada a la segunda entrada de flujo del primer intercambiador (4) de calor, la segunda salida de flujo del primer intercambiador (4) de calor está acoplada a la salida (O1) de agua potable.
- 20 2. Purificador de agua de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un tanque (1) de entrada adaptado para recibir agua no potable de la entrada (I) de agua no potable, teniendo dicho tanque (1) de entrada una salida acoplada a la primera entrada de flujo del primer intercambiador (4) de calor, estando dicha salida levantada preferiblemente desde el fondo del tanque (1) y/o asociada a una trayectoria meandrosa.
- 25 3. Purificador de agua de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además un filtro (2) mecánico dispuesto entre la entrada (I) de agua no potable y la primera entrada de flujo del primer intercambiador (4) de calor, dicho filtro (2) mecánico que comprende al menos una pared que tiene una pluralidad de pequeños orificios o poros, estando preferiblemente dicha pared hecha de papel poroso.
- 30 4. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un segundo intercambiador (7) de calor adaptado para intercambiar calor entre un primer y un segundo flujos de fluido separados, que tiene una entrada y una salida para un primer flujo de agua a calentar, y una entrada y una salida para un segundo flujo de agua a enfriar, y en donde la salida del primer filtro (5) de separación de fluidos está acoplada a la primera entrada de flujo del segundo intercambiador (7) de calor, la primera salida de flujo del segundo intercambiador (7) de calor está acoplado a la entrada de la caldera (8), la salida de la caldera (8) está acoplada a la segunda entrada de flujo del segundo intercambiador (7) de calor, la segunda salida de flujo del segundo Intercambiador (7) de calor está acoplado a la salida (O1) de agua potable.
- 35 5. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un segundo filtro (12) de separación de fluidos que funciona por flujo y flotador, que tiene una entrada y una salida y en donde dicha entrada del segundo filtro (12) de separación de fluidos está acoplado a la segunda salida de flujo del primer intercambiador (4) de calor o a la salida de la caldera (8) posterior a dicho primer intercambiador (4) de calor y dicha salida del segundo filtro (12) de separación de fluidos está acoplada a la salida (O1) de agua potable.
- 40 6. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además al menos un dispositivo hidráulico elegido entre un grupo que comprende un dispositivo (13) para añadir sales minerales, un dispositivo para añadir dióxido de carbono, un dispositivo para añadir sustancias sólidas o líquidas, un dispositivo de refrigeración, un tanque (14) de salida, estando dicho al menos un dispositivo hidráulico dispuesto inmediatamente posterior a dicha salida (O1) de agua potable.
- 45 7. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además uno o más dispositivos (3, 6, 10) eléctricos, estando dichos dispositivos (3, 6, 10) eléctricos adaptados en particular para controlar flujos de fluido en el purificador de agua, y celdas solares fotovoltaicas o un generador eléctrico de viento acoplado eléctricamente a dichos dispositivos (3, 6, 10) eléctricos con el fin de suministrar energía eléctrica a los mismos.
- 50 8. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un circuito hidráulico (CKT) conectado a dicho primer filtro (5) de separación de fluidos y adaptado para proporcionar calentamiento de dicho primer filtro (5) separador de fluidos, siendo dicho calentamiento en particular proporcionado en momentos seleccionados, preferiblemente al comienzo de la operación del purificador de agua.

9. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un circuito hidráulico adaptado para evitar que el agua fluya a través de dicha salida de agua potable a tiempos seleccionados, preferiblemente al comienzo de la operación del purificador de agua.
- 5 10. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha caldera (8) está adaptada para funcionar por medio de energía solar.
11. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha caldera (8) está provista de un sensor para detectar el nivel de agua en el mismo.
- 10 12. Purificador de agua de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además una unidad de control electrónica conectada a dicho sensor de nivel de agua y dispuesta para mantener el agua líquida en dicha caldera (8) al mismo nivel predeterminado o en un intervalo de niveles predeterminados.
13. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha caldera (8) está provista de un sensor para detectar la presión del vapor.
14. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha caldera (8) está provista de un sensor para detectar la temperatura del agua.
- 15 15. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende dispositivos eléctricos, sensores y una unidad de control electrónica adaptada para controlar dichos dispositivos eléctricos con base en señales eléctricas recibidas por dichos sensores.
- 20 16. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el filtro (5) de separación de fluidos funciona a alta temperatura en el intervalo de 45 - 80 °C, preferiblemente en el intervalo de 65 - 75 °C.
17. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el filtro (5) de separación de fluidos integra medios de calentamiento (CKT), preferiblemente del tipo hidráulico.
18. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el filtro (5) de separación de fluidos comprende paredes escalonadas que favorecen el flujo laminar del líquido.
- 25 19. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el filtro (5) de separación de fluidos proporciona una profundidad diferenciada del líquido, siendo la profundidad en algún lugar (C5, C6, C7, C8) relativamente pequeña para promover la expulsión de las sustancias volátiles, y en algún lugar (C1, C2, C3, C4) relativamente grande para promover la separación de las sustancias ligeras y pesadas.
- 30 20. Purificador de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las superficies internas del filtro (5) que separan los fluidos están cubiertas de material lavable.

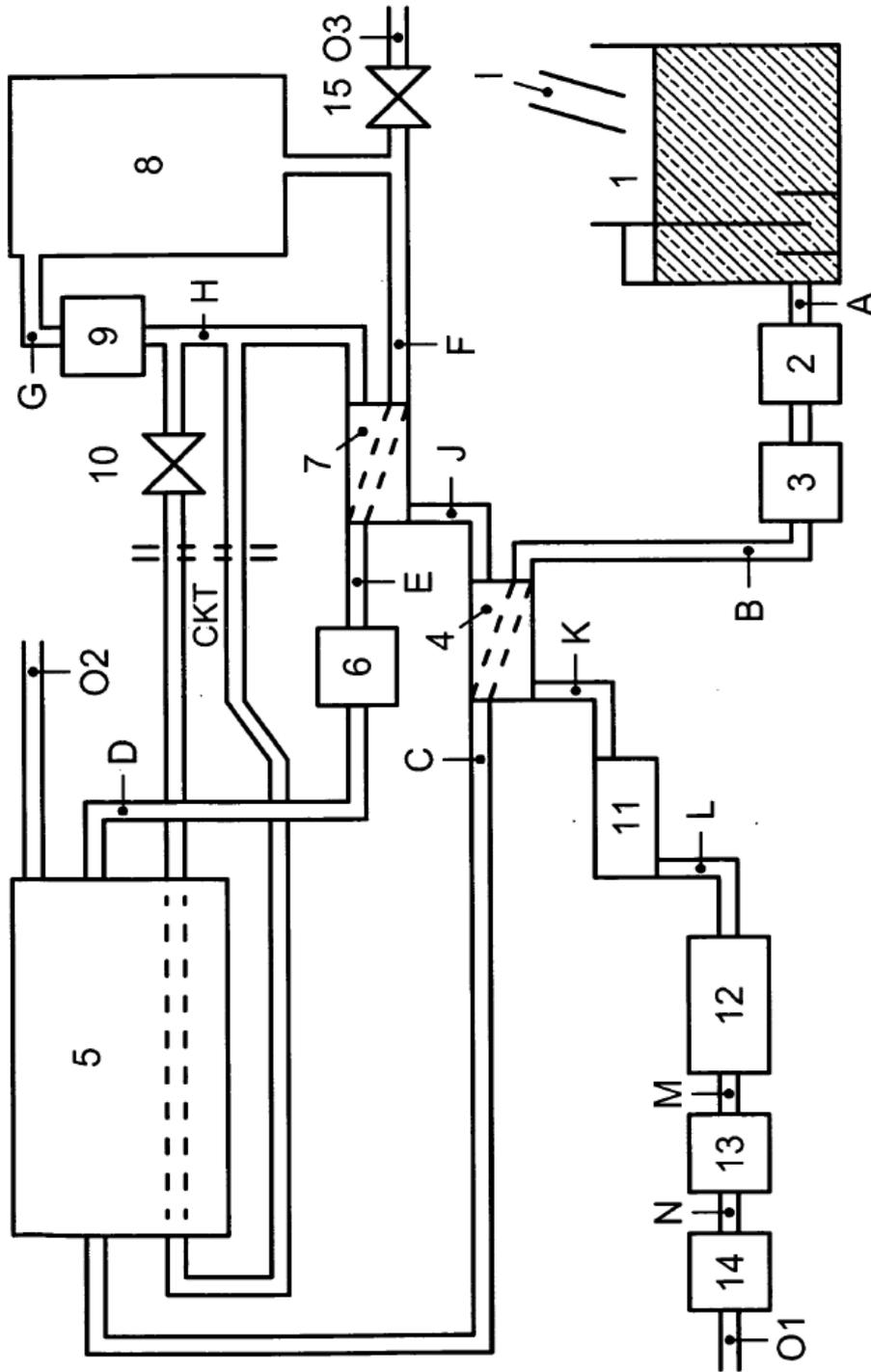


Fig. 1

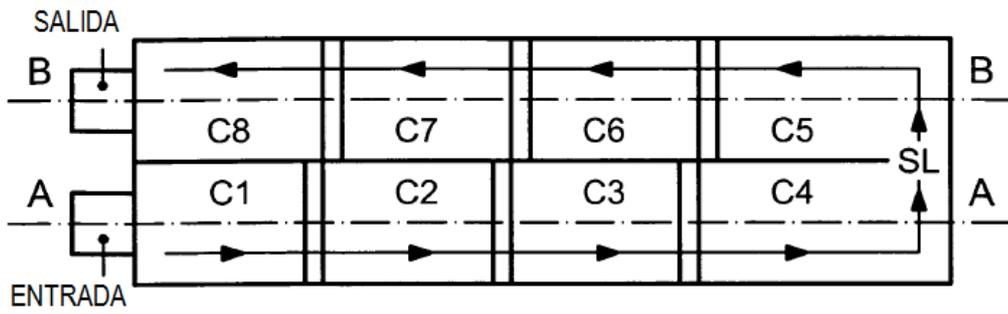
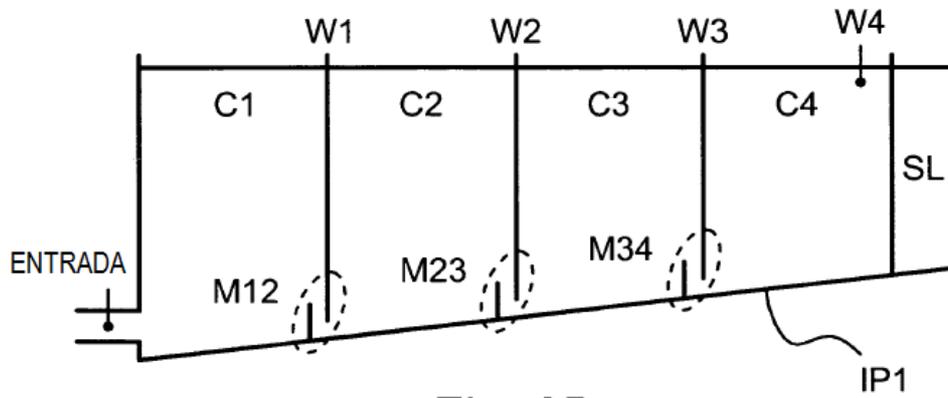
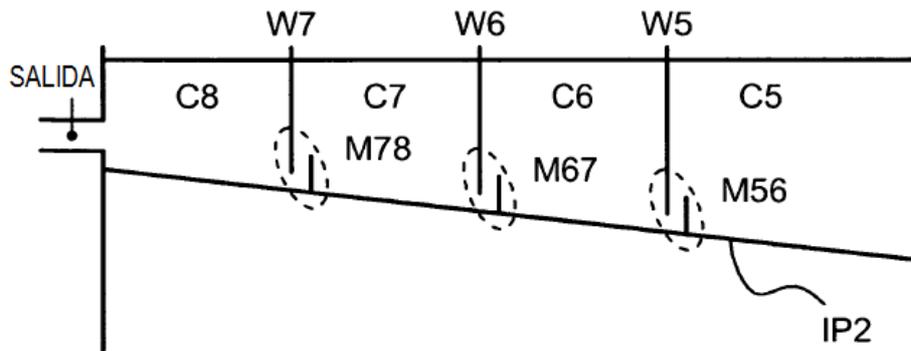


Fig. 2A



A-A

Fig. 2B



B-B

Fig. 2C