

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 509**

21 Número de solicitud: 202430416

51 Int. Cl.:

**B01D 61/14** (2006.01)

**B01D 61/18** (2006.01)

**B01D 61/22** (2006.01)

**C02F 1/44** (2013.01)

**B01D 65/08** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**23.05.2024**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**30.12.2024**

71 Solicitantes:

**GS INIMA ENVIRONMENT, S.A.U. (100.0%)**  
**C/ Gobelos, 41-45 1ªA**  
**28023 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ORDÓÑEZ FERNÁNDEZ, Antonio**

74 Agente/Representante:

**COCA TORRENS, Manuela**

54 Título: **SISTEMA DE PRETRATAMIENTO DE AGUA DE MAR POR ULTRAFILTRACIÓN**

57 Resumen:

Sistema de pretratamiento de agua de mar por ultrafiltración, que comprende unas membranas de ultrafiltración (1) sumergidas en un tanque (2) a presión atmosférica provisto de dos entradas (21, 22), inferior y superior, de un caudal de alimentación (Qa) de agua de mar impulsada por una bomba de alimentación (3) y dos salidas (23, 24), inferior y superior, de un caudal de arrastre (Qar) de agua de mar que circula entre las entradas (21, 22) y salidas (23, 24); una bomba de aspiración (4) de un caudal de succión (Quf) de agua de mar ultrafiltrada en las membranas de ultrafiltración (1), y en el que el caudal de alimentación (Qa) de agua de mar es mayor que el caudal de succión (Quf) de agua ultrafiltrada y la diferencia entre dichos caudales es igual al caudal de arrastre (Qar) que conforma un medio de limpieza del tanque (2).

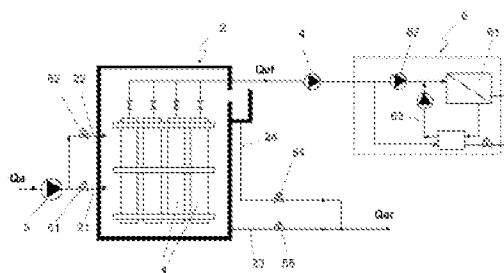


Fig. 1

ES 2 993 509 A1

## DESCRIPCIÓN

Sistema de pretratamiento de agua de mar por ultrafiltración

### 5 Sector de la técnica.

La presente invención se refiere a un sistema de pretratamiento de agua de mar por ultrafiltración, aplicable en plantas desaladoras, preferentemente con toma abierta, y que comprende unas membranas de ultrafiltración (UF) alojadas y sumergidas en el interior de un tanque a presión atmosférica alimentado con agua de mar.

### Estado de la técnica anterior

La principal dificultad que afrontan las plantas desaladoras de agua de mar, mediante un proceso con membranas de ósmosis inversa, es conseguir un pretratamiento que elimine, si no toda, la mayor parte de elementos y componentes del agua de mar, diferentes a su composición salina, como son: materia orgánica, materia inerte inorgánica (arenas y arcillas), materia microbiológica (bacterias y virus), zooplancton y fitoplancton, y que sea capaz de adaptarse a cualquiera de los cambios en la composición durante la operación de la planta desaladora.

Actualmente hay diversas combinaciones de procesos físicos y químicos que se utilizan para este propósito, siendo la ultrafiltración (UF) mediante membranas poliméricas, uno de los procesos de pretratamiento más recientes y eficaces.

Existen dos tipos de sistemas de ultrafiltración: los sistemas con membranas presurizadas y los sistemas de membranas sumergidas. En ambos sistemas y durante el período de filtración, el caudal de entrada a los módulos de UF es el mismo que el caudal de salida y las membranas de UF retienen sobre su superficie los componentes cuyo tamaño es superior al tamaño de poro de las membranas. Ambos sistemas no se adaptan a las condiciones cambiantes de la calidad del agua de mar.

Una vez que la superficie de la membrana llega a cierto grado de colmatación, se para el sistema y se realiza un contralavado (BW) mediante la inyección a presión de un caudal a contracorriente de salmuera generada por la ósmosis inversa o de agua de mar ultrafiltrada,

para desprender las partículas retenidas por las membranas.

En el sistema más próximo a la presente invención, las membranas de UF están alojadas y sumergidas en el interior de un tanque a presión atmosférica que se alimenta con agua de mar. La filtración se produce mediante unas bombas de succión situadas en la parte superior del tanque, por lo que las membranas trabajan en depresión.

En el proceso de contralavado mencionado, las partículas desprendidas de la superficie de las membranas quedan en el tanque, siendo preciso vaciar el tanque posteriormente, y retirar su contenido.

Para iniciar un nuevo proceso de filtración, es necesario volver a llenar el tanque con agua de mar y una vez lleno, arrancar las bombas de succión. Cada cierto número de contralavados, se fija un lavado químico de mantenimiento (denominado CEB o MW) para la eliminación de incrustaciones y desinfección de las membranas. Este lavado químico de mantenimiento, de mayor duración, se realiza a presión en contracorriente con una inyección de productos químicos en agua ultrafiltrada, utilizando las bombas de limpieza química. Finalmente, cada cierto número de lavados químicos de mantenimiento, se realiza un lavado químico intensivo (CIP) de todos los módulos de membranas de UF.

Tanto la fase de contralavado como las limpiezas químicas de mantenimiento y las limpiezas químicas intensivas, conllevan un elevado número de ciclos con los siguientes inconvenientes asociados respecto a la invención:

- Un mayor consumo energético por la frecuencia de ciclos y por tanto el tiempo de funcionamiento acumulado de las bombas de contralavado (BW), las bombas de limpieza química (CEB o MW y CIP) y un mayor consumo de productos químicos utilizados en las fases de limpiezas químicas.
- Un mayor consumo de agua de mar por el incremento de vaciados y llenados de los tanques de UF y por tanto mayor consumo de las bombas de agua de mar que alimentan dichos tanques.
- Un mayor deterioro de los equipos motobombas por el número de arranques/paradas.
- Además, en caso de que se utilice agua ultrafiltrada para realizar los contralavados

(procedimiento que recomiendan la mayoría de fabricantes de membranas de UF), se reduce la conversión global de la ultrafiltración (cociente entre el agua ultrafiltrada producida para alimentación a los trenes de ósmosis inversa y el agua de mar de alimentación a las membranas de UF) ya que hay que producir más agua extra ultra filtrada que no se utiliza  
5 en la ósmosis inversa. Esta reducción de la conversión, o lo que es lo mismo esta producción extra de agua ultra filtrada, supone un mayor consumo de energía de las bombas de captación que alimentan de agua de mar a los tanques de UF.

- Todos estos inconvenientes se agravan con el empeoramiento de la calidad del agua de mar y en particular en episodios comúnmente conocidos como de mareas rojas (HAB).  
10

- Los fabricantes de sistemas de UF exigen la instalación de filtros previos a la UF con capacidades de corte entre 100 y 200 $\mu$ m, lo que encarece el CAPEX del pretratamiento.

#### 15 **Explicación de la invención.**

El sistema de pretratamiento de agua de mar por ultrafiltración objeto de la invención, es del tipo mencionado anteriormente y que comprende unas membranas de ultrafiltración (UF) sumergidas en un tanque a presión atmosférica, alimentado con un caudal de agua de mar impulsada por una bomba de alimentación, y una bomba de aspiración de un caudal de  
20 succión ( $Q_{uf}$ ) de agua ultrafiltrada en las membranas de UF.

Un objetivo principal de la invención es el desarrollo de un sistema de pretratamiento de agua de mar que proporcione una circulación del agua que evite la deposición de materia orgánica y materia inerte inorgánica en el tanque en el que se encuentran sumergidas las  
25 membranas de UF, y por tanto un pretratamiento flexible y capaz de adaptarse a las condiciones cambiantes de la calidad del agua de mar

Para ello y de acuerdo con la invención, el tanque contenedor de las membranas de ultrafiltración UF comprende dos entradas de un caudal de alimentación ( $Q_a$ ) de agua de mar dispuestas a diferentes alturas en el tanque y dos salidas de un caudal de arrastre ( $Q_r$ ) de agua de mar dispuestas en una parte superior y una parte inferior del tanque, y en el que el caudal de alimentación ( $Q_a$ ) de agua de mar es mayor que el caudal de succión ( $Q_{uf}$ ) de agua ultrafiltrada, proporcionando la diferencia entre ambos caudales el caudal de arrastre  
30 ( $Q_r$ ) de agua de mar que circula entre las entradas y salidas del tanque y conforma un medio de limpieza del tanque.  
35

Con las características indicadas este sistema evita la acumulación de materia orgánica en el interior del tanque, adaptación a la calidad del agua de mar de alimentación y proporciona una ventaja técnica consistente en una disminución de la frecuencia en los ciclos de  
5 contralavado (BW), de las limpiezas químicas de mantenimiento (CEB o MW) e intensivas (CIP) y por lo tanto un incremento del período de filtración.

La disposición en el tanque de dos salidas del caudal de arrastre, una superior y otra inferior, y la introducción en el tanque de un caudal de alimentación ( $Q_a$ ), mayor que el caudal de  
10 succión ( $Q_{uf}$ ) de agua ultrafiltrada producida por las membranas, permite disponer de un caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) que extrae del tanque las partículas flotantes por la salida superior y las sedimentables por la salida inferior, reduciendo la acumulación de suciedad en el interior del tanque.

15 Otra característica de la invención es que al menos la salida inferior del tanque dispone de una válvula de control y regulación del caudal de arrastre que fluye por cada una de las salidas, superior e inferior.

La bomba de alimentación de agua de mar al tanque comprende un variador de frecuencia previsto para regular el caudal de alimentación y variar la proporción entre el caudal de  
20 arrastre y el caudal nominal de operación del sistema de ultrafiltración.

La elección del porcentaje de caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) respecto al caudal de alimentación ( $Q_a$ ) dependerá de la calidad del agua de mar a tratar.

Según la invención las entradas superior e inferior del tanque están provistas de sendas  
25 válvulas de control y distribución del caudal de alimentación por cada una de dichas entradas.

Ventajosamente, el tanque presenta unas características adicionales que mejoran sustancialmente el pretratamiento del agua de mar y la limpieza del tanque, mediante un  
30 direccionamiento del caudal de arrastre de partículas hacia las salidas superior e inferior del tanque.

Mediante el desarrollo de modelos fluidodinámicos en distintos escenarios de operación, se ha ideado un tanque de UF optimizando la operación de las membranas de UF y que permite

la circulación del agua en todas las condiciones, incluyendo las de alta carga de materia orgánica.

5 Mediante técnicas de fluidodinámica computacional se ha determinado una distribución homogénea de velocidades del flujo sobre las membranas, para conseguir una adecuada eficacia en el arrastre de partículas adheridas a la superficie externa de las membranas de UF.

10 Concretamente y de acuerdo con el desarrollo realizado, la entrada inferior del tanque se encuentra dispuesta en una posición elevada y concretamente a una distancia equidistante del fondo del tanque y de la entrada superior del mismo.

15 Dicha entrada inferior del tanque comprende una cuña repartidora del flujo del caudal de alimentación ( $Q_a$ ) y de reducción de las recirculaciones del caudal de arrastre hacia las entradas; comprendiendo dicha cuña un extremo en punta enfrentado a dicha entrada inferior.

20 Otra característica del sistema de pretratamiento es que el tanque comprende interiormente dos deflectores, inferior y superior, tangentes respectivamente a las entradas inferior y superior, y constituidos por sendas placas planas. El deflector superior está dispuesto horizontalmente, por encima de la entrada superior del tanque, y el deflector inferior está dispuesto debajo de la entrada inferior e inclinado en dirección descendente, formando con la horizontal un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre 25 y 35 grados.

25 Como se ha comentado anteriormente, el sistema propuesto reduce la frecuencia de los ciclos de contralavado y limpiezas químicas, y las ventajas que se derivan directamente de esta reducción son las siguientes:

30 - Disminución del consumo energético global del sistema de pretratamiento. Aunque el caudal de arrastre supone un ligero incremento del consumo energético de las bombas de captación, el balance global resulta en una disminución neta del consumo energético como consecuencia de:

- Menor tiempo de funcionamiento acumulado de las bombas de contralavado (BW) y de las bombas de limpieza química (CEB o MW y CIP).
- 35 ○ Menor consumo de agua de mar por la disminución de vaciados y llenados de los

tanques de UF y por tanto menor consumo de las bombas de agua de mar que alimentan a la UF

- En el caso que se utilice agua ultrafiltrada para realizar los contralavados (procedimiento que recomiendan la mayoría de fabricantes de membranas de UF), se incrementa la conversión global de la ultrafiltración (cociente entre el agua ultrafiltrada producida para alimentación a los trenes de ósmosis inversa y el agua de mar de alimentación a las membranas de UF), ya que hay que producir menos agua ultrafiltrada para los ciclos de limpiezas químicas. Este incremento de la conversión o lo que es lo mismo, esta reducción en la producción extra de agua ultrafiltrada, supone un menor consumo de energía de las bombas de captación que alimentan de agua de mar a los tanques de UF.

- Reducción del coste del sistema de pretratamiento al eliminar el sistema de filtración previa exigido por los fabricantes de los sistemas de UF.

- Reducción de las actividades de mantenimiento de los equipos motobombas, al disminuir la frecuencia de los ciclos de arranque-paro.

- Un menor consumo de productos químicos utilizados en las fases de limpiezas químicas.

#### **Breve descripción del contenido de los dibujos.**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La figura 1 muestra una vista esquemática de un ejemplo de realización del sistema de pretratamiento filtración de agua de mar por ultrafiltración, conectado a los trenes de ósmosis inversa de una planta desaladora.

- La figura 2 muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización del tanque contenedor de las membranas de ultrafiltración, provisto de unos deflectores en las entradas de caudal de alimentación con agua de mar y de una cuña repartidora del flujo

enfrentada a la entrada inferior de caudal de alimentación. En esta figura se han representado con línea discontinua las membranas de UF y las direcciones de circulación del caudal de alimentación procedente de las entradas superior e inferior del tanque.

## 5 Exposición detallada de modos de realización de la invención.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1 el sistema de tratamiento de agua de mar por ultrafiltración comprende unas membranas de ultrafiltración (1) alojadas y sumergidas en un tanque (2) a presión atmosférica que comprende: dos entradas (21, 22), inferior y superior, de un caudal de alimentación ( $Q_a$ ) de agua de mar suministrado por una bomba de alimentación (3), y unas salidas (23, 24) de un caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) de agua de mar.

Por su parte, las membranas de ultrafiltración (1) están conectadas a una bomba de aspiración (4) que extrae un caudal de succión ( $Q_{uf}$ ) de agua ultrafiltrada en dichas membranas, y que es enviado a los trenes de ósmosis inversa (6) de una planta desaladora, representado esquemáticamente mediante una membrana de ósmosis (61), una bomba de alta presión (62) y un circuito de recirculación (63) de recuperación de energía de la salmuera.

El caudal de alimentación ( $Q_a$ ) es suministrado al tanque (2) por al menos una bomba de alimentación (3) provista de un variador de frecuencia para la regulación del caudal de alimentación ( $Q_a$ ) introducido en el tanque a través de las dos entradas (21, 22) superior e inferior.

Dicho caudal de alimentación ( $Q_a$ ) de agua de mar es mayor que el caudal de succión ( $Q_{uf}$ ), siendo la diferencia entre ambos caudales la que proporciona el caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) de agua de mar que circula entre las entradas (21, 22) y las salidas (23, 24) del tanque (2).

La finalidad de dicho caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) es extraer del tanque pequeñas arenillas, micro algas y otras partículas contenidas en el agua de mar introducida por la bomba de alimentación (3) en el tanque (2), adaptándose a la calidad del agua de mar captada y alimentada al sistema

Las salidas (23, 24) están dispuestas en la parte inferior y en la parte superior del tanque

para facilitar la extracción, por la acción del caudal de arrastre, de las partículas decantadas por la salida inferior y de las partículas en flotación por la salida superior.

5 Las entradas (21, 22) y las salidas (23, 24) del tanque (2) están provistas de sendas válvulas (51, 52), y (53, 54) que permiten variar la distribución del caudal de alimentación ( $Q_a$ ) de agua de mar que accede por cada una de las entradas (21, 22) y la distribución del caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) entre las salidas (23, 24), optimizando el funcionamiento del sistema de pretratamiento en función de la cantidad de material flotante y material sedimentable contenido en el agua de mar que dependen de las condiciones cambiantes del mar.

10

Para aumentar la turbulencia y asegurar que el flujo de agua de mar se distribuye uniformemente en el dominio del tanque (2) se han estudiado diferentes alternativas, incluyendo el análisis del sistema de pretratamiento con tres caudales distintos de arrastre para garantizar la buena operación bajo cualquier condición de caudal de arrastre.

15

El análisis y criterio de elección del sistema óptimo se ha realizado atendiendo a la mejor distribución del flujo, de modo que se eviten zonas muertas y que el sistema se comporte de forma homogénea en la zona de las membranas de ultrafiltración (1).

20

De este modo y en base a las simulaciones realizadas se ha elegido una configuración del tanque (2) con las características específicas mostradas en la figura 2.

En dicha configuración la entrada inferior (21) se encuentra en una posición elevada, a una distancia ( $d$ ) equidistante del fondo del tanque (2) y de la entrada superior (22).

25

El tanque (2) comprende en la entrada inferior (21) una cuña (25) repartidora del flujo del caudal de alimentación ( $Q_a$ ) en el interior del tanque (2) y de reducción de las recirculaciones del caudal de alimentación hacia las entradas.

30

Dicha cuña (25) comprende un extremo en punta enfrentado a dicha entrada inferior (21) y que forma un ángulo comprendido entre 65 y 75 grados; concretamente de 70 grados en la realización mostrada en la figura 2.

35

El tanque (2) comprende interiormente dos deflectores (26, 27) inferior y superior, tangentes respectivamente a las entradas (21, 22) inferior y superior, y que están constituidos por

sendas placas planas.

El deflector superior (27) está dispuesto horizontalmente, por encima de la entrada superior (22), y el deflector inferior (26) está dispuesto debajo de la entrada inferior (21) e inclinado en dirección descendente, formando con la horizontal un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre 25 y 35 grados.

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de pretratamiento de agua de mar por ultrafiltración, comprendiendo unas membranas de ultrafiltración (1) sumergidas en un tanque (2) a presión atmosférica, alimentado con un caudal de agua de mar impulsada por una bomba de alimentación (3) y una bomba de aspiración (4) de un caudal de succión ( $Q_{uf}$ ) de agua ultrafiltrada en las membranas de ultrafiltración (1) **caracterizado** por que el tanque (2) contenedor de las membranas de ultrafiltración (1) comprende dos entradas (21, 22) inferior y superior de un caudal de alimentación ( $Q_a$ ) de agua de mar, y dos salidas (23, 24) inferior y superior, de un caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) de agua de mar; y en el que el caudal de alimentación ( $Q_a$ ) de agua de mar es mayor que el caudal de succión ( $Q_{uf}$ ) de agua ultrafiltrada, y la diferencia entre dichos caudales de alimentación ( $Q_a$ ) y de succión ( $Q_{uf}$ ) es igual al caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) que circula entre las entradas (21, 22) y salidas (23, 24) del tanque y conforma un medio de limpieza del tanque (2).
2. El sistema de pretratamiento, según la reivindicación 1, en el que al menos una de las salidas (23, 24) del tanque (2) dispone de una válvula (53, 54) de control y regulación del caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) que fluye por cada una de dichas salidas (23, 24).
3. El sistema de pretratamiento, según la reivindicación 1, en el que la bomba de alimentación (3) de agua de mar al tanque (2) comprende un variador de frecuencia previsto para regular el caudal de alimentación y variar la proporción entre el caudal de arrastre ( $Q_{ar}$ ) y el caudal nominal de operación del sistema de ultrafiltración dependiendo de la calidad del agua de mar captada.
4. El sistema de pretratamiento, según la reivindicación 1, en el que las entradas (23, 24) inferior y superior del tanque (2) comprenden sendas válvulas (51, 52) de control y distribución del caudal de alimentación ( $Q_a$ ) por cada una de dichas entradas.
5. El sistema de pretratamiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que la entrada inferior (21) se encuentra en una posición elevada, a una distancia ( $d$ ) equidistante del fondo del tanque (2) y de la entrada superior (22).
6. El sistema de pretratamiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que la entrada inferior (21) del tanque (2) comprende una cuña (25) repartidora del flujo del caudal

de alimentación (Qa) y de reducción de las recirculaciones del caudal de alimentación hacia las entradas del tanque.

5 7. El sistema de pretratamiento, según la reivindicación 6, en que la cuña (25) comprende un extremo en punta enfrentado a dicha entrada inferior (21) y que forma un ángulo comprendido entre 65 y 75 grados.

10 8. El sistema de pretratamiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que el tanque (2) comprende interiormente dos deflectores (26, 27) inferior y superior, tangentes respectivamente a las entradas (21, 22) inferior y superior, y constituidos por sendas placas planas.

15 9. El sistema de pretratamiento, según la reivindicación 8, en el que el deflector superior (27) está dispuesto horizontalmente, por encima de la entrada superior (22).

10. El sistema de pretratamiento, según la reivindicación 8, en el que el deflector inferior (26) está dispuesto debajo de la entrada inferior (21) e inclinado en dirección descendente, formando con la horizontal un ángulo (a) comprendido entre 25 y 35 grados.

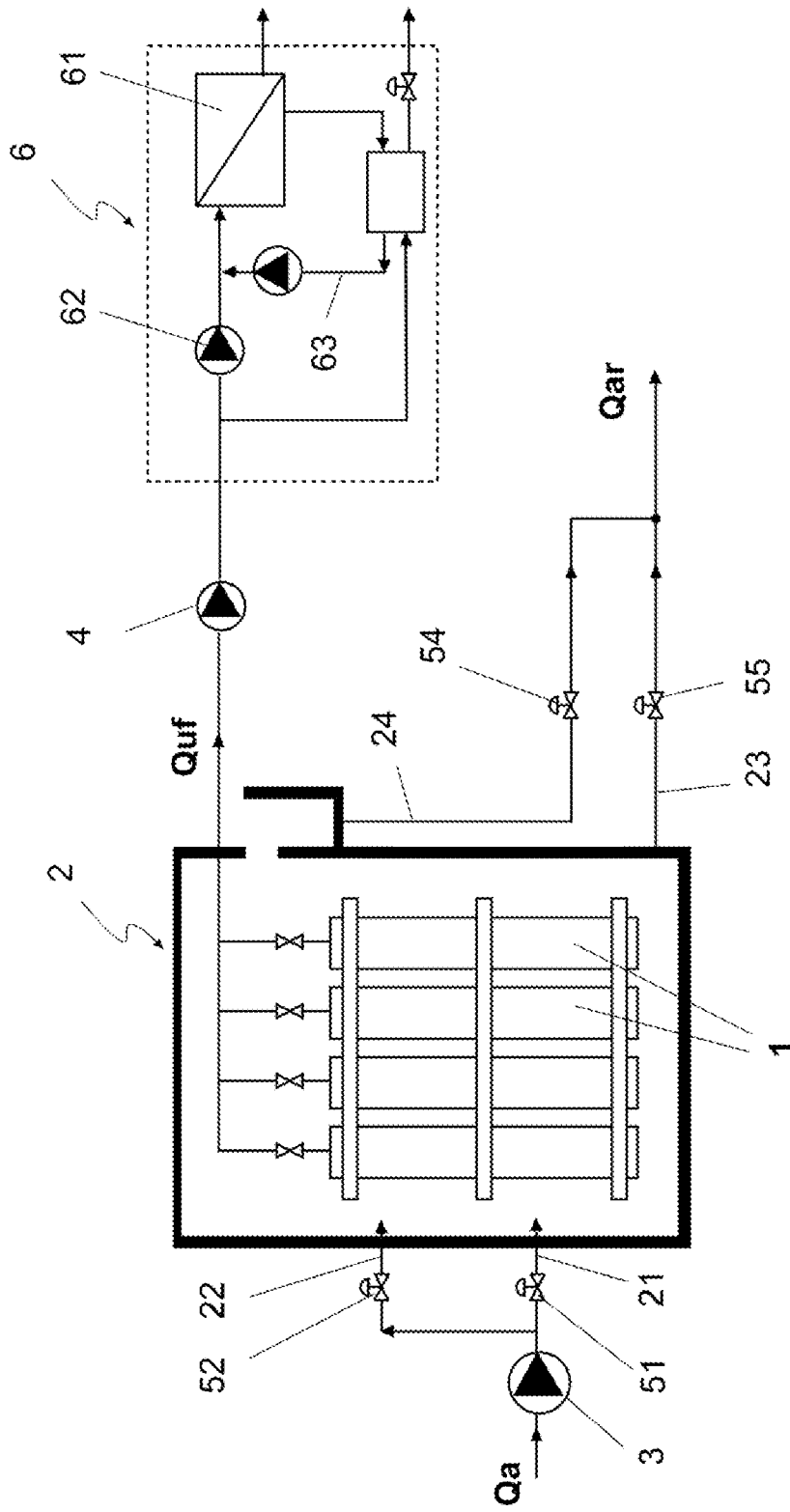
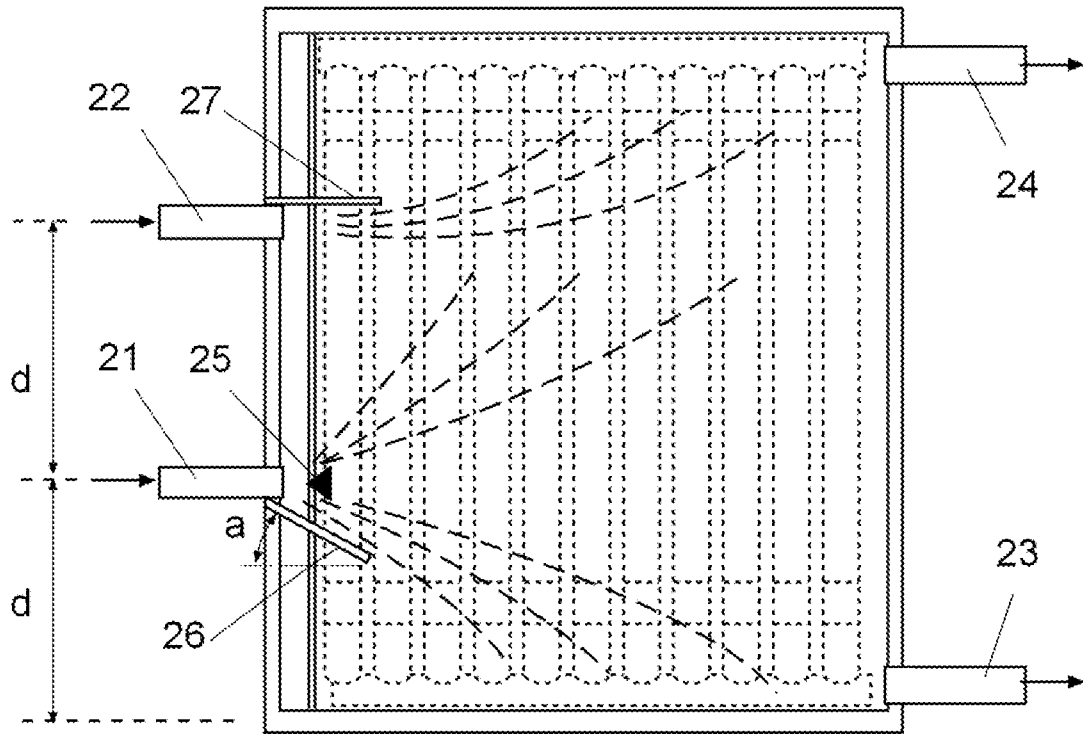


Fig. 1



**Fig. 2**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 202430416

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.05.2024

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2004007527 A1 (PEDERSEN STEVEN KRISTIAN et al.) 15/01/2004, resumen; párrafos 68, 75, 81, 142, 143, 150; figuras 8, 26.	1-5
Y		6, 8, 9
Y	CN 109126218 A (UNIV CENTRAL SOUTH FORESTRY & TECHNOLOGY) 04/01/2019, todo el documento.	6
Y	US 2022274855 A1 (BENEDEK DIANA et al.) 01/09/2022, resumen; párrafos 29-31, 50; figuras 1-3, 12-14.	8, 9
A	CN 201304284 Y (SICHUAN SCIENCE CITY CENTRAL T) 09/09/2009, todo el documento.	1, 2, 5
A	US 2006049092 A1 (KUO JOSEPH et al.) 09/03/2006, resumen; párrafos 29, 35, 38, 39; figuras 3-6.	1, 6-10
A	EP 2796185 A1 (TORAY INDUSTRIES) 29/10/2014, resumen; párrafos 23, 27, 28; figuras.	1, 4, 6
A	US 2019046928 A1 (VAN ENGELEN JOHANNES) 14/02/2019, resumen; párrafos 53, 60; figuras.	1, 8
A	US 2009223895 A1 (ZHA FUFANG et al.) 10/09/2009, resumen; párrafos 30, 31; figuras 1 y 2.	1, 2, 4

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
14.12.2024

Examinador  
P. Del Castillo Penabad

Página  
1/2

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B01D61/14** (2006.01)

**B01D61/18** (2006.01)

**B01D61/22** (2006.01)

**C02F1/44** (2023.01)

**B01D65/08** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01D, C02F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

SEARCH TOOL DATABASES