



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 363 295**

⑫ Número de solicitud: 201000205

⑬ Int. Cl.:

**C02F 1/44** (2006.01)

**B01D 61/08** (2006.01)

**B01D 61/10** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **16.02.2010**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **29.07.2011**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**29.07.2011**

⑰ Solicitante/s: **QUATRIPOLE INGENIERÍA, S.L.**  
**Puerto de la Morcuera, 13**  
**28919 Leganés, Madrid, ES**

⑱ Inventor/es: **Sánchez Méndez, Luis Fernando**

⑲ Agente: **Primo de Rivera y Urquijo, José Antonio**

⑳ Título: **Equipo desalador.**

㉑ Resumen:

Equipo desalador.

La invención se refiere a un equipo desalador, cuya evidente finalidad es la de conseguir agua dulce a partir del agua de mar, en base a un proceso directo por ósmosis inversa, estando previsto el equipo para su implantación preferente y fundamentalmente a bordo de buques, la invención comprende tres módulos independientes, asociados funcionalmente entre sí, uno correspondiente a una bomba de alimentación de agua de mar, otro correspondiente a un filtro de arena de silex, y el tercero, como módulo principal, para el control del funcionamiento en el proceso potabilizador. En este tercer módulo se establece un filtro de cartuchos múltiple, por el que pasa el agua procedente del filtro de arena de silex, antes de alcanzar unos módulos de ósmosis inversa, por impulsión a través de una bomba de alta presión, y en cuyos módulos de ósmosis inversa se establecen dos salidas, una de salmuera y otra de agua potable que es recogida en un depósito de almacenamiento. El equipo un depósito de productos químicos o cloro y bombas de dosificación y de trasiego para envío del agua potabilizada y clorada hacia la correspondiente red de llenado del buque en el que se aplica el equipo.

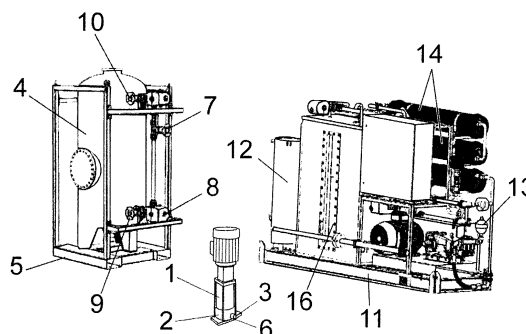


FIG. 1

ES 2 363 295 A1

## DESCRIPCIÓN

Equipo desalador.

### Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un equipo desalador, cuya evidente finalidad es la de conseguir agua dulce a partir del agua de mar, en base a un proceso directo por ósmosis inversa, estando previsto el equipo para su implantación preferente y fundamentalmente a bordo de buques.

El objeto de la invención es conseguir un equipo desalador de agua de mar, con una ocupación volumétrica mínima, sencillez estructuralmente, fácil de instalar, resultando además fiable y eficaz en su funcionalidad.

### Antecedentes de la invención

Las plantas de tratamiento de agua de mar por ósmosis inversa en instalaciones fijas requieren de obras complejas, con gran ocupación de espacio y un mantenimiento constante de las mismas, lo cual resulta complicado. Sin embargo, en el caso de los buques, ya sean de tipo civil o de guerra, la implantación de este tipo de máquinas de tratamiento de agua, resulta provechoso, puesto que se utilizan los medios propios del buque instalados a bordo, tanto para la alimentación de agua salada, alimentación eléctrica, vertido de salmuera al mar, etc.

Además, en muchas ocasiones los procesos directos por ósmosis inversa para potabilizar el agua de mar, requieren un calentamiento previo del agua de aporte, bien de forma directa o bien mediante intercambiadores de calor, lo que lleva consigo una complejidad del sistema, encarecimiento del mismo, etc. En el caso del equipo aquí descrito, no se requiere de calentamiento del agua a tratar.

### Descripción de la invención

El equipo desalador o potabilizador de agua de mar objeto de la invención ha sido concebido para resolver la problemática anteriormente expuesta, en base a una solución sencilla pero no por ello menos eficaz.

Más concretamente el equipo de la invención comprende tres módulos básicos principales, correspondiendo el primero de ellos a una bomba de alimentación instalada de forma independiente sobre una bancada, a la cual accede el agua del mar.

Un segundo módulo lo constituye un filtro de arena de sílex, también montado en una bancada independiente y dotado de sus correspondientes electroválvulas, al que llega el agua procedente de la bomba de alimentación correspondiente al primer módulo.

El tercer módulo, considerado como principal, es un módulo compacto que aloja en su interior todos los medios para el funcionamiento del sistema, tales como válvulas, bombas, depósito de agua desalada, depósito de productos químicos (cloro y ajustes de pH), etc., y a cuyo módulo accede el agua procedente del filtro de arena de sílex correspondiente al módulo anterior.

En el módulo correspondiente al filtro de arena de sílex, se produce el filtrado del agua procedente de la bomba de alimentación, obteniéndose un caudal tratado que pasará través de un filtro de cartuchos múltiples fabricado y diseñado a partir de tubo de acero inoxidable de 4 mm de pared en el cual se alojan 12 unidades de filtros de cartucho de 30" de longitud y 5 micras de capacidad de filtración. Después de estos filtros, y a través de una bomba de alta presión el

agua es enviada a unos módulos de membrana o módulos de ósmosis. Los módulos de membrana utilizada son de poliamida aromática, que resulta adecuada para trabajar con caudales medios y bajos, como es el caso presente.

Desde esos módulos de ósmosis se producen dos corrientes diferentes de salida de agua, una de ellas como agua dulce desalada y que es enviada lógicamente a un tanque de agua dulce o tratada construido enteramente en acero inoxidable y perteneciente a la máquina, y otra como salmuera que es enviada al mar.

Además, en el comentado módulo principal se incluye el ya citado depósito de productos químicos (cloro + hidróxido sódico convenientemente diluido), desde el cual y por medio de una bomba dosificadora se envía el producto, utilizando una bomba de trasiego, al depósito de agua tratada.

Un cuadro eléctrico, y mediante un autómata programable, se consigue el control y gobierno automático de todo el sistema, sin descartar el manejo del conjunto del equipo de forma manual en caso de fallo del sistema computerizado.

### Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una representación en perspectiva general de los diferentes módulos que constituyen el conjunto del equipo desalador objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una representación en perspectiva por la cara opuesta o posterior del módulo principal representado en la figura anterior, y que forma parte del equipo desalador de la invención.

La figura 3.- Muestra el esquema hidráulico correspondiente al equipo desalador de la invención.

### Realización preferente de la invención

Como se puede ver en las figuras referidas, el equipo de la invención comprende, en primer lugar, una bomba de baja presión (1) como bomba de alimentación del agua del mar, que incluye una entrada de agua salada (2) y una salida (3), desde la cual el agua es impulsada por dicha bomba de alimentación (1) a un filtro de arena de sílex (4) montado sobre una bancada (5) independiente a la base de fijación (6) de la propia bomba de alimentación (1).

Es decir, este filtro de arena de sílex (4) incluye una entrada (7), una electroválvula (8), una salida (9) para el agua filtrada, y una salida (10) de agua de contralavado.

El equipo cuenta además con el tercer módulo principal, sobre una bancada (11) de posición independiente, y en el que se han previsto todos los componentes para el tratamiento completo del agua procedente del filtro de arena de sílex (4).

En dicho módulo principal se incluye en primer lugar un filtro de cartuchos múltiple (12) y a continuación una bomba de alta presión (13) que impulsa el agua hacia unos módulos de ósmosis inversa (14), situados éstos en la parte posterior del módulo, desde el cual se producen dos corrientes diferentes de salida de agua, una de ellas que es conducida, a través del conducto (15), hasta el correspondiente depósito (16)

de almacenamiento de agua potable. La otra salida, a través del conducto (17), corresponde a salmuera.

Además, y como se observa en la figura 3, en el filtro de arena de sílex (4) se ha previsto una salida (18) de salmuera, así como una salida (19) de agua no apta, procedente de los módulos de ósmosis (14), y una entrada (20) para llenado del propio buque o lugar donde esté implantado el equipo.

También puede observarse en esa figura 3, un depósito de productos químicos o de cloro (21), una bomba dosificadora (22) de ese producto, y una bomba de trasiego (23) hacia el propio depósito de almacenamiento de agua potable.

El equipo descrito posee un modo de operación en condiciones reducidas en el que la regulación se realiza atendiendo al caudal de agua dulce producida por la planta, con un alto grado de sobredimensionamiento del sistema en conversión de agua producto respecto al agua de alimentación, de manera que ese modo de operación permite trabajar al equipo largo tiempo y con espaciados tiempos entre mantenimiento (cambio de membranas de ósmosis inversa (14)).

Al superarse la presión prefijada por el operador, el equipo dejará de regular a través de una válvula (21) para la obtención de un caudal determinado, pasando a regular la obtención de una presión determinada, y durante el tiempo que esto ocurra se leerá un mensaje indicándolo en pantalla.

Este modo de operación se resetea cada vez que el equipo se para, y en caso de operar en modo reduci-

do y producir menos del 50% de caudal nominal, el equipo indicará un cambio de membranas necesario de forma urgente, mensaje que se eliminará reseteando el equipo completo.

El funcionamiento del equipo continua de esta forma indefinidamente, y cuando el depósito (16) de almacenamiento de agua dulce se llene, hasta el nivel máximo, se ponen en funcionamiento las bombas de dosificación (22), y de trasiego (23), con el fin de enviar el agua hasta los tanques del buque, convenientemente clorada y a un pH ajustado, finalizándose el proceso al agotarse el agua hasta el punto mínimo del tanque de almacenamiento.

En el caso de que los módulos de ósmosis (14) tuvieran una producción de agua de salida inferior al nivel de calidad prefijado inicialmente, se ha previsto una electroválvula (25) que desvía el agua al exterior con el fin de no contaminar el agua del depósito (16).

Finalmente decir que el equipo realiza un autolavado de los módulos de ósmosis inversa (14) con el agua almacenada en el depósito (16), operación que realiza automáticamente, por ejemplo cada 12 horas de funcionamiento continuado (tiempo programable por el operador), con el fin de recuperar parcialmente la pérdida de función de las membranas, a la vez que hace un lavado a contracorriente del filtro de arena de sílex (4) con el agua de mar, con el fin de eliminar el atascamiento producido en la superficie superior de la arena.

## REIVINDICACIONES

1. Equipo desalador, que estando previsto para desalar agua de mar mediante un proceso de ósmosis inversa, y para su implantación preferente y fundamentalmente en buques, se **caracteriza** porque comprende tres módulos independientes, asociados funcionalmente entre sí, uno correspondiente a una bomba de alimentación de agua de mar, otro correspondiente a un filtro de arena de sílex, y el tercero, como módulo principal, para el control del funcionamiento en el proceso potabilizador, habiéndose previsto en este tercer módulo un filtro de cartuchos múltiple, por el que pasa el agua procedente del filtro de arena de sílex, antes de alcanzar unos módulos de ósmosis inversa, por impulsión a través de una bomba de alta presión, y en cuyos módulos de ósmosis inversa se establecen dos salidas, una de salmuera y otra de agua potable que es recogida en un depósito de almacenamiento, incluyendo además un depósito de productos químicos o cloro y bombas de dosificación y de trasiego para envío del agua potabilizada y clorada hacia la correspondiente red de llenado del buque en el que se aplica el equipo.

2. Equipo desalador, según reivindicación 1, **caracterizado** porque en el filtro de arena de sílex, se incluye una salida de agua filtrada hacia el filtro de cartuchos múltiple del módulo principal, y una salida de contralavado, incluyendo además electroválvulas de tres vías para el control del agua.

3. Equipo desalador, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque incluye un autómata programable con el correspondiente cuadro eléctrico para control y funcionamiento automático del equipo, mediante la acción de una válvula de control dotada de motor paso-paso con regulación fina para el control de la salmuera.

4. El equipo desalador incorpora en su módulo principal una bomba de trasvase de agua producto, para el trasiego de agua desde dicho tanque hasta los tanques externos a la planta. Dicha bomba es de tipo sumergible, instalada exteriormente al tanque.

5. El equipo desalador, incorpora una bomba dosificadora de producto químico de tipo pistón cerámico, que se pone en marcha de forma simultánea a la bomba de trasiego en el momento de envío de agua a los tanque externos, lo que garantiza una dosificación exacta del reactivo debido a su propia naturaleza.

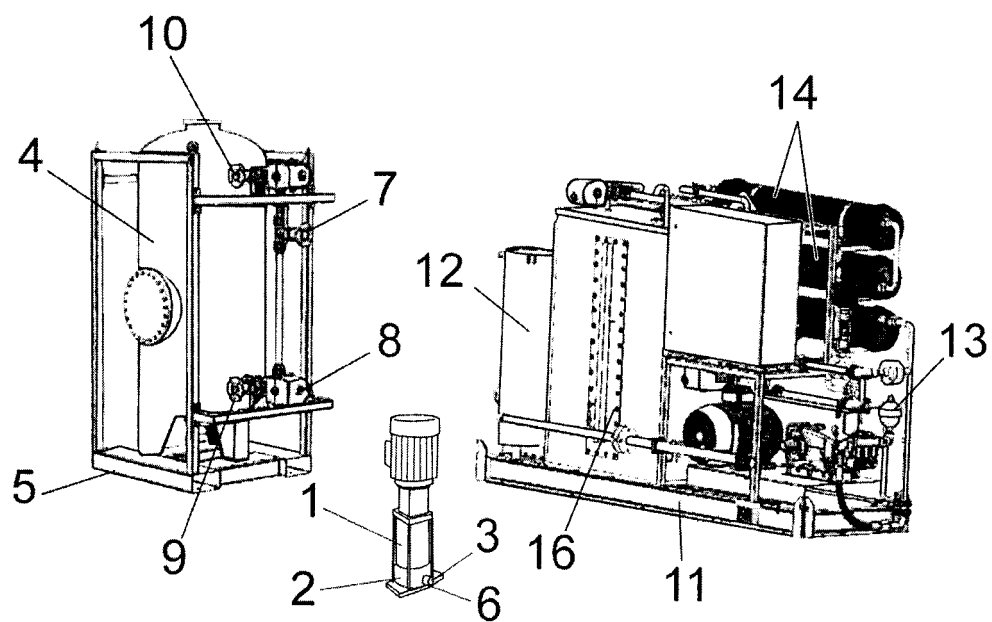


FIG. 1

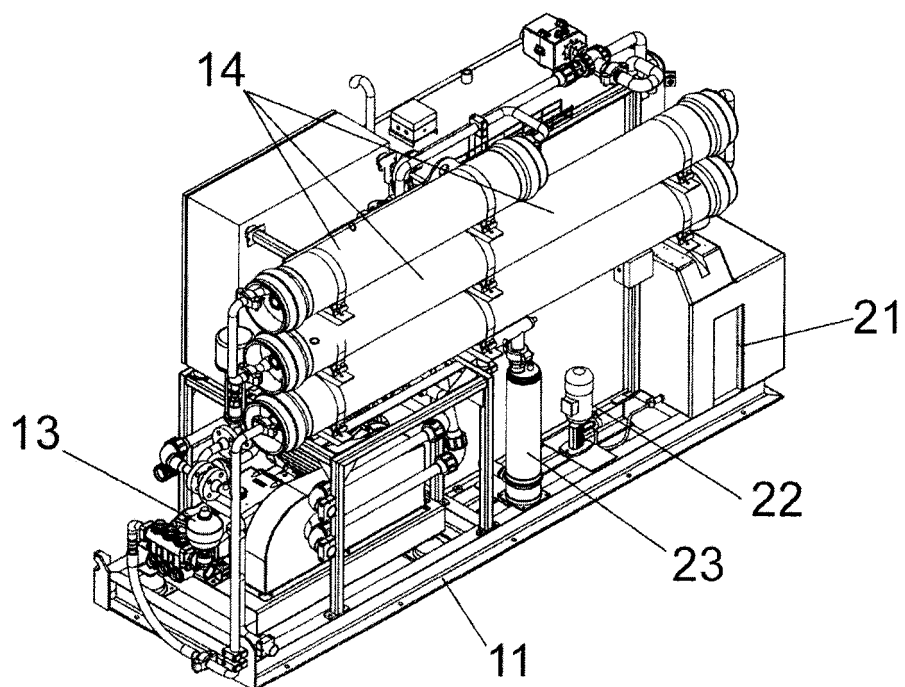


FIG. 2

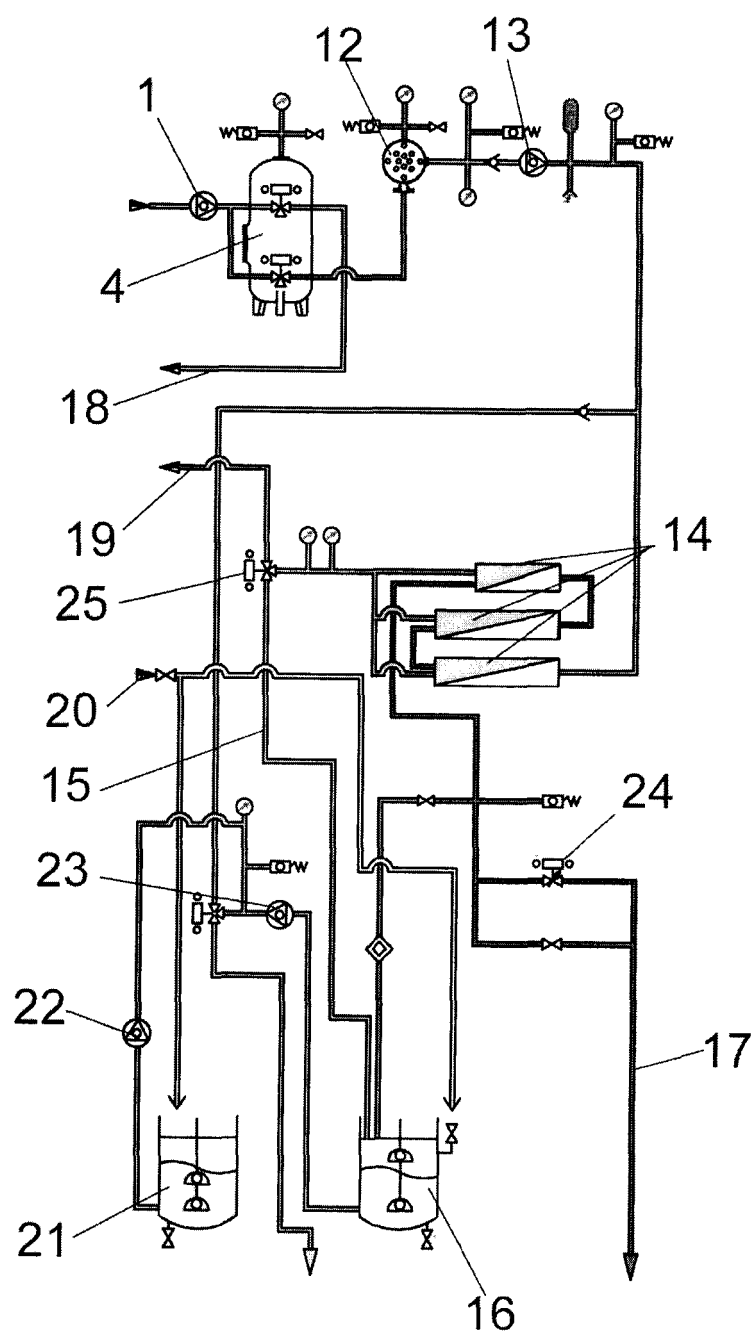


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201000205

②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.02.2010

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados                                                                                                                                                          | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X         | ES 1052450 U (INST TECNOLÓGICO DE CANARIAS S) 16.12.2002, columna 1, líneas 6-22; columna 3, línea 17 – columna 4, línea 64; figuras.                                       | 1-5                        |
| X         | US 5632892 A (KLEIN KIM C) 27.05.1997, columna 2, línea 60 – columna 5, línea 64; figuras.                                                                                  | 1-5                        |
| X         | US 5244579 A (HORNER KENNETH J et al.) 14.09.1993, columna 1, líneas 6-20, 52-55; columna 9, líneas 10-26; columna 10, líneas 13-29; columna 12, líneas 24-26; figuras 3-4. | 1-5                        |
| X         | WO 2005061389 A1 (WATER STANDARD COMPANY LLC et al.) 07.07.2005, página 14, líneas 21-28; página 18, línea 23 – página 19, línea 7; figura 8.                               | 1-5                        |

#### 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 nº:

Fecha de realización del informe  
28.06.2011

Examinador  
M. Ramos Asensio

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**C02F1/44** (2006.01)

**B01D61/08** (2006.01)

**B01D61/10** (2006.01)

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

C02F, B01D

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.06.2011

**Declaración**

|                                                 |                      |           |
|-------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| <b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>            | Reivindicaciones 1-5 | <b>SI</b> |
|                                                 | Reivindicaciones     | <b>NO</b> |
| <b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b> | Reivindicaciones     | <b>SI</b> |
|                                                 | Reivindicaciones 1-5 | <b>NO</b> |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación           | Fecha Publicación |
|-----------|-----------------------------------------------|-------------------|
| D01       | ES 1052450 U (INST TECNOLOGICO DE CANARIAS S) | 16.12.2002        |
| D02       | US 5632892 A (KLEIN KIM C)                    | 27.05.1997        |

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 revela un sistema compacto y autónomo de suministro de agua potable, consistente en un módulo contenedor, en cuyo interior se establecen dos compartimentos independientes, uno para una planta desaladora por ósmosis y otro para un grupo electrógeno. La planta desaladora comprende (los elementos siguientes se refieren a la fig.4): una bomba de captación de agua de mar (15); un filtro de arena y uno de cartucho por este orden (16); una bomba de alta presión (17) que envía el agua al módulo de ósmosis inversa (18) y una bomba de limpieza química (21).

Aunque las características de la reivindicación 1 son conocidas del documento D01, la invención se diferencia de aquél en que los elementos constitutivos del equipo desalador están distribuidos en tres módulos independientes (uno para la bomba de captación; otro para el filtro de arena y el 3º que contiene el filtro de cartuchos y los módulos de ósmosis inversa) y también porque al agua que sale de las membranas de ósmosis se le añade un producto químico o cloro. Con respecto a la primera diferencia, no hay evidencia en la descripción de que la disposición de los elementos en módulos tenga un efecto técnico sobre la solución del problema, que no es otro que el que el equipo ocupe un mínimo espacio y sea sencillo y fácil de instalar. Objetivos que se consiguen igualmente con el sistema divulgado en el documento D01 (col.1, lín.18-19). Por otra parte, es práctica habitual en el estado de la técnica, el uso de cloro u otros elementos en la etapa final de un proceso de potabilización, como puede verse en el documento D02 (col.5, lín.46-50). Por lo tanto, la reivindicación 1 no tiene actividad inventiva.

Las características de las reivindicaciones dependientes 2-5 referentes a válvulas, cuadro eléctrico y bombas, se consideran características funcionales que no contribuyen a definir la invención. Son elementos obvios para el funcionamiento de las plantas desaladoras, que no aportan actividad inventiva.

Por lo tanto, las reivindicaciones 1-5 carecen de actividad inventiva según el Art. 8 de la Ley de Patentes 11/86.