



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 067 217**

(21) Número de solicitud: U 200702181

(51) Int. Cl.:

**C02F 1/48** (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación: **17.10.2007**

(71) Solicitante/s: **Pedro Peñas Ballester**  
**c/ Escuelas, 17**  
**30162 Sta. Cruz, Murcia, ES**  
**Francisco Javier Abad Garrido**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **01.05.2008**

(72) Inventor/es: **Peñas Ballester, Pedro y**  
**Abad Garrido, Francisco Javier**

(74) Agente: **No consta**

(54) Título: **Dispositivo de desalación por rotación de campo magnético y membranas selectivas según su carga eléctrica.**

ES 1 067 217 U

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de desalación por rotación de campo magnético y membranas selectivas según su carga eléctrica.

### Objeto de la invención

El dispositivo de desalación por rotación de campo magnético y membranas selectivas según su carga eléctrica se engloba dentro de los dispositivos de desalación por membranas. En este caso se aprovecha el fenómeno que sufren las cargas eléctricas al atravesar un campo magnético. Estas cargas se desvían de su trayectoria al pasar por un campo magnético. Con este nuevo dispositivo conseguimos que un flujo laminar de agua, que circula por una tubería, se estratifique en diferentes capas con mayor o menor concentración salina. Esta estratificación se consigue gracias a un fuerte campo magnético. El campo magnético es el necesario para conseguir la separación de cargas a la vez que las membranas selectivas a la carga eléctrica van a ser las encargadas de mantener la estratificación en el flujo de agua salada.

### Antecedentes de la invención

Este dispositivo de desalación es similar a la desalación por electrodialisis. En la electrodialisis la separación de los iones positivos y negativos se lleva a cabo sometiendo al flujo de agua salada a un diferencia de potencias entre sus paredes a la vez que las membranas mantienen estratificada el agua con menos salinidad del agua con mas salinidad. En este caso la separación de los iones positivos y negativos se lleva a cabo mediante la existencia de un campo magnético.

La ciencia que estudia el comportamiento de un fluido dentro de un campo magnético es la magnetohidrodinámica y antecedentes a este tipo de máquinas los tenemos en los prototipos de barcos impulsados por motores basados en la magnetohidrodinámica del agua salada.

### Descripción de la invención

El dispositivo de desalación por rotación de campo magnético y membranas selectivas según su carga eléctrica consta principalmente de un cuerpo central y dos cuerpos colocados concéntricamente exterior e interiormente al central respectivamente. Todos los cuerpos tienen forma cilíndrica. El conjunto del dispositivo ha de instalarse de manera que el flujo de agua salada pase a través de él. Si dividimos al dispositivo en tres partes encontramos las siguientes: cuerpo exterior, cuerpo central y cuerpo interior.

El cuerpo exterior, junto con el interior, es el encargado de crear el campo magnético necesario mediante superconductores. Contendrá, además del superconductor, el refrigerante necesario para alcanzar la temperatura de trabajo adecuada.

El cuerpo central es una conducción hueca cilíndrica dividida longitudinalmente y paralelamente a los cuerpos exterior e interior por una serie de bloques hexaédricos, y contiene las membranas selectivas a cargas eléctricas. Estas membranas son paralelas a las líneas de campo magnético. Las membranas se colocan alternativamente. Esto significa que si la primera membrana es selectiva a los cationes la siguiente es selectiva a los aniones. Además el número de estas membranas siempre ha de ser par. Existen dos canales de entrada/salida de agua. A medida que introducimos agua dentro del tanque hexaédrico que sirve de entrada al agua, ésta va llenando el espacio

que existe entre las membranas del resto de cajones por las ventanas laterales del tanque hexaédrico que coincide con el espacio entre membranas. El tanque hexaédrico que sirve de salida al agua está dividido en dos partes, una recoge la salmuera a través de las aperturas laterales que conectan con los espacios entre membranas que tienen salmuera y la otra recoge el agua desalinizada gracias a las ventanas laterales que conectan con los espacios entre membranas donde solo existe agua desalinizada.

Entre paquetes de membranas se disponen pletinas de un material conductor de la electricidad. Estas pletinas estarán unidas eléctricamente a través de un cable eléctrico exterior. La finalidad de estas pletinas es permitir la circulación de cargas eléctricas entre los dos extremos de la conducción. Estas cargas eléctricas se generan espontáneamente por es solo hecho que iones crucen un campo magnético.

El hecho de que el número de membranas sea par es para que el número de espacios que existe entre las membranas corresponda a un número impar. Esto debe ser así por que por cada espacio entre membranas que tenga una baja salinidad deben de existir dos espacios colindantes con una concentración salina mayor. De esta manera el número de espacios entre membranas con una concentración salina mayor siempre será superior al menos en una unidad al número de espacios que tienen una concentración salina menor.

El cuerpo interior, además de contener los superconductores, contiene los elementos motrices necesarios para producir el movimiento relativo de rotación entre el cuerpo central y el interior/exterior.

### Modo de realización de la invención

La disposición del dispositivo puede ser horizontal o vertical. La utilización de una disposición u otra va a depender, entre otras razones, de las dimensiones constructivas y del espacio disponible para su ubicación.

El cuerpo central del dispositivo de desalación puede ser construido mediante fundición en molde con un material polimérico de alta resistencia. Las membranas iónicas son láminas finas de material polimérico dopadas con grupos funcionales característicos de cada casa comercial.

Las dimensiones puede variar en función de la producción de agua desalinizada que deseemos. Como dimensiones tipo para la conducción central del cuerpo central del modelo propuesto, se ha elegido una sección de corona circular de 100 cm de diámetro exterior y 80 cm de diámetro interior y longitud de 100 cm. Su interior está dividido por paneles de PVC dispuestos de idéntica manera a como se encuentran las membranas selectivas dentro del cuerpo central. Los canales de entrada y salida pueden ser de Polietileno de alta densidad.

Los electrodos pueden ser de un material como aleaciones de platino que garantiza una gran resistencia a la destrucción por oxidación. La membrana selectiva es una membrana bipolar de las que se utilizan en la desalación por electrodialisis.

Los cuerpos exterior e interior, que constituyen los polos del campo magnético, están formados por núcleos de materiales superconductores rodeados por bobinas de cable superconductor y todo ello bañado en líquido criogénico como el nitrógeno líquido que asegure la temperatura a la cual se da el efecto de superconductividad. Cada solenoide debe disponerse de

manera que una cara del anillo sea un polo positivo y la otra cara un polo negativo. Ambos cuerpos están conectados a un criostato que mantiene la temperatura del nitrógeno por debajo de la temperatura crítica del material superconductor. Estas bobinas estarán dispuestas de tal manera que creen un campo magnético perpendicular a la dirección del flujo del agua dentro de la conducción central.

Los materiales a utilizar para la fabricación de los polos son Acero inoxidable para construir el habitáculo que va a contener el nitrógeno líquido. El habitáculo tendrá una forma cilíndrica de dimensiones suficientes para conseguir la inserción de todos los elementos necesarios para construir los polos magnéticos. Para evitar conducciones de calor desde el exterior al interior la estructura cilíndrica estará rodeada por un aislante térmico. Las bobinas y núcleos de los imanes estarán constituidas por un material superconductor tal como el YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>.

#### Aplicación industrial

La aplicación industrial de este sistema es la desalación de agua del mar para su utilización en regadío o para consumo humano. Este sistema permite reducir la concentración salina del agua de una manera controlada.

La aplicación es notable ya que se consigue una desalación a bajo coste. Coste que puede ser asumido por el usuario final.

#### Descripción de los dibujos

En el dibujo 1 se puede observar la máquina en su conjunto. En el dibujo se puede distinguir el eje central (1) los anillos concéntricos (2) y la ubicación de los tanques hexaédricos (3) colocados entre el espacio que hay entre los anillos concéntricos. El anillo exterior es uno de los polos magnéticos y el anillo interior es el polo magnético opuesto al del anillo exterior.

En el dibujo 2 se aprecian por separado los anillos magnéticos concéntricos (2) y la ubicación de uno de

los tanques hexaédricos (3).

En el dibujo 3 se ve que elementos conforman el tanque hexaédrico (3). Las membranas iónicas (4), las placas de aleación que son los electrodos (5). Como se puede observar dentro de un mismo tanque hexaédrico se repiten varias veces la estructura de electrodo, membranas y electrodo. Entre cada par de electrodos debe de haber un número par de membranas.

En el dibujo 4 se ve un tanque hexaédrico que es especial para darle entrada al agua desde el exterior de la máquina al interior de la misma. Este tanque está abierto por una de sus caras de menor sección (6). Esta es la ventana por donde entrará agua salada al interior de la máquina.

Una vez el agua dentro del tanque hexaédrico, que sirve de entrada al agua, el agua va llenando el espacio que existe entre las membranas del resto de cajones por las ventanas laterales (7) del tanque hexaédrico que coincide con el espacio entre membranas.

En el dibujo 5 se puede observar el tanque hexaédrico que sirve de salida al agua. Este está dividido en dos la parte del fondo (10) y la parte del frente (11). Este tanque dividido en dos recoge por la parte del fondo la salmuera a través de las aperturas laterales que conectan con los espacios entre membranas que tienen salmuera. Por la parte del frente se recoge el agua desalinizada gracias a las ventanas laterales que conectan con los espacios entre membranas donde solo existe agua desalinizada. Por la ventana (8) de la parte del fondo sale la salmuera del interior de la máquina al exterior. Y por la ventana (9) del tanque hexaédrico sale el agua desalinizada desde el interior de la máquina al exterior.

En el dibujo 6 se ve como se disponen los diferentes tanques hexaédricos a lo largo de la máquina. Tanques con las membranas (12) tanque hexaédrico para la entrada de agua (13), tanque hexaédrico para la salida del agua desalinizada y salmuera (14).

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de desalación por rotación de campo magnético y membranas selectivas según su carga eléctrica que permite la desalación de agua salada mediante el movimiento relativo de tanques llenos de agua salada dentro de un campo magnético formado por dos anillos cilíndricos concéntricos.

2. Dispositivo de desalación por rotación de campo magnético y membranas selectivas según su carga eléctrica según reivindicación (1) **caracterizado** por

la utilización de anillos magnéticos de fuerte intensidad creados a partir de la utilización de superconductores.

3. Dispositivo de desalación por rotación de campo magnético y membranas selectivas según su carga eléctrica según reivindicación (1) y (2) **caracterizado** por la utilización de tanques llenos de agua donde se encuentran los elementos necesarios de una estructura típica utilizada para la desalinización por electrodialisis.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**Dibujos:**

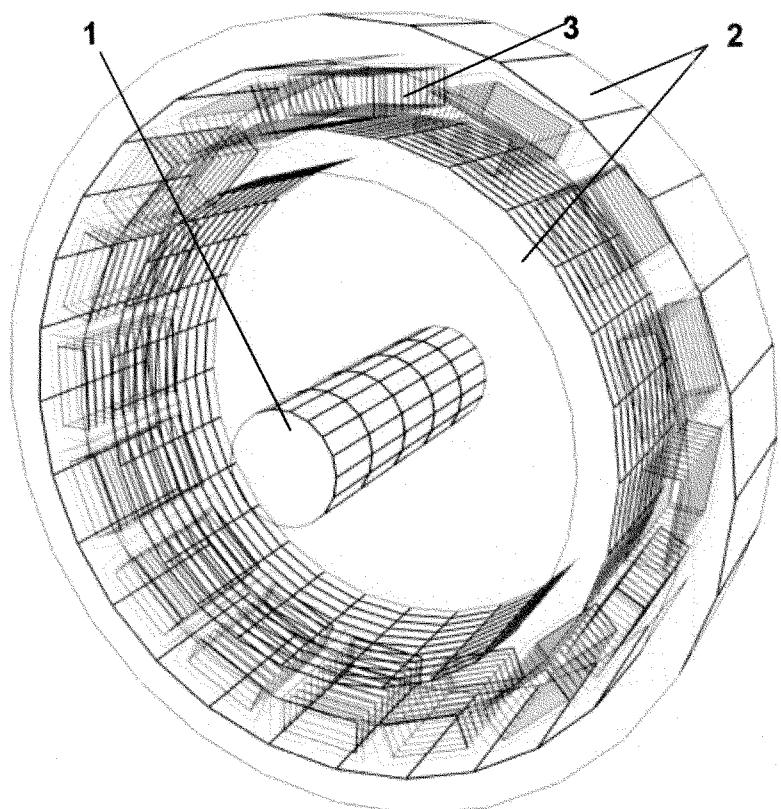


Figura 1

ES 1 067 217 U

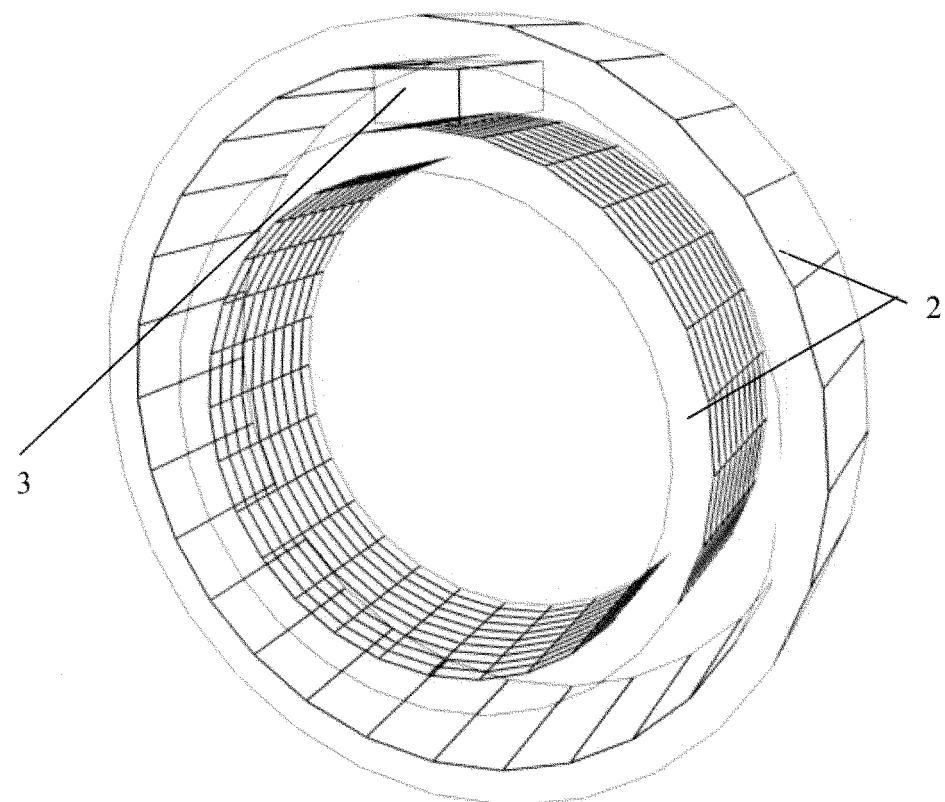


Figura 2

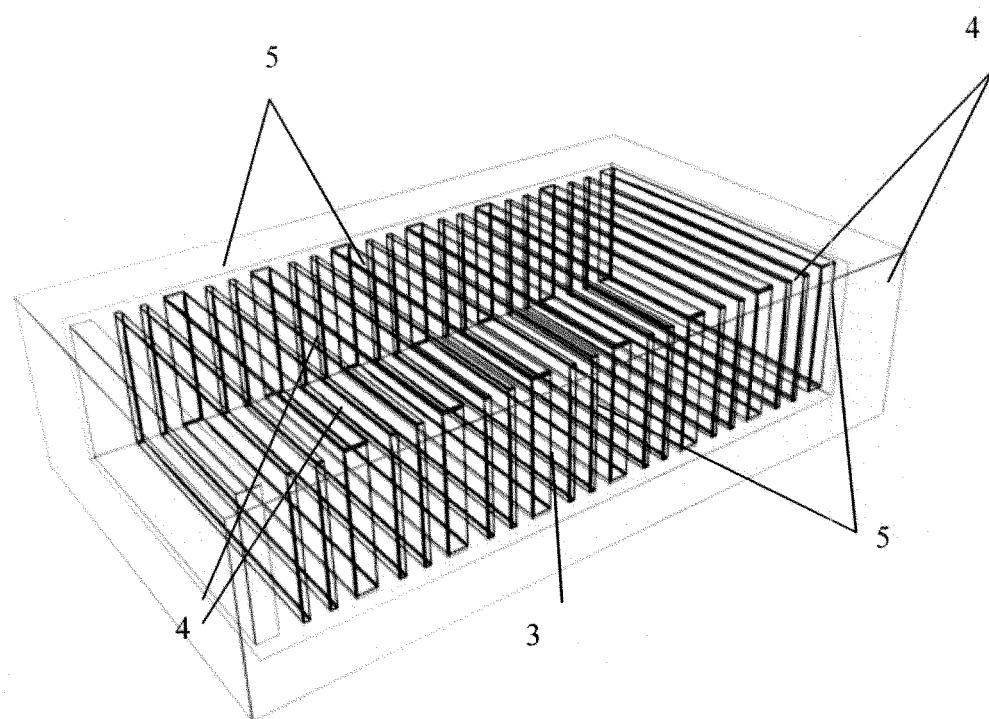


Figura 3

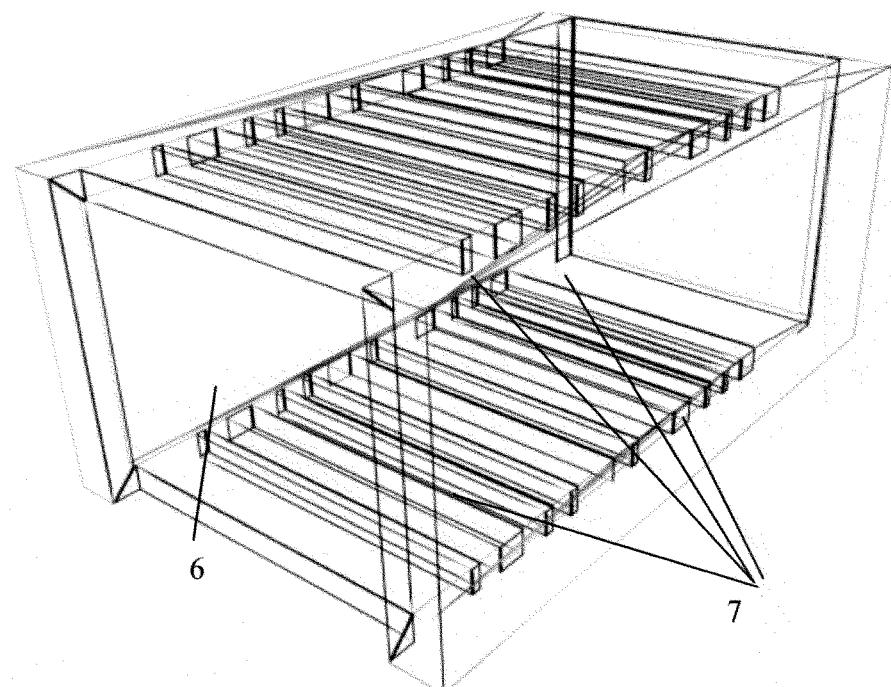


Figura 4

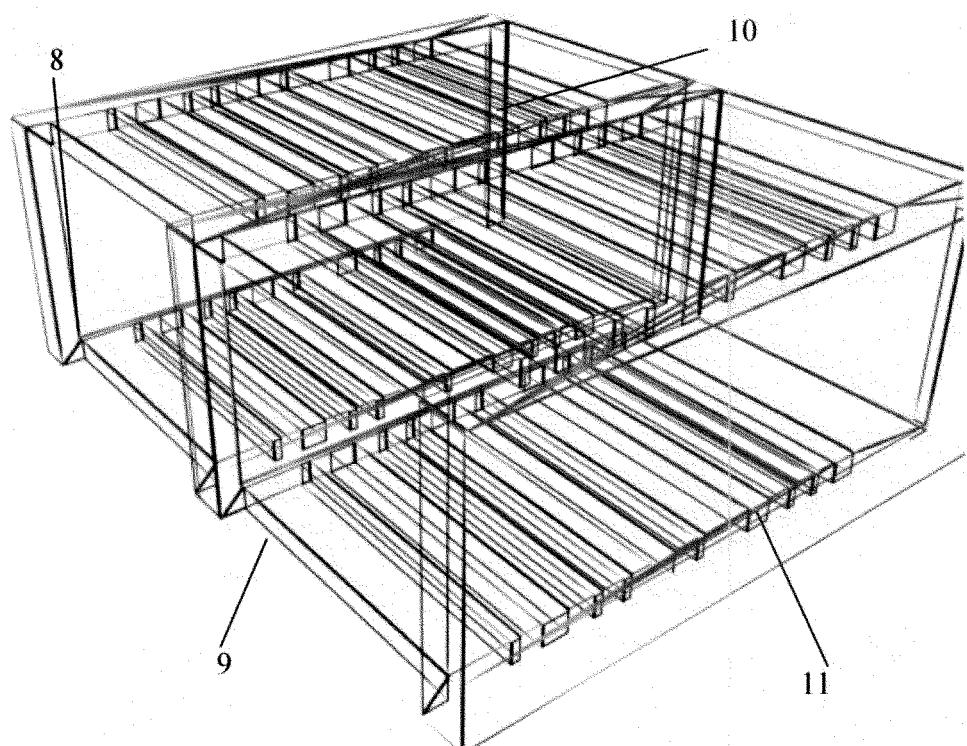


Figura 5

ES 1 067 217 U

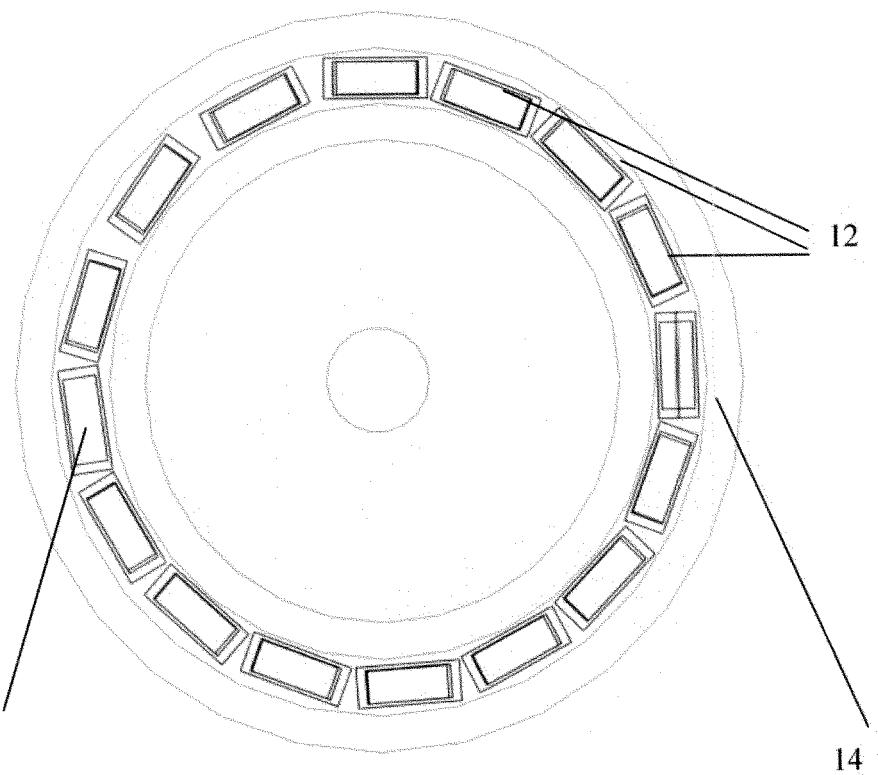


Figura 6