

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 917**

21 Número de solicitud: 201790045

51 Int. Cl.:

C02F 1/44 (2006.01)

B01D 61/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

12.05.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.06.2018

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2015/070379

71 Solicitantes:

**TEMPERO 2000, S.L. (100.0%)
Crta. del Aeropuerto, Km 6,800
50011 ZARAGOZA ES**

72 Inventor/es:

LAHUERTA ROMEO, Manuel

74 Agente/Representante:

DE PABLOS RIBA, Juan Ramón

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA DILUIR O CONCENTRAR SOLUCIONES APLICADO A PROCESOS DE DESALACION DE AGUA.**

57 Resumen:

Procedimiento y medios para diluir o concentrar soluciones aplicado a procesos de desalación de agua caracterizado por realizarse a partir de una perforación (4) en terreno costero permeable, donde se instalarán dos pozos (5), (6) interiores, dando lugar a tres conductos interconectados por el fondo, mediante un paquete de membranas (9), dispuesto de forma que el flujo de alimentación, hacia las membranas, aportado por la perforación (4) fluya, en sentido descendente, generado, al aprovechar el principio de vasos comunicantes, por succión de motobomba (7), instalada a poca profundidad dentro del pozo del concentrado (5), con flujo ascendente, vertiéndolo al emisario marino y el flujo diluido (permeado) drene al segundo pozo (6), hueco y a presión atmosférica, donde una motobomba (8) lo extraerá el permeado para su uso. Procedimiento utilizable para diluir y/o concentrar con mínimo coste energético, tanto en tierra como en fondo marino sobre plataforma flotante (11) o acantilado.

ES 2 671 917 A1

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA DILUIR O CONCENTRAR SOLUCIONES APLICADO A PROCESOS DE DESALACION DE AGUA

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención descriptiva tiene por objeto describir un nuevo procedimiento para diluir o concentrar soluciones aplicado a procesos de desalación de agua, es decir obtener la producción de agua dulce a partir de agua de mar o salobre, mediante el procedimiento de ósmosis inversa con una menor demanda energética y un menor impacto medio ambiental, por tratarse de plantas subterráneas con bajo índice de reconversión y por tanto con salmueras más diluidas, que en plantas tradicionales.

Con este procedimiento es posible atender a corto plazo demandas de agua dulce cerca de la costa, tanto para uso industrial, minero, agrícola o ganadero, dada su rápida ejecución y reducido coste energético, menos de 1,8 kWh/m³ con menor manutención al captar aguas mas limpias a través de la perforación y no utilizar elementos mecánicos complejos como son la bombe de alta presión, turbina-booster y tubos de alta presión.

CAMPO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de la presente invención se encuentra dentro de los procesos industriales de desalación de agua y particularmente engloba a todos los procesos de separación por membranas, bien sea para concentrar o diluir, como por ejemplo la obtención de agua dulce a partir de agua de mar o salobres, o la obtención de concentrados para la industria,

Este procedimiento permite la ejecución de plantas subterráneas de mediana dimensión y más sostenibles por su baja demanda energética y su reducido impacto medioambiental.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen numerosas publicaciones en todo el mundo sobre el procedimiento de la patente

de referencia, ya que se trata de una de las mayores aspiraciones de la historia de la humanidad, obtener agua potable, que es un bien escaso a partir de una fuente casi infinita de suministro de agua.

5 Entre las mas recientes sobre la familia de patentes que nos ocupa, respecto de la desalación de agua de mar, por ósmosis inversa. Recomendamos el libro de J.A Medina con ISBN-84-7114-849-8 de la editorial Mundi Prensa, y el libro Seawater Desalination con ISBN-978-3-642-0449-8 de la editorial Springer.

10 Ambos antecedentes son soluciones mas complejas e ineficaces de las propuestas en esta solicitud de patente.

Igualmente podemos tomar como modelo de instalación actual de referencia la planta desaladora de Carboneras, sita en Almería (España), que con una capacidad de producción
15 máxima de 120.000 m³/día y una potencia instalada de 30 MW, tuvo un coste de inversión, en el año 2005. de 131,7 millones de euros y esta operando con éxito con un consumo específico de energía de 4,25 kWh/m³ de agua producto, para un ratio de reconversión del 45%. El proyecto diseñado en el año 1999 tardó más de cinco años en su ejecución. De sus datos que figuran en la página Web de Acuamed, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, queremos significar que
20 el coste específico de inversión optimizado para una planta de gran tamaño fue de 1.097 €/m³/día.

A lo largo del desarrollo de la presente memoria descriptiva compararemos los resultados de nuestra invención con los de la planta referenciada de Carboneras y veremos que el procedimiento que aporta la patente preconizada aporta soluciones nuevas y un importante ahorro
25 de energía.

El escritor Alberto Vázquez Figueroa, presento una patente sobre desalinización en pozo terrestre al lado de la costa, patente que después de muchos años, no ha sido puesta en explotación por los altos costes asociados a la gran obra civil necesaria para la construcción del
30 pozo de gran diámetro y a su problemática y coste para garantizar estanquidad al lado del mar.

Con nuestra invención, por el contrario, interesa que el pozo sea muy permeable para tener buena alimentación y reducir los descensos de nivel dinámico en el proceso de funcionamiento de la planta.

35

Por otra parte la patente solicitada por Juan Reyes Florido en el año 2009 y la presentada por el Grupo Industrial M. Torres, en el año 2005, son claramente diferentes tanto en su concepto, diseño, construcción, funcionamiento y comportamiento con la aquí presentada.

Queremos hacer constar que por parte del solicitante, no se tiene conocimiento de la existencia de ninguna otra invención que presente unas características técnicas, estructurales y de funcionamiento semejantes a las que presenta nuestro procedimiento de desalación, que aquí se preconiza y cuyos detalles caracterizadores se encuentran convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente memoria descriptiva.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El procedimiento para diluir o concentrar soluciones aplicado a procesos de desalación de agua, concretamente agua de mar, que la presente invención preconiza, se considera en sí misma como una destacable novedad dentro de su campo de aplicación, ya que alcanza los objetivos anteriormente señalados, cuyos detalles caracterizadores, técnicos, estructurales y de configuración, se exponen a continuación y quedan recogidos en las reivindicaciones anexas que acompañan a la presente memoria descriptiva.

Las membranas para tratamiento de agua de mar por procedimiento de ósmosis inversa están evolucionando día a día, hasta conseguir cantidades y calidades mayores en el agua producto, gracias a una constante mejora tecnológica.

Las membranas se presentan en el mercado en forma de tubos de diferentes diámetros formados por el arrollamiento espiral de unos 44m² de área activa con un separador intermedio por donde drenará el permeado, hacia un colector central dando lugar a partir de un 100% de flujo de alimentación tangencial al enrollamiento, se produzca un porcentaje aproximado al 10% más diluida (permeado) y un 90% de agua más concentrada (salmuera), siempre que la presión o mejor dicho, la diferencia de presiones entre flujo de alimentación y el de permeado supere, la presión osmótica del agua de alimentación.

Las condiciones de trabajo nominales para una membrana de ósmosis inversa para agua son:

- Flujo de alimentación 32.000 ppm

- Presión 600 PSI=41,3bar
- Tª agua de alimentación 25°C
- Caudal de permeado 10% del caudal de alimentación
- Rango PH 6,5-7

5 - Agrupando varias membranas en serie, dentro de un tubo obtendremos reconversiones que pueden llegar a mas del 40%. El caudal de alimentación de cada membrana será inferior y de mayor concentración que el de la anterior, por eso la primera permea un 10%, la segunda un 9% y así sucesivamente.

10 Una membrana tiene tres flujos característicos (vías) por orden de magnitud:

a) Vía 1 entrada de flujo de alimentación (100%) a presión superior a la osmótica.

15 b) Vía 2 salida de flujo de concentrado (90%) (A presión, en línea con la de alimentación), que en procesos de desalación se devuelve al mar, a través de un emisario. En otras aplicaciones, cuando se busca concentrar, este flujo será el objeto a buscar.

c) Vía 3 salida de flujo más diluido (10%) (Permeado) a baja presión (próxima a la atmosférica), que drenará al pozo que esta hueco.

20

Por tanto una membrana en espiral tiene tres vías o conductos, una entrada y dos salidas.

25 Con nuestra invención, al ejecutar una perforación profunda sobre terreno costero permeable, en cuyo interior instalaremos otros dos pozos, provocaremos la formación de tres conductos, que interconectaremos a cada una de las tres vías de las membranas, creando las condiciones para que se realice el proceso de ósmosis.

30 Como esta interconexión la realizaremos por el fondo del pozo, que está lleno de agua, al mismo nivel del mar, conseguiremos la presión (1 bar por cada 10m de columna de agua), requerida para el proceso de ósmosis inversa.

La vía 1 estará conectada a la propia perforación por su fondo, la vía 2 se conectará a uno de los pozos y la vía 3 al otro.

35 Al entrar la vía 1, de alimentación y la vía 2, de concentrado (salmuera), interconectadas, a

través del enrollamiento en espiral de la membrana, ambas formarán un sistema de vasos comunicantes y por tanto tendrán el mismo nivel estático.

Para provocar el flujo, en este sistema, bastará con succionar, mediante una motobomba sumergida a poca profundidad en el pozo de salmuera (vía 2) para, por desnivel, provocar el flujo buscado, entre la vía 1 y 2, que atraviere longitudinalmente la membrana, comenzando así el proceso de ósmosis inversa, ya que como consecuencia de estar la vía 3 conectada al tercer pozo, que es hueco y está a presión atmosférica, el permeado fluirá drenándose hacia este tercer pozo, donde una motobomba instalada en su fondo extraerá el permeado hasta la superficie, para su uso.

Nuestra invención logra crear estas condiciones de trabajo, mediante el procedimiento descrito objeto de patente a partir de la ejecución de una perforación provocando que el flujo de alimentación sea debido a la succión de la motobomba de concentrado colocada a escasa profundidad de la boca de uno de los pozos, aprovechando el principio de los vasos comunicantes.

Por el contrario, el flujo de permeado (vía 3) deberá bombearse desde el fondo del otro pozo, absorbiendo en este proceso el 90% de la potencia total demandada.

Otra realización del mismo procedimiento, cuando las circunstancias así lo indiquen, se realizará en el mar, aprovechando la profundidad del fondo marino e instalando los dos pozos y el paquete de membranas suspendidos de una plataforma flotante, anclada al fondo marino.

Por lo hasta aquí expuesto, el presente procedimiento representa una innovación de características constructivas y funcionales desconocidas hasta ahora para el fin al que se destina, razones que unidas a la utilidad práctica la dotan de fundamento suficiente para optar al privilegio de exclusividad que se solicita.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención se acompaña a la presente memoria, como parte integrante de la misma un juego de planos en los que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una sección de un corte de la membrana tubular por su eje longitudinal en el que se señalan con flechas el sentido de los tres tipos de flujos (vías) existentes en la que se aprecian las siguientes marcas.

5

Marca 1.- Representa el flujo de alimentación de agua bruta a tratar (100%) (vía 1).

Marca 2.-. Representa el flujo de salida (90%) mas concentrado de sales, llamado también salmuera o rechazo que alimentará a la membrana siguiente para al final ser devuelto al mar a través de un emisario marino (vía 2).

10

Marca 3.- Muestra el flujo de salida más diluido (permeado) que atraviesa la membrana y fluye a través del colector central de la membrana (vía 3).

15

Figura 2.- Muestra un esquema general del procedimiento objeto de la patente en funcionamiento, en el que se puede apreciar la diferencia de los niveles dinámicos entre los pozos con las siguientes marcas y significado.

Marca 4.- Representa la perforación de mayor diámetro, en tierra firme sobre terreno estable y permeable (roca preferente) donde se instalarán los otros dos pozos. Cada pozo estará interconectado a una de las tres vías de la membrana.

20

En concreto la perforación (4) conecta directamente el flujo de alimentación a la vía 1 de la membrana como indican las flechas.

25

Marca 5.- Representa el pozo del concentrado con flujo ascendente, como indican las flechas su nivel dinámico ligeramente inferior al nivel de la perforación, por estar interconectado a través de la vía 2, después de que el flujo ha atravesado el espiral de la membrana.

30

Marca 6.- Representa el pozo de permeado, conectado a través de la vía 3 de la membrana, en el que se deposita (drena) sin presión en el interior del pozo, cerrado por su fondo, formando un recipiente de recogida del permeado, comunicado por su parte superior a la superficie, para conseguir un correcto sangrado.

35

Marca 7.- Representa el símbolo de la motobomba sumergida en el pozo (5) de concentrado, encargada de su extracción hasta el emisario. Su funcionamiento provoca un descenso del nivel

dentro de la perforación que fuerza el flujo, por la vía 1, a través de la membrana aprovechando el principio de los vasos comunicantes.

Marca 8.- Representa el símbolo de la motobomba sumergida en el pozo (6) del permeado encargada de extraer el agua producto hasta la superficie, venciendo la carga debida a la profundidad.

Marca 9.- Representa el paquete de membranas instaladas dentro de un tubo en el que se aprecia el sentido de los tres flujos.

Figura 3,- Muestra una vista en alzado de la plataforma flotante, con sus cables de amarre y los dos castilletes de los que cuelgan articuladamente dos pozos (pozo de concentrado + pozo de permeado) de 450 m de profundidad.

Alrededor de cada uno de los dos pozos, en su fondo, se encuentra el paquete de membranas (9) con sus respectivas conexiones a cada pozo (ver detalle inferior ampliado).

Por el fondo de cada uno de los dos pozos de permeado, se ubica la motobomba (8) de extracción del permeado que se monta invertida para provocar la extracción del agua permeada a través de dos mangueras (16) que discurren por el fondo marino hasta la costa para su uso.

REALIZACION PREFERENTE DE LA INVENCION

La presente memoria descriptiva tiene por objeto el procedimiento para diluir o concentrar soluciones aplicado a procesos de desalación de agua, es decir, obtener la producción de agua dulce a partir de agua de mar o salobre, mediante el procedimiento de ósmosis inversa con una menor demanda energética y un menor impacto medio ambiental.

Se trata de obtener el máximo caudal de permeado posible al mínimo coste energético, empleando el procedimiento de ósmosis inversa.

Buscamos calidad mejor de 350 ppm, en año cero con agua a 22°C y salinidad en el flujo de entrada es de 32.000 ppm.

El pozo se ejecuta a 30 días, quedando el nivel estático del agua a 4m, coincidiendo con la cota sobre el suelo. Los terrenos atravesados son rocosos, estables y en los primeros 10m de la perforación se ha recrementado el diámetro a 680 mm y se han entubado y cementado. La distancia a

la costa es de 80m.

Durante el desarrollo del pozo por sobre bombeo con aspiración motobomba colocada a 440m, se ha llegado a bombear 300 m³/h, durante 24 horas con descenso del nivel estabilizado a 1,7m lo que acredita una buena transmisividad. El agua llegó a salir clara y sin turbidez, a 22°C de temperatura. Durante las últimas 24 horas, se tomaron muestras para análisis cada 2 horas. Desmontando el equipo se comprueba con calibre que no ha habido derrumbes, el calibre de 650mm, pasa hasta el fondo.

Conocido el comportamiento hidráulico del pozo y establecida la curva caudal-descenso, así como los datos de los análisis físico-químico y biológico de agua, se proyecta el paquete de membranas (9) a partir del programa: LG NANO H2O Q+V2.3 hasta buscar el número y tipo de membrana que garantice, la calidad y cantidad deseadas.

A partir de 8 pulgadas, disponiendo 24 tubos, en cuatro niveles de seis tubos por nivel y 5 membranas por tubo LGSW440ES, confeccionaremos un paquete de membranas (9) que ocupe un diámetro que entre dentro de la perforación (4) con cierta holgura.

Vemos que si disponemos 6 tubos de 5 membranas agrupados alrededor de un tubo central (colector de salmuera) de 219mm de diámetro estos se inscribirán en un diámetro de 635mm, quedando una holgura de $\pm 12,5$ mm que consideramos adecuada.

Con esta misma disposición situaremos otras tres agrupaciones más para conseguir los cuatro niveles de $6 \times 5 \times 4 = 120$ membranas.

Los datos hidráulicos obtenidos durante el desarrollo de la perforación (4) y los análisis y temperaturas introducimos en el programa Q+projection software de NanoH2O2, del que adjuntamos un resumen de los datos arrojados, clasificados por vías.

Flujo de Alimentación (vía 1) (aportado por la perforación)

RO Flujo alimentación 231 m³/h

Etapas 1

Tubos 24

Elementos 5

Número de elementos 120

ERD tipo: uno

Alimentación TDS 31.999PM

Alimentación presión osmótica 22,92 bar

5 Temperatura 22°C

Presión de alimentación 44,35bar (aportada por la sugerencia del pozo)

Flujo de Concentrado (vía 2)

10 Flujo de concentrado 148 m3/h (aportados por la succión de la motobomba (7) del pozo de concentrado (5))

Recuperación 64,07%

Presión osmótica concentrada 35,69 bar

Caída de presión 1,2 bar (pérdida a través del tubo de membranas)

15

Flujo de Permeado (vía 3)

Flujo de permeado 83m3/h (aportado por la motobomba (8) del pozo (6) del permeado, hueco y a presión atmosférica)

20 Recuperación 35,93%

Permeado TDS 221 pm

25 Así se proyecta agrupar 6 tubos de cinco membranas, en serie, unidos al colector común de concentrado por la vía 2 (salmuera), en un primer nivel y un segundo agrupamiento de iguales características en un segundo nivel, un tercer agrupamiento a un tercer nivel y finalmente un cuarto agrupamiento en un cuarto nivel, totalizando así 24 tubos de 5 membranas, cuyos colectores de permeado (vía 3) convergen en el pozo (6) de permeado, situado en el fondo de la perforación (4).

30 La bomba de salmuera (7) deberá bombear el 65% del agua bruta de alimentación provocando un descenso del nivel dinámico, que compensa las pérdidas de carga provocadas por el transporte de flujo de agua bruta a través de la perforación (4) (sentido descendente) más la de un paquete de membranas (9), mas la pérdida de carga de flujo ascendente de la salmuera, dentro de su pozo (5), hasta la bomba (7) que lo conducirá hasta su vertido al emisario.

35 Esta pérdida de carga se apreciará comparando la diferencia entre los niveles dinámicos

entre la perforación (4) y el del pozo de salmuera (5).

Calculando una velocidad media de transporte de 0,3 m/s en la sección anular comprendida entre la perforación (4) y la tubería de mayor diámetro, la pérdida de carga será de 3mca a los que
5 habrá que añadir el descenso del nivel dinámico medido en la fase de desarrollo de la perforación (4) que será de aproximadamente 1,7mca, con lo que la pérdida de carga total, provocada por el flujo de agua bruta de alimentación será de 4,7mca.

10 La pérdida de carga obtenida en el paquete de membranas (9) (presión de alimentación-presión de concentrado) obtenido del NanoH2O es de 1,2 bar.

Estas pérdidas sumadas totalizan $4,7+12,4+2,5=19,6\text{mca}$

15 El desnivel al que habrá que añadir la sumergencia por la motobomba (7) de salmuera (4m) para determinar su profundidad mínima de instalación: $19,6+4=23,6\text{ m}$.

Adoptamos 30m como profundidad de instalación de la motobomba (7) de salmuera.

20 Para seleccionar la motobomba (7) tendremos en cuenta esta carga (19,6) a la que añadiremos la provocada en los 30m de la tubería de impulsión (10) hasta el emisario 1,5m con lo que la altura a vencer por la motobomba será 21,1m siendo el caudal a bombear el 65% del de alimentación, es decir, $0,65 \times 231 = 150\text{m}^3/\text{h}$, siendo la potencia requerida 18Kw.

25 Como las membranas están concebidas para permear a presión atmosférica o a muy baja presión ($\geq 1\text{bar}$), será necesario conectar el permeado (vía 3) con una zona que esté a presión próxima a la atmosférica.

30 Para lograr este objetivo, conectaremos un tubo que hará de respiradero con el fondo del pozo (6), para que esté a presión atmosférica.

Dentro de este pozo (6), en su fondo deberemos instalar una motobomba (8) capaz de extraer hasta la superficie todo el volumen de agua permeada.

35 El caudal permeado será el 36% del correspondiente a alimentación es decir:

0.36x231=83,16m³/h; teniendo en cuenta que el recipiente del permeado se encuentra a 440m de profundidad.

5 Por tanto la potencia demandada por el procedimiento de ósmosis será de 18,5+132=150.5/Kw necesarios para obtener 83,16m³/h de agua permeada, con un ratio de potencia específica 150,5/83,16=1,809kw/m³.

Las dimensiones máximas en diámetro de las motobombas condicionan al diámetro mínimo de los dos pozos a instalar dentro de la perforación.

10

Ahora bien, el pozo de salmuera (5) (concentrado) trabaja con poca presión diferencial entre sus paredes interior y exterior y por tanto no está sometido a grandes cargas, a pesar de la profundidad, salvo su propio peso más el del equipo de ósmosis.

15

Sin embargo el pozo del permeado (6), además de las cargas reseñadas, al estar hueco y a presión atmosférica, por el hecho de estar sumergido a 440m, está sometido a una presión exterior que puede hacerlo colapsar, por tanto su espesor y resistencia de material deberá ser acero inoxidable dúplex con límite elástico 450N/mm² calculada a partir de un $r = p \cdot r / t = 44 \cdot 30 / 0,6 = 2200$ Kg/cm²., cumpliendo con un espesor mínimo de 6mm en diámetro 0,6m.

20

El espesor a adoptar para las dos tuberías paralelas que formarán físicamente los dos pozos (5) y (6) a instalar dentro de la perforación (4) en los 450m de profundidad es de 3mm en calidad dúplex, es decir, el pozo (6) de permeado y el pozo (5) de concentrado serán de tubos dúplex(270x3) unidos por una sola brida doble en tramos de 12m, siendo el peso total del equipo, 25 incluyendo la planta de ósmosis, de 23Tm en seco y 20Tm cuando este sumergido en el pozo dentro del agua.

Otra alternativa sería disponer los tubos concéntricos compartiendo las bridas que dispondrán de lumbreras para dar separación y continuidad.

30

El pórtico y cabestrante utilizados para su montaje estarán dimensionados para levantar 25 Toneladas.

35 Estos cálculos, dimensionamientos y procedimientos son válidos para el caso de que el pozo (5) (salmuera) + el pozo (6) (permeado) tuviesen que trabajar en el fondo marino

suspendidos de plataforma flotante (11) e instalados en los dos pozos (5) y (6) y el paquete de membranas (9) suspendidos de dos castilletes (13) se articulan mediante articulación cardánica.

5 La plataforma flotante (11) se ancla al fondo marino mediante cables (12) que la fijan a anclajes fijos en el fondo marino.

La motobomba de permeado (8) trabaja invertida para impulsar el agua permeada a través de dos mangueras (16) que la conducen por el fondo marino hasta la costa para su uso.

10 En el caso poco probable de que la perforación (4) se hiciese sobre un terreno impermeable, dando lugar a un pozo seco, cerca del mar, se comunicará la boca del pozo con la costa a través de un paquete de gravas filtrantes, para alimentar la perforación (4) con agua de mar y así poder realizar el proceso de ósmosis siguiendo los principios y características aquí patentadas.

15 Descrita suficientemente la naturaleza y detalles de la presente invención así como la manera de ponerla en práctica, no se considera hacer más extensa la aplicación para que cualquier experto en la materia, comprenda su alcance y las ventajas que de ellas se derivan, haciendo constar que, dentro de la especialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de
20 realización que difieran en detalle de la indicada, a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para diluir o concentrar soluciones aplicado a procesos de desalación de agua, concretamente agua de mar, por ósmosis inversa, constituido por una perforación (4) en terreno costero permeable, de unos 450 metros, un pozo (5) de concentrado y otro pozo (6) de permeado ambos interiores, un paquete de membranas (9) en cada pozo, una motobomba (7) y una motobomba (8), **caracterizado** por realizarse a partir de la perforación (4) en terrenos costeros permeables, donde una vez desarrollada por sobrebombeo, dentro de dicha perforación (4) se instalarán los dos pozos (5) y (6) interiores, dando lugar a tres vías o conductos interconectados por el fondo a través de sus respectivos paquetes de membranas (9), dispuesto de forma que el flujo de alimentación, hacia las membranas, aportado por la perforación (4) fluya en sentido descendente, generando el aprovechar el principio de los vasos comunicantes, por succión de una motobomba (7), instalada a poca profundidad dentro del pozo (5) del concentrado, con flujo ascendente, vertiéndolo al emisario marino y el flujo diluido (permeado) drene al segundo pozo (6), hueco y a presión atmosférica, donde una motobomba (8) lo extraerá para su uso.

2.- Procedimiento para diluir o concentrar soluciones aplicado a procesos de desalación de agua, concretamente agua de mar, por ósmosis inversa, de acuerdo con la reivindicación primera, **caracterizado** por que cuando los terrenos atravesados por la perforación (4) no sean permeables, la alimentación de agua de mar se podrá realizar por la boca de la perforación (4) a través de una cámara superficial con lecho filtrante conectado al mar. En estos casos la perforación (4) se encamisará en toda su profundidad, estanqueizándolo, para evitar pérdidas de agua y contaminaciones no deseadas, instalándose dentro de él los dos pozos (5) y (6) funcionando tal y como se describe en la reivindicación primera.

3.- Procedimiento para diluir o concentrar soluciones aplicado a procesos de desalación de agua, concretamente agua de mar, por ósmosis inversa, según la reivindicación primera, **caracterizado** porque estando instalada la motobomba (7) a poca profundidad en el pozo (5) para extracción del concentrado, la motobomba (8) se instalará en el fondo del pozo (6) para extracción del permeado.

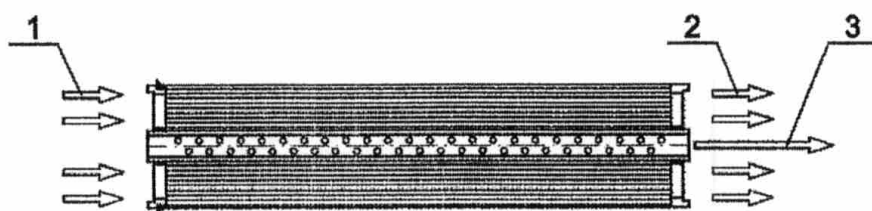


Figura 1

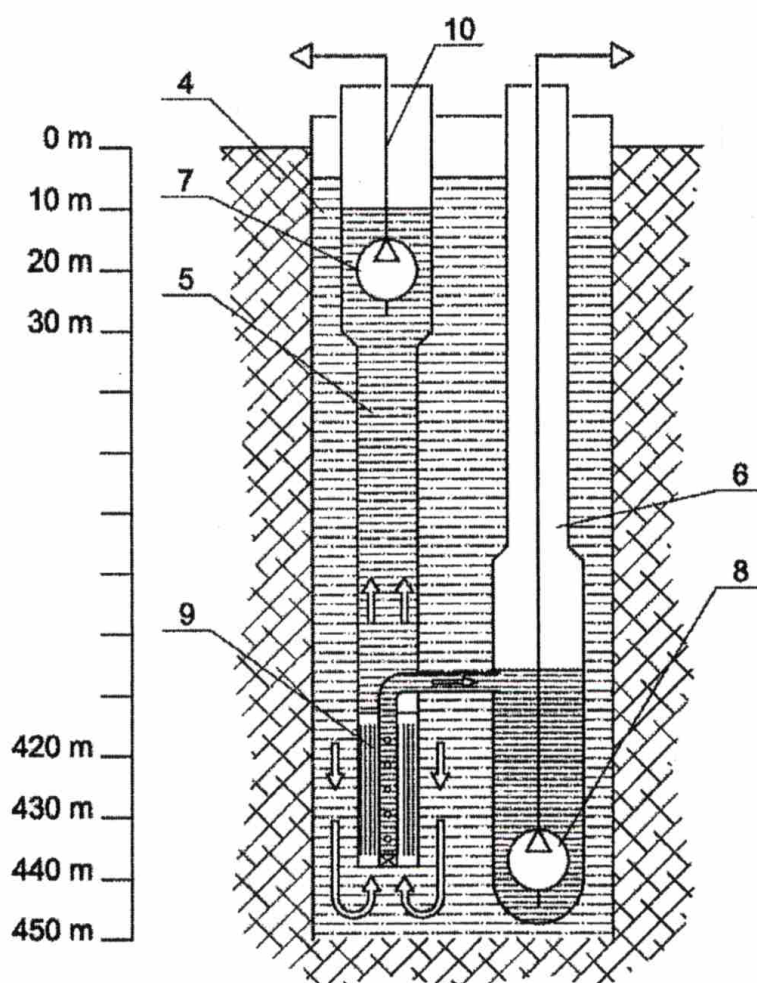


Figura 2

