

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 287**

51 Int. Cl.:
B08B 3/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09794081 .1**

96 Fecha de presentación: **24.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2318155**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

54 Título: **Procedimiento de desinfección de una obra de filtración para pretratamiento de agua salada, e instalación para su realización**

30 Prioridad:
26.06.2008 FR 0803591

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.04.2012

73 Titular/es:
DEGREMONT
183, Avenue du 18 Juin 1940
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es:
BONNELYE, Véronique

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 378 287 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).

DESCRIPCION

Procedimiento de desinfección de una obra de filtración para pretratamiento de agua salada, e instalación para su realización.

5 **[0001]** La invención se refiere a un procedimiento de desinfección de una obra de filtración para pretratamiento de agua salada, en particular de agua de mar, río arriba de una unidad de desalinización de agua con membrana de osmosis inversa, procedimiento del tipo de aquellos en los cuales se realiza una operación de desinfección de la obra de filtración periódicamente mediante adición de un agente bactericida al agua a pretratar, siendo la obra de filtración sometida periódicamente a un desatascamiento.

[0002] El documento EP-A-1.914.014 se refiere a un procedimiento de este tipo.

10 **[0003]** El agente bactericida está generalmente constituido por un oxidante, en particular cloro, o dióxido de cloro.

[0004] La invención tiene por objeto, especialmente, dar una solución a la problemática de la desinfección de las obras de pretratamiento río arriba de una osmosis inversa, esto con el fin de limitar el "biofouling" (incrustaciones biológicas) de la membranas de osmosis inversa, relacionada con la colonización de estas membranas por una biopelícula.

15 **[0005]** La aplicación de los procedimientos de osmosis inversa en el agua de mar necesita la realización de un pretratamiento para proteger las membranas de osmosis del atascamiento. El atascamiento puede estar relacionado con la presencia en el agua de alimentación de partículas o de materia disuelta, mineral u orgánica. El atascamiento de las membranas de osmosis inversa puede estar relacionado también con el desarrollo de una biopelícula sobre la membrana propiamente dicha o sobre el separador, componente que contiene el módulo de osmosis inversa que
20 permite mantener condiciones hidráulicas óptimas.

[0006] Estos pretratamientos consisten generalmente en una etapa de filtración, en medio granular o membranar, asociada o no con una pre-coagulación de las partículas y de la materia orgánica para favorecer su separación.

25 **[0007]** El agua de mar al ser un medio rico en microorganismos, su paso por las obras de pretratamiento, conductos de traída de agua no tratada, obras de filtración puede conducir a la colonización de las superficies mediante la formación de biopelícula. Esta biopelícula es una fuente de siembra del agua, conduce a sueltas de elementos de materia orgánica subproducto del metabolismo de los microorganismos que constituyen la biopelícula, y puede, por el desprendimiento de ciertas partes de esta biopelícula, enriquecer de nuevo el agua pretratada con partículas que pueden atascar las membranas de osmosis inversa.

30 **[0008]** Con el fin de limitar este fenómeno de colonización de las obras, se realiza generalmente una desinfección, utilizando un bactericida, generalmente un oxidante tal como el cloro, el dióxido de cloro o las cloraminas. En una gran mayoría de obras marinas, esencialmente para la alimentación de plantas de producción de electricidad o de desalinización mediante procedimientos de destilación, las obras de toma de agua están protegidas de la colonización de microorganismos por el aporte en continuo de uno de estos oxidantes. Esta desinfección en continuo es a menudo reforzada por cloraciones choque que utilizan un residuo de desinfectante más elevado de forma
35 periódica y aleatoria para matar los organismos más desarrollados tales como los moluscos.

[0009] La principal desventaja de esta técnica de cloración en continuo es la formación de carbono orgánico disuelto más fácilmente asimilable por los microorganismos a partir del carbono orgánico ya presente en el agua de mar o salobre. Río arriba del tratamiento por osmosis inversa, el residuo bactericida se neutraliza generalmente para
40 proteger las membranas de un contacto con un oxidante potente: los microorganismos pueden por consiguiente desarrollarse en la superficie de las membranas en presencia de carbono orgánico biodegradable, y esto tanto más cuanto más elevada es la concentración del nutriente. La desinfección en continuo por utilización de un oxidante actúa por consiguiente como un promotor del desarrollo de la biopelícula sobre las membranas de osmosis inversa, y por consiguiente de su atascamiento.

45 **[0010]** Para hacer frente a esta dificultad de realizar una desinfección eficaz de las obras de pretratamiento y particularmente de los filtros, según la invención, un procedimiento de desinfección del tipo definido anteriormente se caracteriza porque:

- la operación de desinfección de la obra de filtración se realiza durante un desatascamiento.

50 - y el líquido utilizado para el desatascamiento está formado por una solución acuosa de desatascamiento cuyo contenido en sal es diferente del contenido del agua a pretratar, y el agente bactericida se añade a la solución de desatascamiento río arriba de su inyección en la obra de filtración.

[0011] La solución acuosa de desatascamiento puede presentar un contenido en sal superior al del agua a tratar; esta solución acuosa de desatascamiento está ventajosamente formada por el residuo, o concentrado, de la osmosis

inversa.

[0012] El desatascamiento del filtro puede también ser realizado con una solución acuosa cuyo contenido en sal sea inferior al contenido del agua a pretratar.

5 **[0013]** La filtración para el pretratamiento puede realizarse en un filtro de materiales granulares, particularmente bicapa; el desatascamiento corresponde entonces a una operación de lavado de la obra de filtración.

[0014] La filtración para el pretratamiento puede realizarse en una unidad de membrana, en cuyo caso el desatascamiento corresponde a una operación de retrolavado.

[0015] De preferencia, el agente bactericida es elegido entre el cloro, el dióxido de cloro o las cloraminas.

10 **[0016]** El procedimiento se basa así en una desinfección en modo de lavado o de retrolavado, mediante la combinación de la acción de un desinfectante y de un choque osmótico creado por la solución acuosa de desatascamiento con contenido en sal diferente.

15 **[0017]** La invención consiste igualmente en una instalación, para la realización de un procedimiento tal como se ha definido anteriormente, que comprende una obra de filtración para un pretratamiento de agua salada, en particular de agua de mar, y una unidad de desalinización de agua con membrana de osmosis inversa situada río abajo de la obra de filtración, cuya instalación comprende un conjunto de conductos y de válvulas para realizar periódicamente una operación de desatascamiento de la obra de filtración, caracterizándose esta instalación porque:

- la misma comprende un medio para introducir, como líquido de lavado en el desatascamiento, una solución acuosa cuyo contenido en sal es diferente del contenido del agua a pretratar,

- y un medio de inyección de agente bactericida en el líquido de lavado antes de su inyección en la obra de filtración.

20 **[0018]** De preferencia, la instalación comprende un conducto de conexión entre el residuo de la unidad de osmosis inversa y la obra de filtración, para la inyección de una solución de lavado más concentrada en sal que el agua a pretratar.

25 **[0019]** La obra de filtración para el pretratamiento puede estar constituida por un filtro de materiales granulares, particularmente bicapa, o por una unidad de membrana. La unidad de membrana puede ser de membrana sumergida, o de membrana en caja presurizada.

[0020] Esta técnica presenta varias ventajas en su principio de asociación y en su puesta en práctica.

[0021] La utilización de un choque osmótico a base de residuo de la osmosis inversa permite reducir las pérdidas de agua de la instalación utilizando un fluido disponible en continuo con caudales importantes para realizar una acción de lavado.

30 **[0022]** La asociación de un agente bactericida tal como el cloro, el DBNPA (Dibromonitropropionamida) o el dióxido de cloro con un choque osmótico a base de una solución hipersalina permite aumentar de forma sorprendente la efectividad de la limpieza: los inventores piensan que este aumento de efectividad está relacionado con un aumento de la efectividad de difusión de los reactivos bactericidas en el seno de la biopelícula. En efecto, la acción de osmosis directa unida a la introducción de una solución hipersalina asociada con el agente bactericida en una solución de menor salinidad produce una difusión acelerada del agente bactericida. Además, la acción combinada del efecto de osmosis directa y del agente bactericida sobre las células bacterianas produce una disminución del CT (concentración C del agente bactericida x T = tiempo de contacto) necesario para la desinfección de las obras.

40 **[0023]** La puesta en práctica de este nuevo dispositivo o sistema de desinfección de las obras se realiza durante la etapa de desatascamiento periódico del filtro, lavado con agua de los filtros en medios granulares o retrolavado de los sistemas de filtración membranar. Esto permite evitar que el agua que se ha puesto en contacto con el agente bactericida, y por consiguiente que contiene una concentración más elevada de carbono orgánico biodegradable, no sea enviada al sistema de osmosis inversa. El tiempo de contacto entre la solución hipersalina bactericida asociada con el agente bactericida y el medio a desinfectar, medio granular de un filtro de arena o multicapa, o de una
45 membrana de filtración, micro, ultra o hiperfiltración es ajustable en función del estado de contaminación del sistema, mediante disposición de un simple tiempo de espera, pausa en el transcurso del aclarado.

50 **[0024]** La inyección del agente bactericida puede ser detenida antes del final del aclarado. El sistema puede ser finalmente aclarado con agua filtrada o ultrafiltrada para eliminar la solución hipersalina. Es principalmente el caso para la aplicación en sistemas de filtración por membrana que no necesitan fase de maduración antes de la puesta en producción a la osmosis inversa. Para los sistemas de materiales granulares, una fase de maduración por desagüe se realiza generalmente con el fin de eliminar las primeras aguas que pueden contener un exceso de

partículas, turbidez, residual de oxidante o de biocida, exceso de salinidad y de producto de oxidación de la biopelícula.

5 **[0025]** La invención consiste, aparte de las disposiciones expuestas anteriormente, en un cierto número de otras disposiciones de las cuales serán más explícitamente cuestión a continuación respecto a ejemplos de realización descritos con referencia al dibujo adjunto, pero que no son en modo alguno limitativos. En este dibujo:

- La Fig. 1 es un esquema de una instalación que utiliza el procedimiento de la invención, con una obra cerrada de filtración con materiales granulares.

- La Fig. 2 es una sección esquemática de una obra de filtración abierta, que constituye una variante posible de la obra de filtración de la Fig. 1.

10 - La Fig. 3 es un esquema simplificado de una instalación que utiliza el procedimiento de la invención con una obra de filtración constituida por membranas sumergidas, y

- La Fig. 4 muestra una variante de la unidad de filtración de la Fig. 3 con membrana en caja presurizada.

15 **[0026]** Haciendo referencia a la Fig. 1 del dibujo, se puede apreciar una instalación I de desalinización de agua, en particular de agua de mar, que comprende una unidad 1 de desalinización de agua con membrana de osmosis inversa y, río arriba de esta unidad, una obra de filtración F para pretratamiento del agua salada.

20 **[0027]** Según el ejemplo de la Fig. 1, la obra de filtración F está constituida por un filtro 2 de materiales granulares, particularmente de dos capas, en caja presurizada. El agua a tratar llega al filtro 2, por la parte superior según la Fig. 1, por un conducto 3 equipado con una válvula 4. El agua pretratada sale del filtro 2, por la parte baja, por un conducto 5 conectado por mediación de una válvula 6 en la admisión de una bomba 7. El agua pretratada es enviada bajo presión por la bomba 7 a la unidad 1 de osmosis inversa. El agua tratada desalinizada sale de la unidad 1 por un conducto 8. El residuo de la unidad 1, constituido por un agua con fuerte concentración en sal, igualmente denominada solución hipersalina, sale por un conducto 9 para llegar a un estanque B que forma depósito, provisto de una evacuación de rebosadero en la parte alta.

25 **[0028]** Para una operación periódica de desatascamiento del filtro 2, la instalación comprende un conducto 10 para la inyección en el filtro 2 de un líquido de lavado. El conducto 10 está conectado con la salida de una bomba P por mediación de una válvula 11. La admisión de la bomba P está conectada con el estanque B para el bombeo del residuo. La evacuación del líquido de lavado está asegurada por un conducto 12, conectado con el conducto 3 entre la válvula 4 y el filtro 2. Este conducto 12 está equipado con una válvula 13.

30 **[0029]** La instalación comprende además un medio de inyección 14 de un agente bactericida en el líquido de lavado antes de su inyección entre el filtro 2. El medio 14 puede estar constituido por una bomba o por un dosificador de cilindro y émbolo. El medio de inyección 14 está conectado, por mediación de una válvula 15, a la parte de conducto 10 comprendida entre la válvula 11 y la bomba P.

[0030] El funcionamiento de la instalación 1 es el siguiente.

35 **[0031]** En periodo normal de desalinización por osmosis inversa, las válvulas 4 y 6 están abiertas, mientras que las válvulas 11, 13 y 15 están cerradas. El agua a tratar llega por el conducto 3 y entra en el filtro 2 para experimentar un pretratamiento. El agua pretratada sale por el conducto 5 y es enviada, bajo presión, por la bomba 7 a la unidad de osmosis inversa 1. El agua tratada desalinizada sale por el conducto 8, mientras que el residuo sale por el conducto 9.

40 **[0032]** Cuando se juzga necesaria una desinfección del filtro 2, la operación de desinfección se realiza durante un desatascamiento del filtro 2. La bomba 7 se detiene, mientras que la bomba P es accionada. El líquido de lavado utilizado para el desatascamiento está así formado por el residuo de la unidad de osmosis inversa cuyo contenido en sal es diferente (a saber superior a) al del contenido del agua a pretratar. El agente bactericida es añadido a la solución de desatascamiento, por apertura de la válvula 15 y accionamiento del medio de inyección 14. El agente bactericida está ventajosamente constituido por cloro o dióxido de cloro, o cloraminas. La solución de lavado es
45 evacuada por el conducto 12 cuya válvula 13 está abierta.

[0033] En variante, el desatascamiento del filtro podría ser realizado con una solución acuosa cuyo contenido en sal sería inferior al contenido del agua a pretratar.

50 **[0034]** La asociación de un agente bactericida, tal como el cloro o el dióxido de cloro, en el choque osmótico creado por el líquido de lavado cuya concentración en sal es diferente de la concentración del agua a pretratar, permite aumentar de forma sorprendente la efectividad de la limpieza y de la desinfección: este aumento de efectividad parecería estar relacionado con un aumento de la efectividad de difusión de los reactivos bactericidas en el seno de la biopelícula. Además, la acción combinada del efecto de osmosis directa y del agente bactericida sobre

las células bacterianas produce una disminución del CT necesaria para la desinfección de las obras.

5 [0035] La Fig. 2 ilustra una variante de filtro abierto 2a con materiales granulares que podría ser utilizada en lugar del filtro 2 de la Fig. 1. La entrada del agua a pretratar se realiza por la parte baja del filtro 2a por el conducto 3a. La salida del agua pretratada se realiza por un conducto 5a por la parte superior en conexión con un canal G de recuperación del agua pretratada.

[0036] La Fig. 3 muestra una instalación en la cual el sistema de filtración de pretratamiento está asegurado por una unidad de membrana 16 sumergida en un estanque 17. Los otros elementos de la instalación similares a los ya descritos a propósito de la Fig. 1, están designados por las mismas referencias numéricas, sin que su descripción sea de nuevo realizada.

10 [0037] El permeato de la unidad 16 constituye el agua prefiltrada recuperada por el conducto 5. Una evacuación 18 está prevista en la parte inferior del estanque 17 para evacuar el concentrado de la unidad 16.

[0038] La operación de desinfección de la unidad de membrana 16 se realiza en un retrolavado de la membrana con el líquido de residuo de la unidad de osmosis inversa 1, e inyección del agente bactericida 14 en este líquido de retrolavado.

15 [0039] En esta operación de desinfección, la bomba 7 se detiene, la válvula 6 se cierra, mientras que las válvulas 11 y 15 se abren. La bomba P es accionada para asegurar el retrolavado de la membrana 16 por el líquido de residuo en el cual el agente bactericida se inyecta por el medio 14.

[0040] La Fig. 4 muestra una variante de sistema de filtración por membrana según la cual la unidad de membrana, en lugar de estar sumergida en un estanque, forma un sistema de caja presurizada 19.

20 [0041] Se proporcionan ahora ejemplos de realización de la invención.

Ejemplo 1: Aplicación con un filtro en medio granular (esquema de la Fig. 1)

[0042] La desinfección simultánea se realizó en un prototipo con filtro en materiales granulares constituido por dos capas, conforme a la solicitud de patente francesa nº 06 11376 presentada el 26 de Diciembre de 2006 a nombre de la misma Sociedad solicitante. Los medios utilizados fueron una capa de antracita por encima de una capa de arena.

25 [0043] El filtro fue alimentado con agua de mar previamente coagulada mediante aporte de cloruro férrico (3 mg/L de FeCl_3) y sometido a una acidulación mediante aporte de ácido sulfúrico para bajar el pH al valor óptimo de coagulación de esta agua, que era en este caso de 6,8.

30 [0044] La velocidad de filtración aplicada fue de $12 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ en la superficie del medio. El tiempo de duración de los ciclos de filtración que permiten alcanzar un atascamiento del lecho filtrante de 3,4 m de columna de agua fue de 22,5 h. El lavado periódico del filtro fue realizado conforme al procedimiento descrito en la solicitud de patente francesa nº 06 11376. Durante la fase de aclarado con agua sola, realizada a partir de una solución hipersalina constituida por el concentrado de un sistema de osmosis inversa, un desinfectante, cloro fue inyectado a una concentración de 10 mg/L durante 10 minutos cada día. El CT fue por consiguiente de $10 \times 10 \times 7 = 700 \text{ min.mg/L}$ por semana.

35 [0045] Un seguimiento de la concentración en bacterias en el agua de alimentación del filtro, en el agua filtrada, así como en la biopelícula recogida en el filtro fue realizado en diferentes condiciones de funcionamiento:

- A: lavado periódico del filtro con agua filtrada

- B: lavado periódico del filtro con agua filtrada adicionada con un agente bactericida, en este caso cloro con una concentración de 10 mg/L de cloro activo.

40 - C: lavado periódico del filtro con concentrado de osmosis inversa a una concentración de 75 g/L de salinidad total

- D: lavado periódico del filtro con concentrado de osmosis inversa a una concentración de 75 mg/L de salinidad total adicionada con un agente bactericida, en este caso cloro a una concentración de 10 mg/L de cloro activo.

45 - E: lavado periódico del filtro con concentrado de osmosis inversa a una concentración de 75 g/L de salinidad total adicionada con un agente bactericida, en este caso cloro a una concentración de 5 mg/L de cloro activo. En este caso, el aporte del agente bactericida está limitado a 5 min de los 10 min de duración total del aclarado.

[0046] La Tabla 1 presenta los resultados obtenidos (resultados medios en un periodo de ensayo de una semana por cada periodo) con UFC = unidades que forman colonias.

Tabla 1: Recuento de la flora total.

	Agua de alimentación UFC/mL	Agua filtrada UFC/mL	Biopelícula residual antes del lavado periódico UFC/g de biopelícula
A	10^2	10^3	$5 \cdot 10^6$
B	$2 \cdot 10^2$	50	$6 \cdot 10^3$
C	$1.5 \cdot 10^2$	$1.5 \cdot 10^2$	$3.4 \cdot 10^4$
D	$2.1 \cdot 10^2$	5	$2 \cdot 10^2$
E	$2 \cdot 10^2$	5	$5 \cdot 10^2$
A'	$5 \cdot 10^2$	$8 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^6$

5 [0047] Se observó durante el caso A una contaminación del medio filtrante por desarrollo de una biopelícula. La calidad bacteriológica del agua filtrada se degradó con relación al agua a filtrar debido a la suelta de bacterias libres y de fracciones de biopelícula.

[0048] Los casos B y C utilizaron un aporte de un agente bactericida en la solución de lavado del filtro o la utilización de una solución hipersalina para lavar el filtro, lo cual permitió disminuir la suelta de bacterias en el agua filtrada así como la concentración de microorganismos en la biopelícula presente en la superficie del medio de filtración.

10 [0049] El caso D, que pone en práctica la invención, demuestra una mejora muy clara de la eficacia de desinfección por la utilización combinada del lavado con una solución hipersalina y mediante aporte de un agente bactericida.

15 [0050] El caso A', que reproduce las condiciones del caso A, permite confirmar la colonización del filtro y la degradación bacteriológica del agua filtrada en condiciones de lavado sin solución hipersalina y sin agente bactericida.

[0051] El caso E, cuyos resultados corresponden a un CT dividido por 2 con relación al caso D, presenta también una actividad bactericida significativa con relación a los casos B y C.

Ejemplo 2: Caso de la aplicación con un filtro de membrana (Fig. 3)

20 [0052] El procedimiento de desinfección se aplicó al funcionamiento de un sistema de filtración por membrana. El sistema utilizado fue un sistema de membrana sumergida, pero puede, desde luego, ser aplicado a un sistema de caja presurizada. El sistema de membrana funcionaba en filtración directa con agua de mar, sin aporte de reactivos. El flujo de filtración aplicado durante el ensayo fue de 50 L/m²h. El retrolavado se realizó cada 30 minutos por contra-permeación de agua en sentido inverso al sentido de filtración durante 40 segundos. En el caso en que se inyecten 5 mg/L de cloro, el CT fue por consiguiente de:

25
$$5 \times (40/60) \times 2 \times 24 \times 7 = 1120 \text{ min.mg/L}$$

[0053] Se realizaron cuatro ensayos con las configuraciones siguientes:

- W: retrolavado periódico del filtro con agua ultrafiltrada

- X: retrolavado periódico del filtro con agua ultrafiltrada adicionada con un agente bactericida, en este caso cloro a una concentración de 5 mg/L de cloro activo.

30 - Y: retrolavado periódico del filtro con concentrado de osmosis inversa a una concentración de 75 g/L en salinidad total.

- Z retrolavado periódico del filtro con concentrado de osmosis inversa a una concentración de 75 g/L en salinidad total adicionada con un agente bactericida, en este caso cloro a una concentración de 5 mg/L de cloro activo.

Tabla 2: Recuento de la flora total.

	Agua de alimentación UFC/mL	Agua ultrafiltrada UFC/mL
W	10^4	100
X	$2 \cdot 10^4$	5
Y	$1.5 \cdot 10^4$	50
Z	$2.1 \cdot 10^4$	<1
W'	$5 \cdot 10^4$	155

- 5 **[0054]** En el caso de la ultrafiltración, la membrana retuvo más de 6 log de bacterias, el umbral de separación de la membrana, aquí 0,03 micrones, fue muy inferior al diámetro de las células bacterianas. Con el transcurso del tiempo aparece una contaminación por el lado del permeato cuando el retrolavado se realiza con permeato sencillo (caso W). Esta contaminación está relacionada con la intrusión de bacterias durante el retrolavado, bacterias que se desarrollan por el lado del permeato de las membranas de UF.
- [0055]** La adición de un agente bactericida o la utilización de una solución hipersalina para realizar el retrolavado de las membranas permite limitar esta contaminación (casos X e Y).
- 10 **[0056]** La asociación de las dos soluciones, agua hipersalina y agente bactericida, para un mismo tiempo de contacto, permitió una disminución muy fuerte de la contaminación del permeato (caso Z).
- [0057]** El caso W' corresponde al caso W y permitió demostrar la recontaminación por el lado del permeato de la membrana después de un tiempo de funcionamiento sin soluciones hipersalinas ni agente bactericida.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de desinfección de una obra de filtración (F) para pretratamiento de agua salada, en particular de agua de mar, río arriba de una unidad (1) de desalinización de agua con membrana de osmosis inversa, según el cual se realiza periódicamente una operación de desinfección de la obra de filtración mediante adición de un agente bactericida al agua a pretratar, siendo la obra de filtración sometida periódicamente a un desatascamiento, **caracterizado porque:**
- 10 - la operación de desinfección de la obra de filtración se realiza durante un desatascamiento
 - y el líquido utilizado para el desatascamiento está formado por una solución acuosa de desatascamiento cuyo contenido en sal es diferente del contenido del agua a pretratar, y el agente bactericida se añade a la solución de desatascamiento río arriba de su inyección en la obra de filtración.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la solución acuosa de desatascamiento presenta un contenido en sal superior al del agua a tratar.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la solución acuosa de desatascamiento está formada por el residuo (9 B) de la osmosis inversa.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el desatascamiento del filtro se realiza con una solución acuosa cuyo contenido en sal es inferior al contenido del agua a pretratar.
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores según el cual la filtración para el pretratamiento se realiza en un filtro con materiales granulares, **caracterizado porque** el desatascamiento corresponde a una operación de lavado de la obra de filtración (2, 2a).
- 25 6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, según el cual la filtración para el pretratamiento se realiza en una unidad de membrana (16, 19), **caracterizado porque** el desatascamiento corresponde a una operación de retrolavado.
- 30 7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el agente bactericida es seleccionado entre el cloro, el dióxido de cloro, el DBNPA o las cloraminas.
- 35 8. Instalación para la realización de un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende una obra de filtración (F) para un pretratamiento de agua salada, en particular agua de mar, una unidad (1) de desalinización de agua con membrana de osmosis inversa situada río abajo de la obra de filtración, y un conjunto de conductos y válvulas para realizar periódicamente una operación de desatascamiento de la obra de filtración, **caracterizada porque:**
- 40 - comprende un conducto de conexión (10) entre el residuo (9, B) de la unidad (1) de osmosis inversa y la obra de filtración (F), y una bomba (P), para la inyección de una solución de lavado más concentrada en sal que el agua a pretratar,
 - y un medio de inyección (14) de agente bactericida en el líquido de lavado antes de su inyección en la obra de filtración.
- 45 9. Instalación según la reivindicación 8, **caracterizada porque** la obra de filtración para el pretratamiento está constituida por un filtro (2, 2a) de materiales granulares, particularmente bicapa.
10. Instalación según la reivindicación 8, **caracterizada porque** la obra de filtración para el pretratamiento está constituida por una unidad de membrana (16), o de membrana con caja presurizada (19).

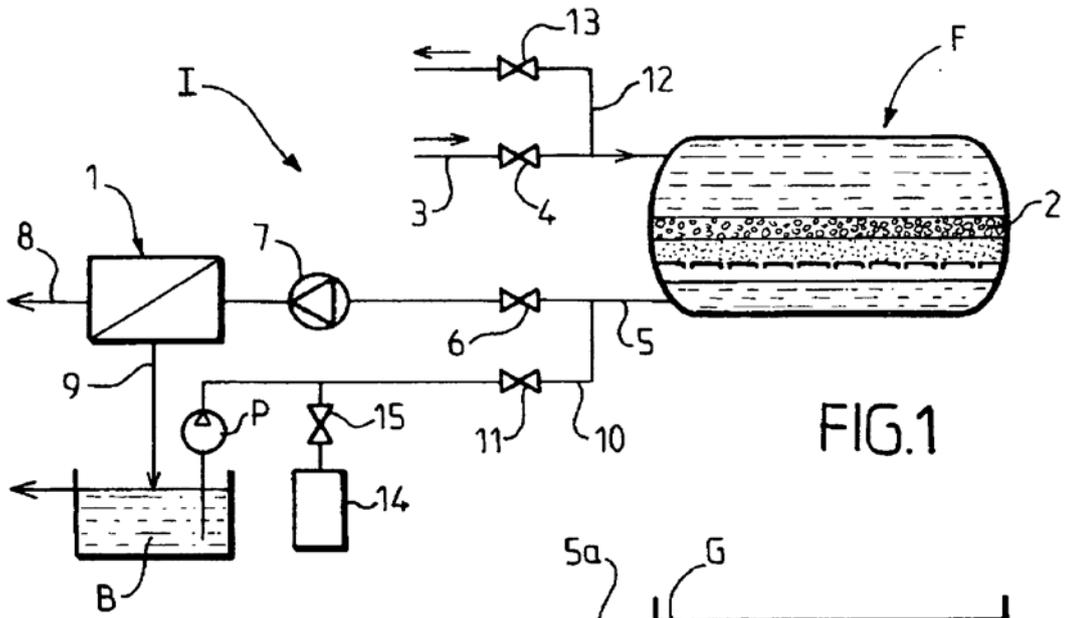


FIG. 1

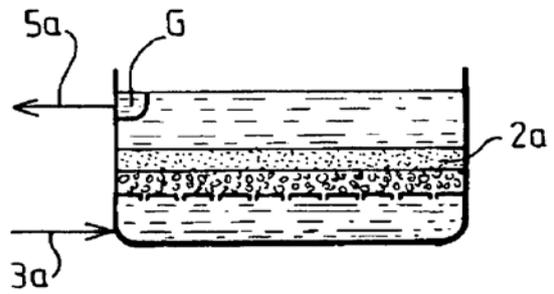


FIG. 2

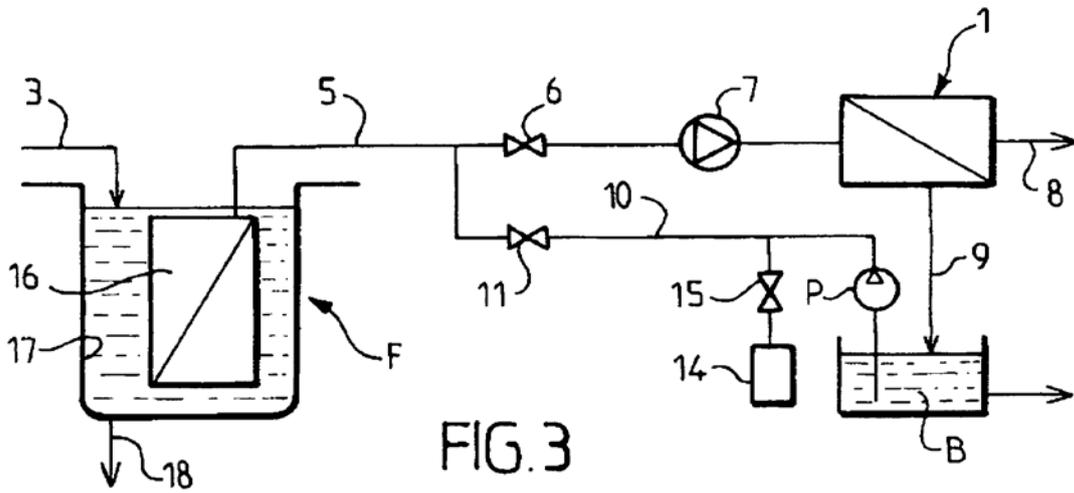


FIG. 3

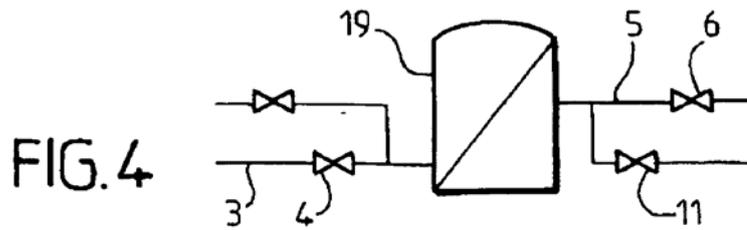


FIG. 4