

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 925 963**

51 Int. Cl.:

C02F 1/42 (2006.01)

B01J 49/00 (2007.01)

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2021** **E 21170967 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2022** **EP 3907192**

54 Título: **Procedimiento para la conservación de una instalación de tratamiento de agua, con humectación superficial de una estructura de tratamiento de agua**

30 Prioridad:

07.05.2020 DE 102020112428

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.10.2022

73 Titular/es:

JUDO WASSERAUFBEREITUNG GMBH (100.0%)
Hohreuschstrasse 39-41
71364 Winnenden, DE

72 Inventor/es:

NEIDHARDT, KLAUS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 925 963 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).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la conservación de una instalación de tratamiento de agua, con humectación superficial de una estructura de tratamiento de agua

5 La invención se refiere a un procedimiento para la conservación de una instalación de tratamiento de agua con una salmuera, en el que la instalación de tratamiento de agua comprende un recipiente en el que está dispuesta al menos una estructura de tratamiento de agua, y en el que la instalación de tratamiento de agua permanece en un estado de conservación durante un tiempo de conservación t1 de al menos 8 horas, en el que en particular el estado de conservación finaliza cuando el recipiente es enjuagado con agua antes de la puesta en funcionamiento de la instalación de tratamiento de agua.

10 Tal procedimiento se ha dado a conocer en el documento DE 10 2015 219 619 A1.

Las instalaciones de tratamiento de agua se utilizan en una variedad de formas para la depuración del agua, en especial el agua potable. En particular, las instalaciones de tratamiento de agua pueden eliminar sustancias no deseadas del agua, por ejemplo mediante filtros mecánicos, procesos de adsorción en superficies, difusión a través de membranas o mediante procesos de intercambio iónico en una resina de intercambio iónico, o también pueden
15 agregar sustancias deseadas al agua, como por ejemplo estabilizadores de dureza. Para este fin, una instalación de tratamiento de agua dispone de al menos una estructura de tratamiento de agua, tal como un filtro, un adsorbedor, una membrana, un intercambiador de iones o un aparato de dosificación.

Sobre todo las estructuras de tratamiento de agua con una gran superficie corren el riesgo de contaminación en caso de interrupciones de uso prolongadas. La contaminación puede suponer un riesgo para la salud del usuario del agua tratada, especialmente si el agua se bebe o puede ser inhalada como agua nebulizada, por ejemplo al ducharse.
20

Dado que generalmente no se puede garantizar que el agua potable esté completamente libre de gérmenes, las instalaciones de tratamiento de agua deben ser operadas de tal manera que se evite la contaminación en la instalación.

Por ejemplo, en las instalaciones de ablandamiento probadas por DIN/DVGW (DIN: Deutsches Institut für Normung e.V. [Instituto alemán de normalización]; DVGW: Deutscher Verein des Gas-und Wasserfaches e. V.) [Asociación alemana para el gas y el agua]), la resina de intercambio iónico es desinfectada en cada regeneración. Además, se activa automáticamente una regeneración después de 4 días como máximo. En el caso de tiempos de inactividad prolongados, especialmente si la instalación de tratamiento de agua no está montada ni almacenada en una instalación doméstica, se puede utilizar una salmuera para la conservación.
25

El documento DE 10 2015 219 619 A1 describe el uso de una salmuera para la conservación de una resina de intercambio iónico en una instalación de ablandamiento de agua. La salmuera permanece en un recipiente de resina con resina de intercambio iónico durante al menos 8 horas y luego es enjuagada por completo. En particular, el recipiente de resina es llenado con la salmuera directamente después de la fabricación y la salmuera es enjuagada inmediatamente antes de que el recipiente de resina sea puesto en funcionamiento por primera vez. El documento DE 28 26 702 A1 da a conocer un dispositivo para ablandar agua, en el que dos columnas de ablandamiento son operadas alternativamente, y en una columna de ablandamiento a espera de ser puesta en funcionamiento existe una solución salina. La solución salina evita la contaminación durante el tiempo de espera y solo es enjuagada inmediatamente antes de que la columna de ablandamiento se ponga en funcionamiento.
30
35

Peter Meyers, "Protect the resin", Water Tech Online, 13 de octubre de 2010 y DuPont: "DuPont Ion Exchange resins, Proper Storage Conditions for DuPont Ion Exchange Resins", Formulario N.º 177-01750, Rev. 2, octubre de 2019, recomiendan almacenar la resina de intercambio iónico en salmuera fuera de las fases de funcionamiento. La salmuera debe ser enjuagada nuevamente antes de la puesta en servicio.
40

En particular, después del ensamblaje de una instalación de tratamiento de agua, puede pasar una cantidad de tiempo considerable (en particular tiempo de almacenamiento) hasta que esta sea montada en una instalación doméstica y se ponga en funcionamiento. Para la conservación en salmuera de la estructura de tratamiento de agua contenida en la instalación de tratamiento de agua, por ejemplo una resina de intercambio iónico, a menudo se requiere una gran cantidad de salmuera durante un largo período de tiempo, lo que genera costes considerables y contamina el medio ambiente. Además, existe cierto riesgo de que en el recipiente en el que están dispuestas la estructura de tratamiento de agua y la salmuera, especialmente durante el transporte (por ejemplo desde la planta de producción hasta un espacio de almacenamiento o desde un espacio de almacenamiento hasta la ubicación de una instalación doméstica) se produzcan derramamientos y puedan causar daños. Además, la instalación de tratamiento de agua es bastante pesada cuando el recipiente está lleno de salmuera, lo que igualmente dificulta el manejo y encarece el transporte.
45
50

El documento US2019/176143 A1 da a conocer un procedimiento para la conservación de una instalación de tratamiento de agua con un fluido. Sin embargo, el fluido no es salmuera.

Objeto de la invención

55 El objeto de la invención es presentar un procedimiento para la conservación de instalaciones de tratamiento de agua

que sea barato y simplifique el manejo de la instalación de tratamiento de agua.

Descripción de la invención

Según la invención, este objeto se consigue de una manera sorprendentemente sencilla y eficaz mediante un procedimiento del tipo mencionado al principio, que se caracteriza por que en el estado de conservación una superficie de la al menos una estructura de tratamiento de agua en el recipiente se mantiene humedecida con la salmuera, y una zona en el entorno de la al menos una estructura de tratamiento de agua en el recipiente es llenada de un gas.

La invención prevé que en el estado de conservación durante el tiempo de conservación la al menos una estructura de tratamiento de agua no sea almacenada en salmuera, sino que únicamente la superficie de la estructura de tratamiento de agua se mantenga humedecida con salmuera y, por lo demás el recipiente en el que está contenida la estructura de tratamiento de agua se mantenga esencialmente lleno de un gas. Esto hace que la instalación de tratamiento de agua sea más ligera, y que ya no se puedan derramar grandes cantidades de salmuera. En consecuencia, el manejo de la instalación de tratamiento de agua durante el montaje, el almacenamiento y el transporte se simplifica significativamente y, en particular, el transporte es más barato. Además, durante el período de conservación solo se requiere una cantidad mínima de salmuera, lo que es barato y respetuoso con el medio ambiente. Dado que al final del tiempo de conservación no se tiene que retirar la salmuera del recipiente (en particular, vaciarla o bombearla), o en todo caso muy poca, se pueden reducir los procesos de enjuagado y la puesta en funcionamiento de la instalación de tratamiento de agua se puede realizar con especial rapidez.

El hecho de que (toda) la superficie de la al menos una estructura de tratamiento de agua se mantenga humedecida con la salmuera durante el tiempo de conservación t_1 ya proporciona una protección suficiente frente a la contaminación durante todo el tiempo de conservación t_1 . En particular, no es necesario dejar el recipiente lleno de salmuera durante el tiempo de conservación t_1 . Por el contrario, el recipiente o la zona del entorno de la estructura de tratamiento de agua en el recipiente pueden estar llenos de gas (por ejemplo aire). Esto facilita el transporte y el almacenamiento de la instalación de tratamiento de agua en estado de conservación. La instalación de tratamiento de agua tiene un peso relativamente ligero y se minimiza el riesgo de daños por derramamiento de salmuera. Solo se requiere una pequeña cantidad de salmuera para mantener el estado de conservación, lo que es barato y protege el medio ambiente. En particular, si la humectación de las estructuras de tratamiento de agua se lleva a cabo por un llenado inicial del recipiente con salmuera y posterior retirada de la salmuera del recipiente, la misma salmuera se puede utilizar para una pluralidad de instalaciones de tratamiento de agua, ya que solo una parte mínima de la salmuera debe quedar como humectación superficial en una instalación de tratamiento de agua respectiva.

Típicamente para el tiempo de conservación t_1 se tiene que $t_1 \geq 1$ día y/o $t_1 \leq 3$ meses, preferiblemente $t_1 \geq 1$ semana y/o $t_1 \leq 1$ mes. La conservación según la invención se produce normalmente entre el ensamblaje de la instalación de tratamiento de agua en una planta de producción y la puesta en servicio de la instalación de tratamiento de agua en una instalación doméstica, o entre un desmontaje de la instalación de tratamiento de agua en la instalación doméstica y una reparación en un taller y/o entre una reparación de la instalación de tratamiento de agua en un taller y una nueva puesta en servicio de la instalación de tratamiento de agua en una instalación doméstica.

Las estructuras de tratamiento de agua típicas para la invención son filtros (en particular filtros mecánicos, filtros de tamiz), adsorbedores (especialmente adsorbedores de carbón activo), membranas (especialmente membranas semipermeables para una desalinización), intercambiadores de iones (especialmente intercambiadores de iones/resinas de intercambio iónico para ablandamiento del agua), aparatos dosificadores (especialmente para la dosificación de estabilizadores de dureza) y electrodos de dispositivos físicos y/o electroquímicos de tratamiento de agua.

Típicamente en el marco de la invención es tratada agua potable. El gas contenido en el recipiente puede ser filtrado para minimizar los gérmenes y las partículas no deseadas. El gas contenido en el recipiente puede ser en particular aire o un gas protector inerte.

Típicamente, en el estado de conservación la zona del entorno de la al menos una estructura de tratamiento de agua en el recipiente (es decir, el volumen interior del recipiente, en la medida en que no es ocupado por la al menos una estructura de tratamiento de agua en sí) es llenada con gas en al menos el 90 %, preferiblemente al menos el 95 %, de manera particularmente preferida en al menos el 99 %. Por el contrario, a menudo es preferible que se mantenga en el recipiente en el estado de conservación una pequeña cantidad de salmuera líquida de al menos un 0,1 %, preferiblemente de al menos un 0,2 %, para minimizar el riesgo de secado de la estructura de tratamiento de agua, por ejemplo en correspondencia a un llenado de salmuera en la zona del entorno de la al menos una estructura de tratamiento de agua en el recipiente; en este último caso, el recipiente en el estado de conservación (al menos) debería ser cerrado herméticamente a los líquidos.

La salmuera tiene típicamente una concentración de al menos el 10 %, preferiblemente de al menos el 30%, más preferiblemente de al menos el 50 %, de forma totalmente preferible de al menos el 60 %, de la concentración de saturación de NaCl en agua a temperatura ambiente (20°C).

Para la realización del procedimiento para la conservación, por ejemplo para llenar el recipiente con salmuera o la retirada de salmuera del recipiente, o para suministrar una mezcla salmuera-gas, se pueden utilizar en forma parcial o total conexiones de la instalación de tratamiento de agua, que también presentan una función en un modo de

funcionamiento o regeneración de la instalación de tratamiento de agua.

Variantes preferidas del procedimiento según la invención

En una variante preferida del procedimiento según la invención es seleccionado aire como gas. El llenado con aire es particularmente barato e inocuo en la mayoría de los casos de aplicación con respecto a la protección contra gérmenes, en particular si se selecciona una salmuera con una concentración de al menos el 30 % de la concentración de saturación.

Otra variante ventajosa prevé que como gas se seleccione un gas inerte, en particular nitrógeno o argón. Por el almacenamiento de la instalación de tratamiento de agua en una atmósfera de gas inerte se dificulta la multiplicación de gérmenes aeróbicos. El nitrógeno como gas inerte es particularmente barato; otros gases inertes son en particular gases nobles, siendo el argón particularmente barato. Después del soplado o llenado del recipiente con el gas inerte, la instalación de tratamiento de agua normalmente es cerrada herméticamente al gas para que el gas inerte no se pueda escapar.

Es especialmente preferida una variante en la que el recipiente se mantiene cerrado con estanqueidad al gas en el estado de conservación. Esto evita de forma fiable que la al menos una estructura de tratamiento de agua se seque durante el tiempo de conservación, en particular también en caso de tiempos de conservación largos t_1 , por ejemplo $t_1 \geq 3$ días, y/o cuando la humedad del aire en la zona de uso es baja, y/o cuando las temperaturas en la zona de uso son altas. En caso de tiempos de conservación cortos t_1 (aproximadamente $t_1 < 3$ días) y otras condiciones favorables (alta humedad del aire, bajas temperaturas en la zona de uso), a veces se puede prescindir del cierre hermético al gas del recipiente. En otra variante, también puede estar previsto que el recipiente se mantenga cerrado de forma estanca a los líquidos en el estado de conservación.

Es preferible una variante en la que la al menos una estructura de tratamiento de agua comprende una estructura de intercambio iónico, que comprende en particular un lecho de granos de resina de intercambio iónico. Las estructuras de intercambio iónico tienen superficies relativamente grandes, que generalmente favorecen la contaminación; por otro lado, estas también requieren recipientes grandes, de modo que el ahorro de salmuera durante la conservación por el procedimiento según la invención es particularmente notable aquí, y en particular resultan ventajas de costes particularmente grandes por la invención.

También es ventajosa una variante en la que la al menos una estructura de tratamiento de agua comprende un filtro, en particular un filtro de tamiz o un filtro de carbón activo, y/o una membrana semipermeable. Estas estructuras de tratamiento de agua tienen a menudo aberturas muy pequeñas, escotaduras, piezas de alambre, bordes y similares, en los que los gérmenes pueden adherirse fácilmente y pueden ser conservadas de forma barata y fácil utilizando el procedimiento según la invención.

Variante con humectación de la superficie por llenado temporal del recipiente con salmuera

Es especialmente preferible una variante que prevé que el procedimiento comprenda los siguientes pasos antes del inicio del tiempo de conservación t_1 :

a) llenado con salmuera del recipiente en el que está dispuesta la al menos una estructura de tratamiento de agua;

b) exposición de la estructura de tratamiento de agua a la salmuera durante un tiempo de exposición t_2 , donde $t_2 < t_1$;

c) retirada de la salmuera del recipiente y llenado del recipiente con el gas.

Con esta forma de proceder, toda la superficie de la estructura de tratamiento de agua puede ser humedecida de manera muy fiable, y la mayor parte de la salmuera puede ser reutilizada para otras conservas.

Típicamente, se tiene $1 \text{ segundo} \leq t_2 \leq 1 \text{ día}$, preferiblemente $10 \text{ segundos} \leq t_2 \leq 3 \text{ horas}$, de forma particularmente preferida $1 \text{ minuto} \leq t_2 \leq 1 \text{ hora}$. Se ha demostrado que un tiempo de permanencia de la salmuera completa en el recipiente de 1 minuto a 1 hora es suficiente para una conservación efectiva, siempre que a continuación solo sea eliminada la salmuera sin un enjuagado (inmediato), de modo que la superficie de la estructura de tratamiento de agua permanezca humedecida con salmuera. Típicamente los tiempos desde el montaje hasta el uso de una instalación de tratamiento de agua varían entre unos pocos días y 3 meses, a menudo entre 1 semana y 1 mes. A menudo también se tiene que $t_2 \leq 0,2 \cdot t_1$ o también $t_2 \leq 0,02 \cdot t_1$.

En el paso c) se puede realizar en particular un soplado, drenado (vaciado) o una aspiración (por ejemplo con una bomba) de la salmuera. En el caso más sencillo, para llenar el gas se puede abrir una entrada (por ejemplo una válvula de entrada o una conexión superior) para aire ambiente. Típicamente, el paso c) finaliza cuando la salmuera sale del recipiente de la instalación de tratamiento de agua por goteo; la cantidad residual de salmuera líquida evita de manera fiable que la salmuera en la estructura de tratamiento de agua en el recipiente se seque. Por regla general, después del paso c), el recipiente se cierra en el paso d), preferiblemente de manera hermética al gas.

En un perfeccionamiento preferido de esta variante, en el paso c) el recipiente es soplado con gas a presión, en particular aire comprimido. Este procedimiento es sencillo y rápido. El aire a presión suele estar fácilmente disponible en las plantas de producción. El gas a presión puede estar filtrado para minimizar la introducción de gérmenes o

partículas no deseadas.

En otro perfeccionamiento ventajoso, en el paso c) la salmuera es eliminada a través de una conexión que está dispuesta por debajo del recipiente en la instalación de tratamiento de agua. Con la conexión por debajo del recipiente ("conexión inferior") se asegura en particular al drenar la salmuera, que después del paso c) no haya más salmuera (o todo lo más muy poca salmuera) en el recipiente, puesto que esencialmente solo son humedecidas las superficies con ella.

Variante que utiliza una mezcla salmuera-gas para humedecer la superficie

Otra variante preferida del procedimiento según la invención prevé que el procedimiento comprenda el siguiente paso antes del comienzo del tiempo de conservación t1: a') la al menos una estructura de tratamiento de agua es expuesta a una mezcla salmuera-gas, en particular es pulverizada con una mezcla salmuera-gas, de modo que la superficie de la estructura de tratamiento de agua se humedezca con la salmuera. De esta manera es posible una humectación especialmente sencilla y rápida de la estructura de tratamiento de agua con salmuera. El proceso de humectación puede tener lugar en el recipiente de la instalación de tratamiento de agua, en particular en el caso de estructuras de tratamiento de agua esencialmente bidimensionales, tales como filtros de tamiz y membranas; eventualmente puede realizarse la pulverización desde varios lados del recipiente, en particular desde dos lados opuestos entre sí. Igualmente, el proceso de humectación también se puede llevar a cabo fuera de la instalación de tratamiento de agua antes del llenado (inserción) de la estructura de tratamiento de agua en el recipiente; esto a menudo implica un movimiento relativo del cabezal pulverizador y la estructura de tratamiento de agua. El gas en la mezcla salmuera-gas puede ser en particular aire.

Es ventajoso un perfeccionamiento de esta variante que prevé que el paso a') se realice antes de que la al menos una estructura de tratamiento de agua esté insertada en el recipiente, y que el procedimiento comprenda además el siguiente paso antes del inicio del tiempo de conservación t1:

b') la al menos una estructura de tratamiento de agua, humedecida en su superficie con salmuera, es insertada en el recipiente.

Dado que la estructura de tratamiento de agua está expuesta a la mezcla gas-salmuera antes de que sea montada en el recipiente, la estructura de tratamiento de agua es de acceso especialmente fácil, en particular desde cualquier lado, por ejemplo para un cabezal de pulverización. Típicamente, después del paso b') en un paso adicional c') se realiza un cierre del recipiente, típicamente un cierre hermético al gas del recipiente.

Otras variantes

Es preferible una variante en la que el tiempo de conservación t1 comienza durante o después del ensamblaje de la instalación de tratamiento de agua en un sitio de ensamblaje, pero antes de que la instalación de tratamiento de agua sea transportada desde el lugar de ensamblaje hasta un lugar de uso, en particular el sitio de una instalación doméstica. El estado de conservación suele adoptarse al finalizar el ensamblaje (también denominado montaje) en el lugar de instalación (lugar de producción). A continuación, la instalación de tratamiento de agua normalmente es transportada a un lugar de almacenamiento y es almacenada allí; con los conceptos "justo a tiempo", también se puede omitir o minimizar el almacenamiento. Finalmente, se realiza el transporte a un lugar de uso (lugar de utilización), donde eventualmente se puede volver a realizar un almacenamiento y el montaje en una instalación doméstica. Durante la fase de almacenamiento, transporte y montaje, la instalación de tratamiento de agua es ligera y manejable y, a pesar de ello está protegida frente a la contaminación. La salmuera no puede derramarse o hacerlo solo en cantidades mínimas, ya que la estructura de tratamiento de agua únicamente está humedecida con una fina película de salmuera.

Igualmente es preferible una variante en la que el tiempo de conservación t1 comience antes del desmontaje de la instalación de tratamiento de agua en un lugar de uso, en particular el lugar de una instalación doméstica. Es posible que sea necesario desmontar una instalación de tratamiento de agua de una instalación doméstica, por ejemplo para una reparación o mantenimiento. La instalación de tratamiento de agua está protegida frente a la contaminación durante el transporte (por ejemplo, hacia y desde un taller) y durante el mantenimiento o reparación y sigue siendo fácil de manejar.

También es ventajosa una variante en la que se añade un agente desinfectante a la salmuera o se genera electrolíticamente un agente desinfectante en la salmuera. El agente desinfectante mata los gérmenes rápidamente, mientras que la conservación con salmuera evita la formación de gérmenes. En particular, la salmuera puede reducir o evitar la formación de gérmenes, incluso después de que el agente desinfectante se haya agotado, se haya evaporado o se haya vuelto ineficaz de alguna otra manera.

Otras ventajas de la invención resultan de la descripción y del dibujo. Igualmente, las características mencionadas anteriormente y las que se detallan a continuación pueden ser utilizadas según la invención de forma individual o colectiva en combinaciones discrecionales. Las formas de realización mostradas y descritas no deben entenderse como una lista exhaustiva, sino que tienen un carácter más bien ejemplar para la descripción de la invención.

Descripción detallada de la invención y del dibujo.

Fig. 1: ilustra esquemáticamente el curso de una variante ejemplar de un procedimiento según la invención para la conservación de una instalación de tratamiento de agua, con un caso básico y un subcaso;

5 Fig. 2: muestra un diagrama de una dependencia determinada experimentalmente del recuento de gérmenes de una resina de intercambio iónico precargada con gérmenes de la duración del almacenamiento cuando es almacenada en agua sin usar salmuera;

Fig. 3: muestra un diagrama de una dependencia determinada experimentalmente del recuento de gérmenes de una resina de intercambio iónico precargada con gérmenes de la duración del almacenamiento cuando es almacenada en salmuera al 60 %;

10 Fig. 4: muestra un diagrama de la dependencia determinada experimentalmente del recuento de gérmenes de una resina de intercambio iónico precargada con gérmenes de la duración del almacenamiento en caso de un pretratamiento de 24 horas en una salmuera al 60 % y posterior soplado de la salmuera, según la invención;

15 Fig. 5: muestra un diagrama de la dependencia determinada experimentalmente del recuento de gérmenes de una resina de intercambio iónico precargada con gérmenes de la duración del almacenamiento en caso de un pretratamiento de 10 minutos en una salmuera al 60 % y posterior soplado de la salmuera, según la invención;

Fig. 6: ilustra esquemáticamente la humectación de la superficie de una resina de intercambio iónico según la invención por llenado del recipiente con salmuera y posterior vaciado de la salmuera;

20 Fig. 7: ilustra esquemáticamente la humectación de la superficie de una resina de intercambio iónico según la invención, por pulverizado de la resina de intercambio iónico con una mezcla salmuera-gas y posterior montaje en el recipiente; y

Fig. 8: ilustra esquemáticamente la humectación de la superficie de un filtro de tamiz según la invención por pulverizado del filtro de tamiz con una mezcla salmuera-gas.

25 La Fig. 1 muestra en un diagrama de flujo esquemático una variante ejemplar del procedimiento según la invención para la conservación de una instalación de tratamiento de agua. En primer lugar se explica el caso básico (véanse los recuadros con línea continua en la Fig. 1), en el que una instalación de tratamiento de agua es ensamblada por primera vez e instalada en una instalación doméstica.

Después del inicio 100 del procedimiento, en el caso básico la instalación de tratamiento de agua es ensamblada (montada) 110 en un sitio de ensamblaje y, en particular, una estructura de tratamiento de agua (como por ejemplo un intercambiador de iones) es montada en un recipiente asociado.

30 Para conservar la estructura de tratamiento de agua, y en particular para protegerla de la contaminación, se realiza ahora un llenado con salmuera del recipiente en el que también está dispuesta la estructura de tratamiento de agua 120; este proceso se denomina también paso a). La salmuera actúa entonces sobre la estructura de tratamiento de agua en el recipiente durante un tiempo de exposición t2 130; este proceso también se denomina paso b). En otras palabras, la salmuera se deja en el recipiente por un período de tiempo, por ejemplo de 10 minutos. Luego, la salmuera es retirada del recipiente 140, por ejemplo drenada, soplada o aspirada; este proceso también se denomina paso c). 35 La salmuera en el recipiente es reemplazada por un gas entrante, por ejemplo aire o un gas protector.

La instalación de tratamiento de agua se encuentra ahora en el estado de conservación 145 según la invención. Por las etapas a), b) y c) o 120, 130 y 140 la superficie de la estructura de tratamiento de agua fue humedecida con salmuera. Después de retirar la salmuera del recipiente, el recipiente normalmente también es cerrado herméticamente al gas en un paso d) para evitar que se seque, de modo que esta humectación también se mantenga durante un 40 período de tiempo a más largo plazo.

A continuación, la instalación de tratamiento de agua es almacenada aquí durante un cierto período de tiempo 150. El almacenamiento se realiza normalmente en el lugar de ensamblaje (lugar de ensamblaje = lugar de almacenamiento); el lugar de almacenamiento también puede ser diferente del lugar de ensamblaje (en este caso, se realiza además un transporte intermedio). Tan pronto como se va a utilizar la instalación de tratamiento de agua, se realiza un transporte 45 160 de la instalación de tratamiento de agua desde el lugar de ensamblaje (o lugar de almacenamiento) a un lugar de uso, normalmente a un edificio en el que se va a montar la instalación de tratamiento de agua en la instalación doméstica. A continuación, la instalación de tratamiento de agua es montada en la instalación doméstica del edificio 170.

50 El estado de conservación 145 se mantiene a través de los pasos 150, 160 y 170; el tiempo de conservación t1, en el que se mantiene el estado de conservación 145, es decir la superficie de la estructura de tratamiento de agua está humedecida con salmuera, pero por lo demás el recipiente está esencialmente lleno de gas (y no con salmuera), suele ser de unas pocas semanas o meses, de modo que la mayor parte del tiempo se dedica al almacenamiento 150.

Para preparar la instalación de tratamiento de agua para la puesta en marcha después de su montaje, esta es enjuagada 180. En este proceso, los residuos de salmuera son eliminados de la estructura de tratamiento de agua y

del recipiente. Después se puede realizar la puesta en funcionamiento de la instalación de tratamiento de agua 190. En el caso de un intercambiador de iones como estructura de tratamiento de agua, la instalación de tratamiento de agua es usada ahora para ablandar el agua en el edificio.

- 5 La Fig.1 ilustra además un subcaso que se refiere a la reparación o mantenimiento de una instalación de tratamiento de agua ya montada en una instalación doméstica (véanse los recuadros con líneas discontinuas en la Fig. 1, siempre que no se prevean los mismos pasos que en el caso básico).

10 En el subcaso, después del inicio 101 del procedimiento se realiza el llenado con salmuera 120 del recipiente de la instalación de tratamiento de agua aún montada en la instalación doméstica, la espera del tiempo de exposición t2 130 y la retirada de la salmuera 140 del recipiente. La instalación de tratamiento de agua se encuentra entonces en el estado de conservación 145; durante el estado de conservación 145, el recipiente en el que está contenida la estructura de tratamiento de agua humedecida se mantiene normalmente cerrado con estanqueidad al gas. A continuación, la instalación de tratamiento de agua es desmontada de la instalación doméstica (desmontaje) 151. Después se realiza el mantenimiento o reparación de la instalación de tratamiento de agua 161; si es necesario, la instalación de tratamiento de agua es también transportada, por ejemplo a un taller, o es almacenada temporalmente. A continuación la instalación de tratamiento de agua se vuelve a montar de nuevo en la instalación doméstica 170 y se puede volver a poner en funcionamiento 190 después de que se haya enjuagado 180.

20 Durante los pasos 151, 161 y 170 a lo largo del tiempo de conservación t1, la instalación de tratamiento de agua se encuentra en el estado de conservación 145 y está bien protegida de la contaminación por la humectación superficial de la estructura de tratamiento de agua, para lo cual solo se requiere una pequeña cantidad de salmuera, ya que el recipiente está esencialmente lleno de gas. En caso de mantenimiento o reparación, el tiempo de conservación t1 suele ser de unos pocos días o unas pocas semanas, normalmente de 3 semanas o menos, a menudo de 2 semanas o menos.

25 Cabe señalar que en el desarrollo de la Fig. 1 en lugar de llenar el recipiente con salmuera 120, esperar el tiempo de exposición 130 y retirar la salmuera del recipiente 140, alternativamente por ejemplo se puede realizar una pulverización de la estructura de tratamiento de agua con una mezcla salmuera-gas (no está representado con más detalle en la Fig. 1, pero véanse Fig. 7, Fig. 8).

30 Las figuras 2-5 ilustran perfeccionamientos, por ejemplo a lo largo del tiempo de los recuentos de gérmenes en una resina de intercambio iónico como ejemplo de una estructura de tratamiento de agua, determinados por los inventores, la cual fue conservada y almacenada de diferentes formas para demostrar el funcionamiento de la invención. En todos los casos se utilizó un intercambiador de iones disponible en el mercado (cantidad de 60 g cada uno), que previamente había sido contaminado con gérmenes en las mismas condiciones en cada caso. Después de 1, 2, 4 y 8 semanas, se determinó el número (total) de colonias a 22 °C y 36 °C, así como el número de colonias específicas para pseudomonas aeruginosa (a 20 °C). Cuando se utilizó salmuera, su concentración fue al 60 % de la concentración de saturación de NaCl (ajustada a 20 °C).

35 En el caso ilustrado en la Fig. 2 no se tomaron medidas especiales para la conservación y la resina de intercambio iónico precargada con gérmenes fue almacenada en 200 ml de agua; en particular, no se utilizó salmuera ni agente desinfectante, y la resina de intercambio iónico permaneció en el agua durante todo el período de almacenamiento. El número de gérmenes aumenta hasta un máximo en 2 semanas y luego se estabiliza en este nivel muy alto (UFC de aprox. 100.000) en el tiempo que sigue.

40 En el caso ilustrado en la Fig. 3, la resina de intercambio iónico precargada con gérmenes fue almacenada en 200 ml de salmuera; la resina de intercambio iónico permaneció en la salmuera durante todo el tiempo de almacenamiento observado. El recuento de colonias a 36 °C está en un nivel medio (UFC alrededor de 1000) en las dos primeras semanas, y en un nivel bajo (UFC alrededor de 10-40) a 22 °C. En el período que sigue, todos los valores muestran una baja carga de gérmenes (CFU alrededor de 10-40 o menos).

45 En el caso ilustrado en la Fig. 4, según la invención, la resina de intercambio iónico precargada con gérmenes se mantuvo en salmuera durante un tiempo de exposición t2 de 24 horas, y luego la salmuera fue soplada fuera del recipiente de la resina de intercambio iónico y el recipiente cerrado. La superficie de la resina de intercambio iónico permaneció así cubierta con salmuera y no pudo secarse durante el almacenamiento posterior. Los recuentos de gérmenes determinados después de una semana son comparables a los recuentos de gérmenes del caso de la Fig. 3; a partir de un tiempo de almacenamiento de 2 semanas, prácticamente no se pudieron detectar más colonias.

50 En el caso de la Fig. 5 se procedió como en el caso de la Fig. 4, según la invención, pero el tiempo de exposición t2 de la salmuera se redujo a 10 minutos. La evolución del número de gérmenes es similar al caso de la Fig. 4, estando también aquí las muestras prácticamente libres de gérmenes después de 2 semanas.

55 En resumen, se puede ver que dejando la resina de intercambio iónico en la salmuera, se puede conseguir un bajo recuento de gérmenes. Sin embargo, se puede lograr un número igualmente bajo de gérmenes, y en el caso de períodos de almacenamiento más prolongados incluso un recuento menor de gérmenes, si solo la superficie del intercambiador de iones es humedecida con salmuera durante el almacenamiento, pero el intercambiador de iones no permanece rodeado por la salmuera líquida.

La Fig. 6 explica, a modo de ejemplo, un primer procedimiento para humedecer una estructura de tratamiento de agua con salmuera, como se puede utilizar en el marco del procedimiento según la invención.

Una instalación de tratamiento de agua 1, representada solo parcialmente, tiene un recipiente 2 en el que está dispuesta una estructura de tratamiento de agua 3a, aquí una estructura de intercambio iónico con un lecho de granos de resina de intercambio iónico 3. El recipiente 2 o la instalación de tratamiento de agua 1 posee una conexión superior 4 y una conexión inferior 5.

En la primera imagen parcial A se muestra un paso a) 120, en el que el recipiente 2 es llenado a través de la conexión superior con una salmuera 6 al 60 % (representada con línea de puntos). Como resultado, los granos de resina de intercambio iónico 3 están aquí, con la conexión inferior 4 cerrada, comenzando desde abajo y finalmente completamente rodeados por salmuera líquida 6.

Cuando el recipiente 2 está completamente lleno de salmuera 6, representado en la segunda imagen parcial B, en un paso b) 130 se realiza la exposición de la salmuera sobre los granos de resina de intercambio iónico 3 durante un tiempo de exposición t2. En este caso, las conexiones 4, 5 normalmente están cerradas.

Luego la salmuera 6 es retirada del recipiente 2 en un paso c) 140, representado en la tercera imagen parcial c. En la variante mostrada, es inyectado gas a presión en el recipiente 2 a través de la conexión superior 4 y la salmuera 6 es forzada (soplada) fuera del recipiente 2 por el gas entrante 8 a través de la conexión inferior 5. Sin embargo, la superficie de los granos de resina de intercambio iónico 3 permanece humedecida con salmuera, como se indica mediante la representación con línea de puntos de los granos de resina de intercambio iónico 3. El gas a presión (por ejemplo, un gas protector como argón o también aire) o el gas 8 está disponible aquí a través de una botella de gas comprimido 7; alternatively, también se puede usar un compresor, que proporciona aire a presión por compresión del aire ambiente (no representado en detalle). La salmuera 6 soplada puede ser recogida, por ejemplo en una cuba, y ser usada para llenar el siguiente recipiente para humedecer con salmuera la próxima estructura de tratamiento de agua contenida en él.

Después de drenar la salmuera, el recipiente 2 es cerrado herméticamente al gas en las conexiones 4, 5, de modo que la estructura de tratamiento de agua 3a se puede mantener en el estado de conservación 145 durante un período de tiempo largo sin ningún problema. En el estado de conservación 145, la superficie de los granos de resina de intercambio iónico 3 está humedecida con salmuera, pero una zona que rodea a la estructura de tratamiento de agua 3a en el recipiente 2, es decir el resto del recipiente 2, está esencialmente llena del gas 8; el estado de conservación 145 está representado en la cuarta imagen parcial D.

La Fig. 7 explica, a modo de ejemplo, un segundo procedimiento para humedecer una estructura de tratamiento de agua con salmuera, como se puede utilizar en el marco del procedimiento según la invención.

La estructura de tratamiento de agua 3a es de nuevo un lecho de granos de resina de intercambio iónico 3, que está dispuesto aquí en una jaula de alambre 12.

En un primer paso a') 121, representado en la imagen parcial A', la estructura de tratamiento de agua 3a es pulverizada con una mezcla salmuera-gas 9. Para ello, se mezcla una salmuera 6 al 60 % con un gas a presión en un cabezal de pulverización 10; el cabezal de pulverización normalmente es guiado alrededor de la estructura de tratamiento de agua 3a para poder pulverizarla a través de la jaula de alambre 12 desde todos los lados. El gas a presión es preferiblemente aire comprimido y es proporcionado aquí por una botella de gas comprimido 11; alternatively, también un compresor puede comprimir aire ambiente. La pulverización con la mezcla salmuera-gas 9 provoca una humectación de la superficie de los granos de resina de intercambio iónico 3 (los granos de resina de intercambio iónico 3 ya humedecidos están representados con líneas de puntos). Finalmente, en el marco del primer paso a'), todos los granos de resina de intercambio iónico 3 en la jaula de alambre 12 son humedecidos con salmuera 6.

Luego, en un segundo paso b') 131, la estructura de tratamiento de agua 3a es insertada en un recipiente 2, representado en la imagen parcial B'. En la variante mostrada, el recipiente 2 tiene para ello dos mitades 2a, 2b, que son empujadas sobre la jaula de alambre 12 desde el exterior y se unen con estanqueidad de una manera no representada en detalle.

Después de la inserción en el recipiente 2, el recipiente 2 es cerrado herméticamente al gas en sus conexiones 4, 5, véase la imagen parcial C'. La instalación de tratamiento de agua 1, que está representada solo parcialmente en la Fig. 7 y a la que pertenece el recipiente 2 con la estructura de tratamiento de agua 3a, se encuentra ahora en el estado de conservación 145. La estructura de tratamiento de agua 3a o sus granos de resina de intercambio iónico 3 están protegidos del secado, de modo que la superficie de los granos de la resina de intercambio iónico 3 puede permanecer humedecida con salmuera durante mucho tiempo. El recipiente 2 está aquí (a excepción de la estructura de tratamiento de agua 3a) lleno de aire ambiente como gas 8 debido al curso del procedimiento.

La Fig. 8 ilustra adicionalmente la humectación de la superficie de una estructura de tratamiento de agua 3a usando una mezcla salmuera-gas 9 en una subvariante. El procedimiento se corresponde en gran medida con el de la Fig. 7, por lo que solo se explicarán las diferencias esenciales, limitadas a la imagen parcial A' de la misma.

En la subvariante de la Fig. 8, la estructura de tratamiento de agua 3a está realizada como un filtro de tamiz 13 que tiene aproximadamente la forma de una camisa cilíndrica, que es pulverizado con la mezcla salmuera-gas 9 por medio del cabezal pulverizador 10. Aquí también se ha añadido un agente desinfectante 14 a la salmuera 6. El agente desinfectante 14, que por ejemplo contiene un alcohol (por ejemplo etanol o isopropanol), mata los gérmenes que ya están presentes en la superficie del filtro de tamiz 13 muy rápidamente, pero se evapora del filtro de tamiz 13 en unos pocos minutos, generalmente antes de que pueda insertarse en el recipiente. Por el contrario, la humectación de la superficie con la salmuera 6 se mantiene a largo plazo, en particular hasta después de que el filtro de tamiz 13 se haya insertado en el recipiente y se haya cerrado herméticamente al gas, e impida una formación de gérmenes posterior.

10 Lista de referencias

- 1 instalación de tratamiento de agua
- 2 recipiente
- 2a, 2b mitades del recipiente
- 3 granos de resina de intercambio iónico
- 15 3a estructura de tratamiento de agua
- 4 conexión (superior)
- 5 conexión (inferior)
- 6 salmuera
- 7 botella de gas comprimido
- 20 8 gas
- 9 mezcla salmuera-gas
- 10 cabezal de pulverización
- 11 recipiente de gas a presión
- 12 jaula de alambre
- 25 13 filtro de tamiz
- 14 agente desinfectante
- 100 inicio (caso básico)
- 101 inicio (subcaso)
- 110 ensamblaje de instalación de tratamiento de agua
- 30 120 llenado con salmuera
- 121 pulverización de la estructura de tratamiento de agua con una mezcla salmuera-gas
- 130 espera del tiempo de exposición
- 131 inserción de la estructura de tratamiento de agua en el recipiente
- 140 retirada de la salmuera
- 35 145 estado de conservación
- 150 almacenamiento
- 151 desmontaje
- 160 transporte
- 161 reparación/mantenimiento/transporte
- 40 170 montaje en instalación doméstica
- 180 enjuagado
- 190 puesta en funcionamiento
- t1 tiempo de conservación
- t2 tiempo de exposición

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la conservación de una instalación de tratamiento de agua (1) con una salmuera (6),
en el que la instalación de tratamiento de agua (1) comprende un recipiente (2) en el que está dispuesta al menos una estructura de tratamiento de agua (3a), y en el que la instalación de tratamiento de agua (1) permanece en un estado de conservación (145) durante un tiempo de conservación t1 de al menos 8 horas, en el que en particular el estado de conservación (145) se termina cuando el recipiente (2) es enjuagado con agua (180) antes de una puesta en marcha (190) de la instalación de tratamiento de agua (1),
caracterizado por que
en el estado de conservación (145) una superficie de la al menos una estructura de tratamiento de agua (3a) en el recipiente (2) se mantiene humedecida con la salmuera (6), y una zona en el entorno de la al menos una estructura de tratamiento de agua (3a) en el recipiente (2) se mantiene llena de un gas (8).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el gas (8) es seleccionado para que sea aire.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el gas (8) es seleccionado para que sea un gas inerte, en particular nitrógeno o argón.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el recipiente (2) se mantiene cerrado de forma estanca al gas en el estado de conservación (145).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una estructura de tratamiento de agua (3a) comprende una estructura de intercambio iónico, que comprende en particular un lecho de granos de resina de intercambio iónico (3).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una estructura de tratamiento de agua (3a) comprende un filtro, en particular un filtro de tamiz (13) o un filtro de carbón activo, y/o una membrana semipermeable.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el procedimiento comprende, antes del inicio del tiempo de conservación t1, los siguientes pasos:
(a) llenar de salmuera (6) el recipiente (2) en el que está dispuesta la al menos una estructura de tratamiento de agua (3a) (120);
b) exponer la estructura de tratamiento de agua (3a) a la salmuera (6) durante un tiempo de exposición t2, donde t2 < t1 (130);
c) retirar la salmuera (6) del recipiente (2) y llenar el recipiente con el gas (8) (140).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que en el paso c) (140) el recipiente (2) es soplado con aire a presión, en particular aire comprimido.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que en el paso c) (140) la salmuera (6) es retirada a través de una conexión (5) que está dispuesta por debajo del recipiente (2) en la instalación de tratamiento de agua (1).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el procedimiento comprende el siguiente paso antes del inicio del tiempo de conservación t1:
a') la al menos una estructura de tratamiento de agua (3a) es expuesta a una mezcla salmuera-gas (9), en particular es pulverizada (121) con una mezcla salmuera-gas (9), de modo que la superficie de la estructura de tratamiento de agua (3a) es humedecida con la salmuera (6).
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que
el paso a') (121) se lleva a cabo antes de que la al menos una estructura de tratamiento de agua (3a) esté insertada en el recipiente (2),
y por que el procedimiento comprende además antes del inicio del tiempo de conservación t1 el siguiente paso:
b') la al menos una estructura de tratamiento de agua (3a) humedecida en su superficie con salmuera (6) es insertada en el recipiente (2) (131).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el tiempo de conservación t1 comienza durante o después del ensamblaje (110) de la instalación de tratamiento de agua (1) en un lugar de ensamblaje, pero antes del transporte (160) de la instalación de tratamiento de agua (1) desde el lugar de ensamblaje

hasta un lugar de uso, en particular la ubicación de una instalación doméstica.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el tiempo de conservación t_1 comienza antes del desmontaje (151) de la instalación de tratamiento de agua (1) en un lugar de uso, en particular la ubicación de una instalación doméstica.

- 5 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se añade un agente desinfectante (14) a la salmuera (6) o se genera electrolíticamente un agente desinfectante (14) en la salmuera (6).

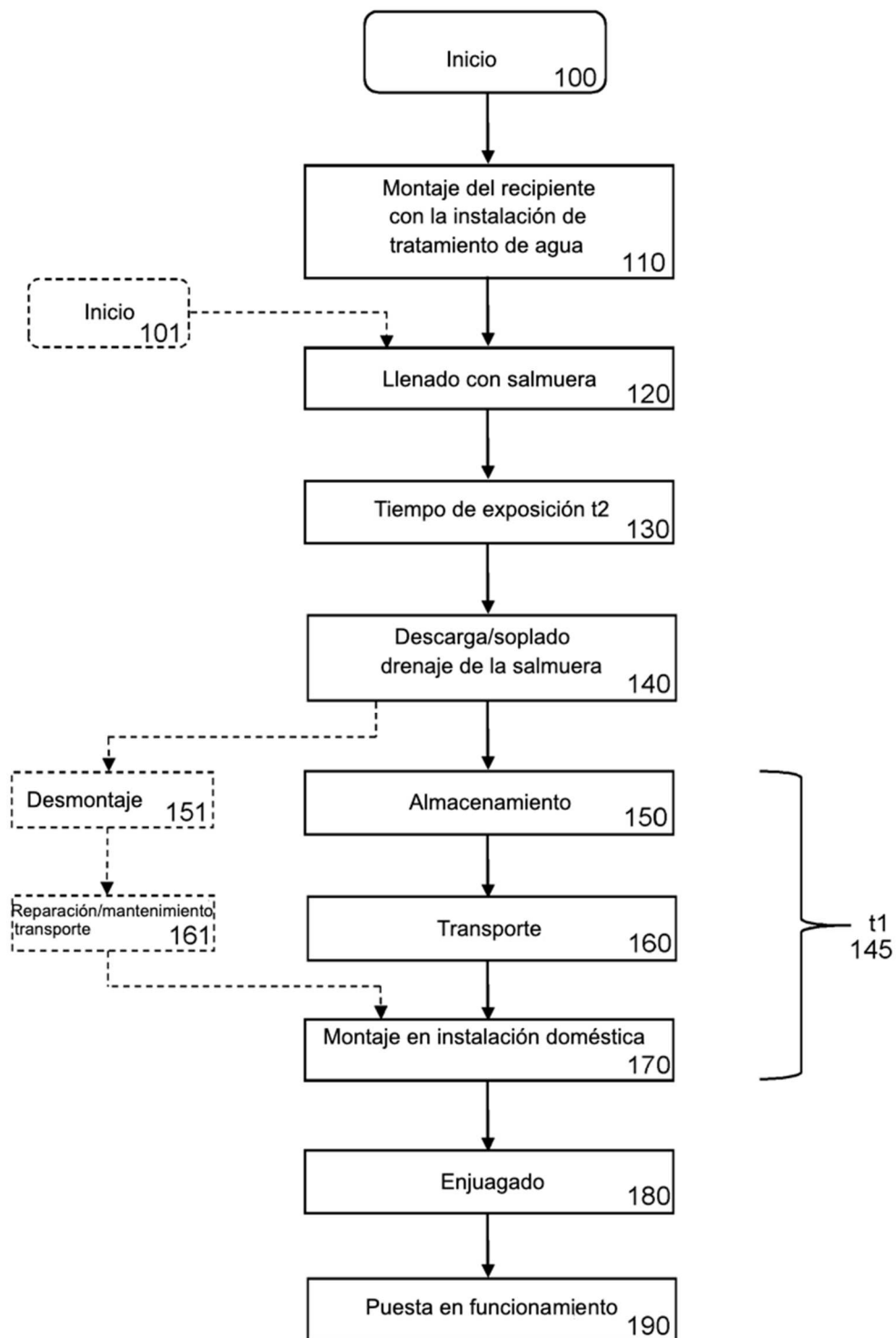
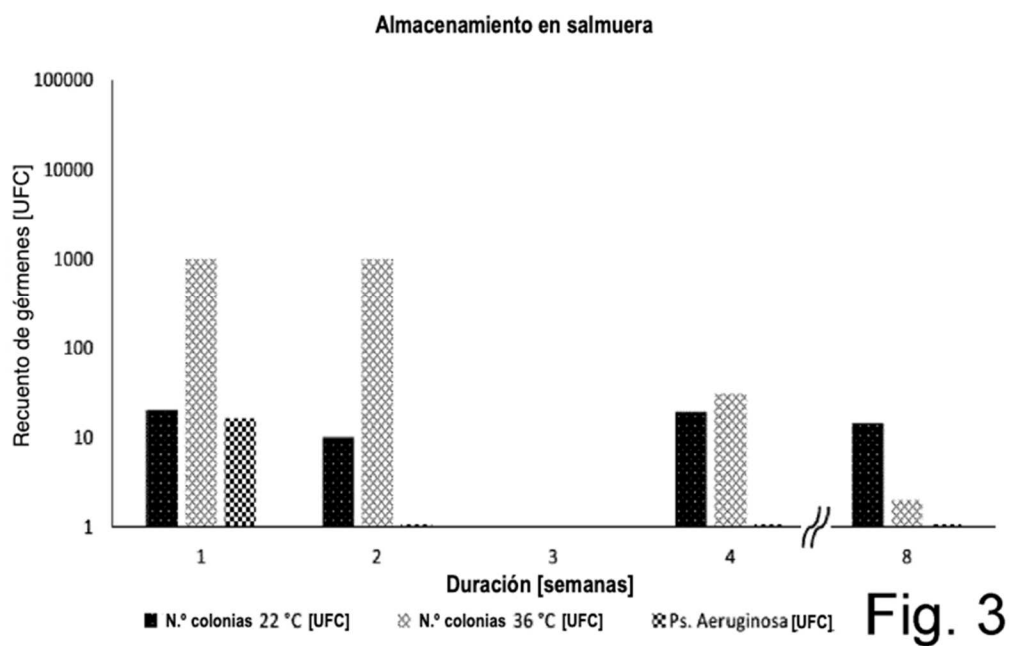
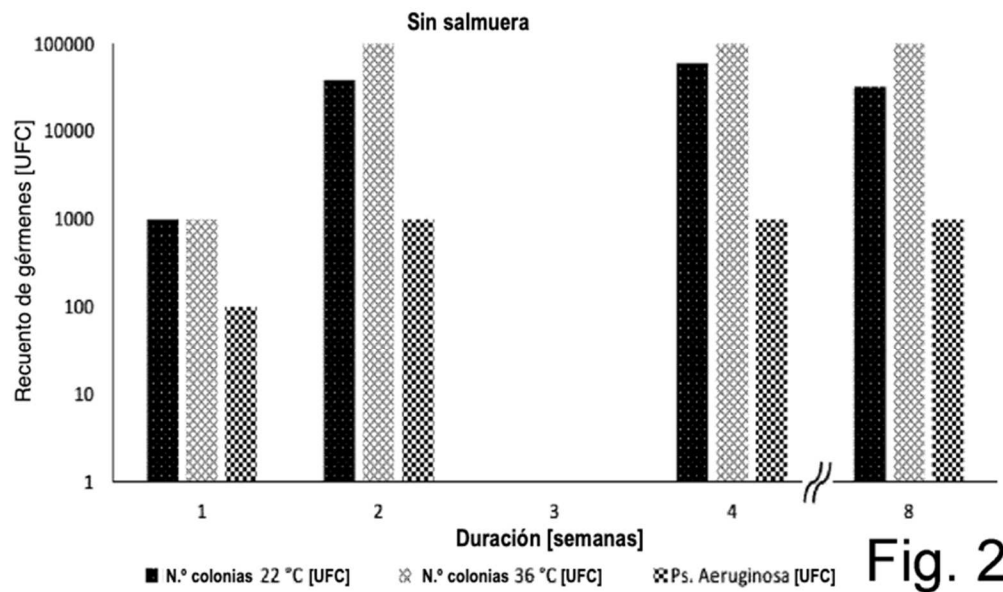


Fig. 1



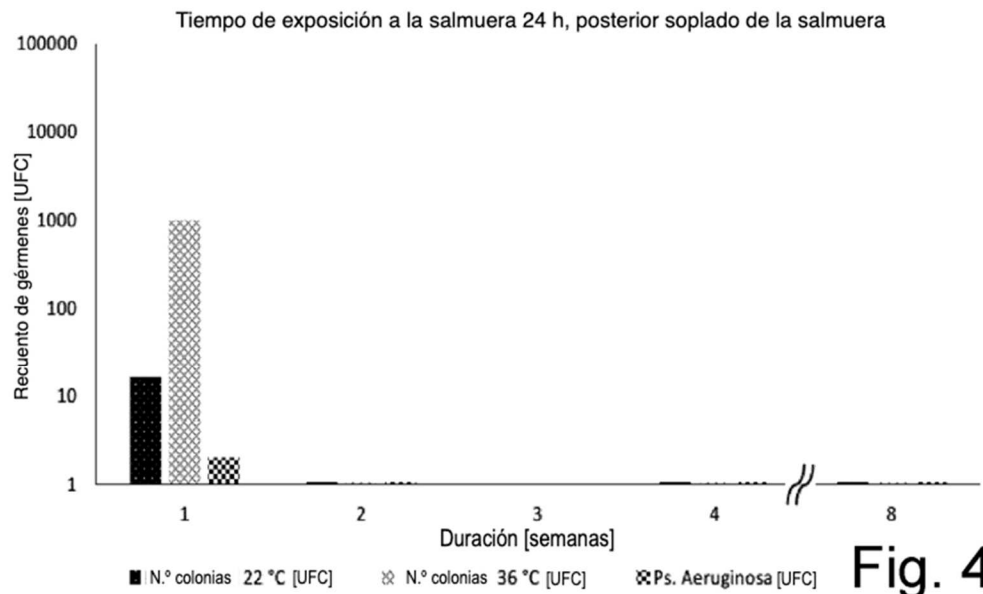


Fig. 4

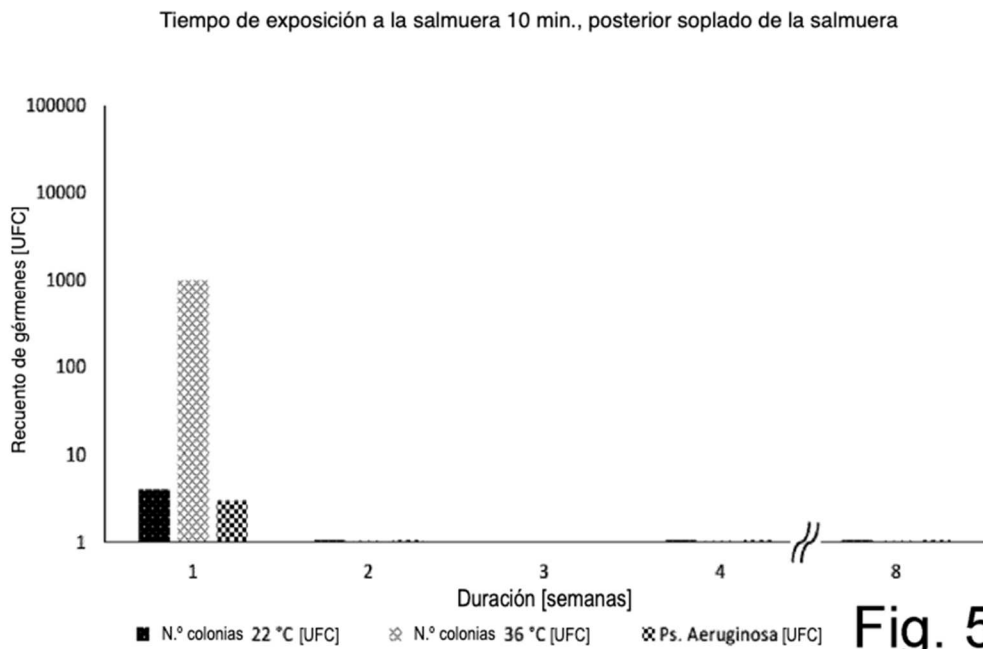


Fig. 5

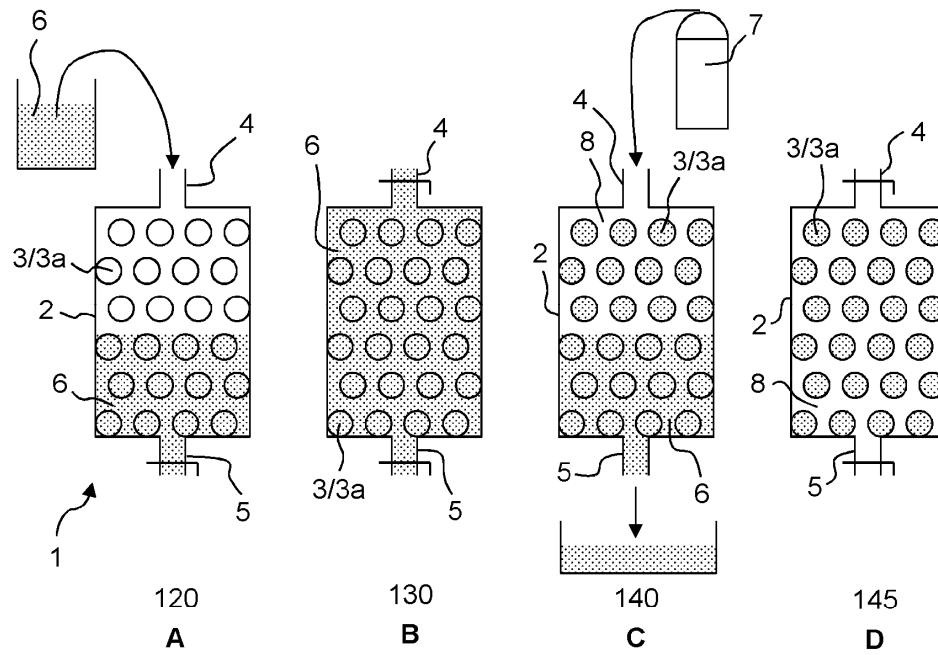


Fig. 6

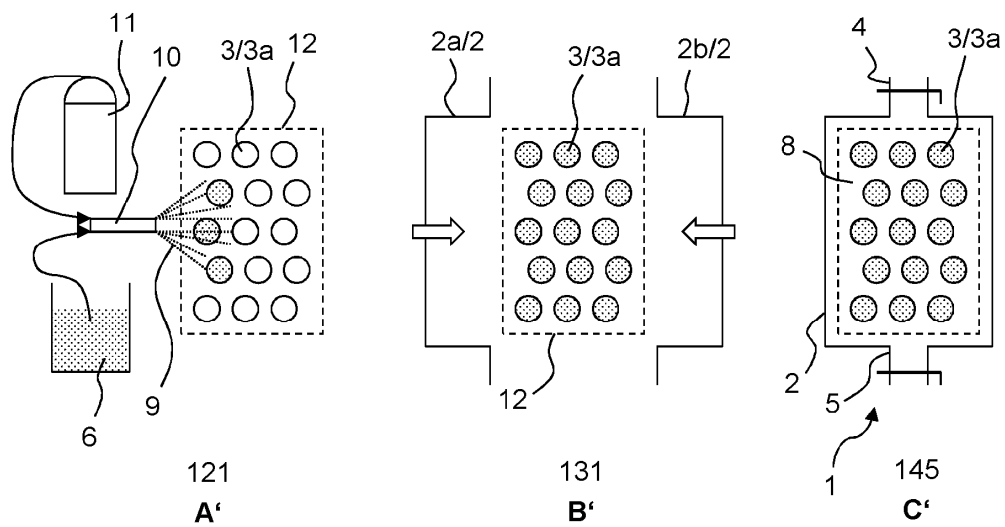


Fig. 7

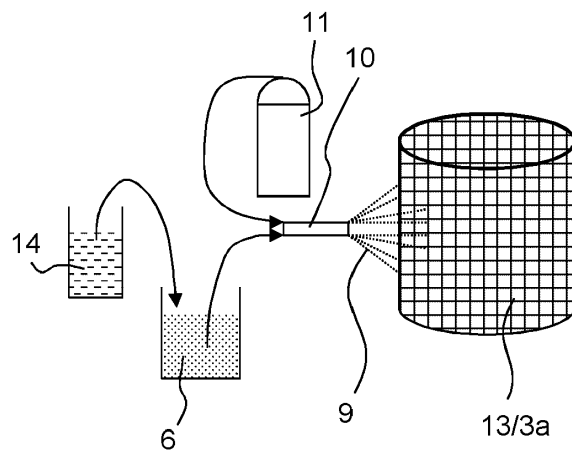


Fig. 8