

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 477**

51 Int. Cl.:

C02F 1/42 (2006.01)

B01J 49/00 (2006.01)

C02F 1/467 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2009 E 09771278 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2352589**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar una instalación de ablandamiento del agua con determinación de las regeneraciones restantes que pueden realizarse**

30 Prioridad:

23.10.2008 DE 102008052959

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

10.04.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SÖCKNICK, RALF

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 400 477 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 hacer funcionar una instalación de ablandamiento del agua con determinación de las regeneraciones restantes que pueden realizarse.

5 La invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar una instalación de ablandamiento del agua, comprendiendo la instalación de ablandamiento del agua

- un dispositivo de ablandamiento, que comprende en particular al menos un tanque con una resina de intercambio iónico,
- un recipiente de reserva, en el que se aprovisiona sal de regeneración sólida para la producción de una disolución de agente de regeneración,

10 - un dispositivo de control electrónico, en particular para la activación automática de una regeneración del dispositivo de ablandamiento con disolución de agente de regeneración, y

- un dispositivo de entrada para la introducción de una cantidad de sal de regeneración sólida, en el que el dispositivo de control en funcionamiento de la instalación de ablandamiento del agua monitoriza el agotamiento de la reserva de sal de regeneración sólida.

15 Por el documento DE 601 20 826 T2 (EP 1 147 736 B1) se ha dado a conocer un procedimiento de este tipo.

El ablandamiento del agua se aplica en aquellos lugares en los que mediante los sistemas de suministro convencionales (por ejemplo la red de distribución de agua potable) sólo está disponible agua relativamente dura, pero por motivos técnicos o por razones de comodidad se desea un agua más blanda.

20 En el ablandamiento del agua se utilizan dispositivos de ablandamiento, que en la mayoría de los casos trabajan según el procedimiento de intercambio iónico. Los formadores de dureza contenidos en el agua (iones de calcio y magnesio) se intercambian a este respecto en una resina de intercambio iónico por iones de sodio. En caso de agotamiento de la resina de intercambio iónico, ésta tiene que regenerarse, por ejemplo mediante lavado con una salmuera.

25 Para preparar una regeneración se conoce producir una salmuera en un recipiente mediante la disolución de sal sólida (sal de regeneración) en agua. De manera convencional, en el caso de instalaciones de ablandamiento del agua con regeneración automática, la salmuera se produce por medio de, y en particular dentro de, la instalación de ablandamiento del agua; para ello, la instalación de ablandamiento del agua tiene disponible sal de regeneración sólida en un recipiente de reserva. A este respecto, en muchos casos el recipiente en el que se produce la salmuera es al mismo tiempo también el recipiente de reserva para la sal de regeneración sólida. Para un funcionamiento correcto de la instalación de ablandamiento del agua, para poder tener disponible salmuera para una regeneración necesaria, tiene que recargarse sal de regeneración de vez en cuando en el recipiente de reserva, y en particular debería evitarse un agotamiento completo de la sal de regeneración para evitar la interrupción del ablandamiento.

35 Por el documento DE 44 25 706 B4 se conoce una instalación de ablandamiento del agua, en la que se lee la cantidad de sal sólida que se encuentra en un depósito (recipiente de reserva) por medio de marcas situadas en el depósito y, a través de un dispositivo de entrada manual, se introduce y almacena en un circuito de control electrónico. Para preparar regeneraciones se añaden en cada caso cantidades predeterminadas de agua a la reserva de sal, con lo que en cada caso se obtiene una salmuera saturada y se consume una parte de la reserva de sal. En el circuito de control electrónico se hace un seguimiento de la cantidad de sal residual en el recipiente de reserva a través de la cantidad de salmuera producida, y en caso de un nivel de sal reducido se activa una alarma.

40 Según el documento EP 1 331 203 A2, a partir de una reserva de sal en un depósito de sal (recipiente de reserva) se calcula el número de días restantes hasta el vaciado completo del depósito de sal según la fórmula:

$$DTE = (A/B) \times C - D,$$

donde:

DTE = días restantes hasta que el depósito de sal esté vacío

45 A = cantidad total de sal en el depósito de sal

B = consumo de sal promedio por regeneración

C = tiempo promedio en días entre dos regeneraciones

D = días pasados desde la última regeneración

A este respecto se lee de nuevo la cantidad total de sal en el depósito de sal con marcas y se introduce

manualmente.

5 La determinación de una cantidad de sal que se encuentra en un recipiente de reserva de una instalación de ablandamiento del agua mediante lectura de la cantidad de material sólido por medio de marcas (señales de medida) en el recipiente de reserva es muy poco precisa. Por un lado la sal sólida utilizada habitualmente se encuentra en forma de pastillas más grandes o como sal en bloques, de modo que por naturaleza la lectura mediante las marcas es susceptible de errores. Por otro lado la cantidad de sal que ya se encuentra en la disolución no se tiene en cuenta en la lectura.

La determinación de una cantidad de sal deducida mediante la determinación de la cantidad de disolución de regeneración deducida es poco precisa, porque por naturaleza varía la concentración real de la disolución salina.

10 Finalmente la determinación de las magnitudes A, B, C y D, así como el cálculo de DTE a partir de las mismas según la fórmula anterior, es muy compleja.

15 El documento DE 601 20 826 T2 (EP 1 147 736 B1) describe un dispositivo para la monitorización de un estado de funcionamiento de un ablandador de agua. En un tanque de salmuera, que aprovisiona salmuera para la regeneración del ablandador de agua, un usuario puede determinar a través de una ventana un nivel de sal, en particular cuando se ha recargado sal en el tanque de salmuera. El nivel de sal determinado se da a conocer mediante un botón de incremento y un botón de reducción de un dispositivo de regulación. El dispositivo de regulación monitoriza el consumo de sal a través de la velocidad de corriente del agua de carga en ciclos de regeneración siguientes, y activa una indicación de bajo nivel de sal en caso de que el nivel de sal haya descendido por debajo de un nivel mínimo predeterminado.

20 **Objetivo de la invención**

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para hacer funcionar una instalación de ablandamiento del agua, con el que pueda monitorizarse de manera sencilla y con una precisión mejorada el grado de agotamiento de una reserva de sal.

Breve descripción de la invención

25 Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento del tipo mencionado al principio, que está caracterizado

- porque al dispositivo de control, por medio del dispositivo de entrada, se le comunica la cantidad de sal de regeneración sólida que se carga en el recipiente de reserva en una recarga del recipiente de reserva, a continuación denominada cantidad de recarga,
- 30 - porque el dispositivo de control por medio de un factor de conversión memorizado en el dispositivo de control deriva, a partir de la cantidad de recarga, un número total de regeneraciones que pueden realizarse con la cantidad de recarga, estando seleccionado el factor de conversión como consumo de sal promedio por regeneración,
- y porque tras cada regeneración del dispositivo de ablandamiento se reduce en 1 un número de regeneraciones restantes que pueden realizarse.

35 Según la presente invención no se da a conocer una cantidad de sal existente en el recipiente de reserva a través del dispositivo de entrada de la unidad de control electrónica, sino una cantidad de sal de regeneración cargada (recargada) en el recipiente de reserva en una recarga de sal de regeneración. La cantidad de recarga aún puede determinarse fuera del recipiente de reserva, lo que es posible de manera especialmente sencilla, rápida y precisa, en particular mediante pesaje. En particular pueden utilizarse envases de recarga de sal de regeneración estandarizados con una cantidad de sal pesada por el fabricante. A partir de la cantidad de recarga, mediante el factor de conversión, que corresponde a la cantidad de sal consumida según lo esperado en una regeneración, se realiza una conversión en un número total de regeneraciones que pueden realizarse (con la cantidad de recarga). Ahora puede realizarse al menos este número total de regeneraciones, antes de que sea necesaria una nueva recarga del recipiente de reserva con sal de regeneración. El uso del consumo de sal promedio por regeneración para el cálculo del número total de regeneraciones que pueden realizarse es especialmente sencillo y por regla general lo suficientemente preciso. El factor de conversión es una magnitud específica del aparato y normalmente se determina una vez experimentalmente en fábrica, por ejemplo según la norma DIN EN 14743. Normalmente el factor de conversión está memorizado en este caso de manera fija en el dispositivo de control electrónico.

50 Siempre que aún esté disponible sal residual o un número residual de regeneraciones restantes que pueden realizarse antes de la recarga, inmediatamente tras la recarga se determina el número de regeneraciones restantes que pueden realizarse correspondiente a la suma del número residual y el número total de regeneraciones que pueden realizarse con la cantidad de recarga. Sin embargo, por motivos de seguridad también es posible no tener en cuenta el número residual o suponer en una recarga de sal de regeneración que el número residual es "cero".

En cada regeneración, en el dispositivo de control electrónico se reduce en uno el número actual de regeneraciones

5 restantes que pueden realizarse, es decir, se realiza una cuenta atrás (en decremento) con las regeneraciones activadas. Una vez que el número actual no alcanza un valor umbral, de manera convencional se activa un aviso de alarma, que hará que el operario de la instalación de ablandamiento del agua realice una recarga de sal de regeneración. Una regeneración es un resultado de determinación sencilla, y la cuenta atrás puede memorizarse de manera especialmente sencilla en el dispositivo de control electrónico.

10 En la recarga de sal de regeneración sólida en el recipiente de reserva no tiene relevancia la forma en la que se encuentra la sal sólida. Precisamente en el caso de la sal en bloques habitual en el mercado o en caso de pastillas de sal con un tamaño de pastilla más grande, la lectura de una marca de nivel en el depósito (recipiente de reserva de la instalación de ablandamiento del agua) es difícil y está relacionada con errores importantes, porque la superficie de nivel de llenado es desigual.

Al determinar la cantidad de sal antes de la carga y antes de la disolución en agua (por ejemplo, en el recipiente de reserva), se garantiza el registro de la cantidad total de sal. Por el contrario, al leer un nivel de sal en el depósito de sal no se tiene en cuenta la sal de regeneración ya diluida.

15 La cantidad de sal necesaria por regeneración es típica de las instalaciones. Por ejemplo, puede determinarse de manera experimental según la norma DIN EN 14743 y memorizarse en el dispositivo de control electrónico. A partir de la cantidad de sal total cargada y la cantidad de sal necesaria por regeneración puede calcularse de manera sencilla y precisa el número de regeneraciones que pueden realizarse con esta cantidad de sal.

20 La reserva de sal existente se reduce con cada regeneración en la cantidad de sal necesaria para una regeneración, memorizada en el control electrónico. El número de las regeneraciones restantes que aún pueden realizarse se reduce en 1 de manera correspondiente tras cada regeneración.

25 La cantidad de sal necesaria para una regeneración puede determinarse de manera precisa mediante pesaje según la norma DIN EN 14743. A continuación puede memorizarse el valor como factor de conversión en el dispositivo de control electrónico y utilizarse en cada recarga adicional. Por el contrario, la determinación descrita en los documentos DE 4425706 B4 y EP 1331203 A2 de la cantidad de sal consumida en una regeneración mediante el uso de una cantidad de agua predeterminada o registrada por medio de un contador de agua para la producción de salmuera es poco precisa, porque la concentración de salmuera varía en función de los tiempos de disolución, temperatura y el tamaño de la pastilla de sal.

Variantes preferidas de la invención

30 Se prefiere una variante del procedimiento según la invención, en la que la cantidad de recarga se ha preparado de antemano. Esto simplifica la determinación de la cantidad de sal recargada. Las pastillas de sal de regeneración se comercializan habitualmente en el mercado en sacos de 25 kg. Cuando se carga un saco completo en el recipiente de reserva de la instalación de ablandamiento del agua, se conoce exactamente la cantidad cargada y se suprime el pesaje. La introducción de la cantidad cargada puede producirse entonces mediante una simple confirmación, por ejemplo apretando un botón de entrada en el dispositivo de entrada. Mediante la carga de un saco completo de sal de regeneración en el recipiente de reserva se garantiza además que no tenga que guardarse ningún saco abierto con sal de regeneración. Esto sería peligroso desde el punto de vista de la higiene porque existe el riesgo de que se introduzcan contaminantes. Por el contrario, los depósitos de reserva de la instalación de ablandamiento del agua están dotados de una tapa para evitar la entrada de polvo y cuerpos extraños. Del mismo modo puede utilizarse por ejemplo sal en bloques habitual en el mercado, que de manera convencional puede obtenerse en bloques de 2,5 kg.

40 En una variante de procedimiento adicional, especialmente preferida, se indica el número de regeneraciones restantes que pueden realizarse por medio de una pantalla. Esto permite en todo momento un control sobre el nivel de llenado actual (expresado en regeneraciones restantes que pueden realizarse) en el recipiente de reserva para sal de regeneración.

45 Se prefiere especialmente una variante de procedimiento, que prevé que en una recarga el número total de regeneraciones que pueden realizarse con la cantidad de recarga se suma al número en ese momento de regeneraciones restantes que pueden realizarse debido a recargas anteriores. De este modo también se tienen en cuenta capacidades residuales aún existentes, y la determinación del número de regeneraciones restantes que pueden realizarse, válido tras una recarga de sal de regeneración, se acerca bastante a la realidad.

50 En una variante de procedimiento preferida está previsto que se active un aviso de alarma cuando el número de regeneraciones restantes que pueden realizarse no alcanza un número mínimo predeterminado. De este modo se garantiza que al usuario de la instalación de ablandamiento del agua se le avise a tiempo cuando la cantidad de sal aún existente sólo es suficiente para pocas regeneraciones y tiene que recargarse sal. El aviso de alarma puede activarse por ejemplo cuando sólo pueden realizarse tres regeneraciones. También pueden utilizarse varios avisos de alarma (señales de alarma) diferentes, por ejemplo un primer aviso de alarma para una carga del recipiente de reserva que pronto será necesaria y un segundo aviso de alarma para un vaciado completo del recipiente de reserva inmediatamente inminente. Como avisos de alarma son adecuadas en particular señales ópticas, señales acústicas y/o señales radioeléctricas, que por ejemplo se transmiten a un teléfono móvil (móvil).

También se prefiere una variante del procedimiento según la invención, que prevé que la instalación de ablandamiento del agua comprenda además un dispositivo de electrólisis para la generación de una disolución de desinfección a partir de la disolución de agente de regeneración, y que se active un aviso de alarma, cuando el flujo de electrólisis no alcance un valor límite. Las instalaciones de ablandamiento del agua según la norma DIN 19636-100 deben garantizar por medio de medidas adecuadas una protección frente a la contaminación. Para ello, por ejemplo, durante la regeneración a partir de una parte de la salmuera se genera cloro electrolítico. Con una tensión y geometría de la célula de electrólisis predeterminadas, el flujo de electrólisis depende de la concentración de salmuera. En caso de falta de sal, el flujo de electrólisis disminuirá de manera correspondiente y el dispositivo de control electrónico activará un aviso de alarma. En este caso debe recargarse inmediatamente la sal, porque la salmuera ya está diluida y la regeneración ya no puede realizarse de manera correcta. El aviso de alarma puede entenderse por así decirlo como último aviso, porque las reservas de sal se han consumido. Por ejemplo, puede activarse una alarma, cuando el flujo de electrólisis ha disminuido hasta un valor de entre el 80 y el 90% de su valor original. El control de la disolución de agente de regeneración por medio de un flujo de electrólisis puede realizarse de maneja especialmente económica, porque la célula de electrólisis de cloro además de su función de protección frente a los gérmenes asume esta función adicional. Los avisos de alarma pueden producirse a su vez en particular de manera óptica, acústica o por radio.

Otra variante de procedimiento preferida prevé que la instalación de ablandamiento del agua comprenda además un sensor de conductividad para medir la conductividad de la disolución de agente de regeneración, y que se active un aviso de alarma, cuando la conductividad de la disolución de agente de regeneración no alcance un valor límite. Mediante el sensor de conductividad también puede monitorizarse la concentración de salmuera, para de este modo determinar un agotamiento de la reserva de sal. Los sensores de conductividad son especialmente económicos. Pueden colocarse en cualquier punto que entre en contacto con la disolución de agente de regeneración. En esta variante, por ejemplo, puede activarse un aviso de alarma cuando la conductividad de la disolución de agente de regeneración ha disminuido hasta un valor de entre el 80 y el 90% de su valor original. En este caso debe recargarse inmediatamente sal en el recipiente de reserva, porque ya no puede realizarse una regeneración de manera correcta y por tanto existe el riesgo de una interrupción del ablandamiento.

En otro perfeccionamiento de la última y/o de la penúltima variante de procedimiento, los electrodos del dispositivo de electrólisis o del sensor de conductividad antes de entrar en contacto con la disolución de agente de regeneración se recubren con un revestimiento resistente a la corrosión. De este modo puede aumentarse la vida útil de un sensor de conductividad. Como revestimientos son adecuados, por ejemplo, platino u óxidos mixtos de metales nobles. Éstos son químicamente muy resistentes en salmuera.

También se encuentra en el marco de la presente invención una instalación de ablandamiento del agua que comprende medios para la realización de un procedimiento según la invención, descrito anteriormente.

Ventajas adicionales de la invención se obtienen a partir de la descripción y el dibujo. Del mismo modo las características mencionadas anteriormente y las explicadas más adelante pueden utilizarse según la invención en cada caso de manera individual en sí mismas o en conjunto en cualquier combinación. Las formas de realización mostradas y descritas no deben entenderse como una lista cerrada, sino que más bien tienen un carácter de ejemplo para la explicación de la invención.

Descripción detallada de la invención y dibujo

La invención se representa en el dibujo y se explica en más detalle mediante ejemplos de realización. Los dibujos muestran:

la figura 1, un diagrama de flujo de un procedimiento según la invención, con determinación del flujo de electrólisis de cloro para el control del nivel de llenado de sal;

la figura 2, un diagrama de flujo de un procedimiento según la invención, con sensor de conductividad en la salmuera y elemento de detención de agua;

la figura 3, una representación esquemática de una instalación de ablandamiento del agua según la invención para la realización del procedimiento según la invención.

La figura 1 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento según la invención para hacer funcionar una instalación de ablandamiento del agua con una célula de electrólisis de cloro.

Al comienzo ("Inicio" 1) del funcionamiento de la instalación de ablandamiento del agua se carga una cantidad definida de sal de regeneración en un recipiente de reserva previsto para ello ("Cargar sal" 2). La cantidad cargada puede determinarse de antemano mediante pesaje. Sin embargo, de manera más sencilla se carga una cantidad preparada de antemano.

La sal de regeneración habitual en el mercado puede obtenerse como sal en pastillas en sacos de 25 kg. Mediante la carga de un saco completo en el recipiente de reserva de la instalación de ablandamiento del agua se conoce exactamente la cantidad de sal disponible para las regeneraciones; se suprime una determinación de la cantidad de

- 5 sal mediante pesaje o por ejemplo lectura de una escala. Además se evita la conservación de cantidades residuales de sal en un saco abierto. En este caso la entrada de polvo y cuerpos extraños puede llevar a efectos negativos desde el punto de vista higiénico. Por el contrario, los recipientes de reserva de sal de las instalaciones de ablandamiento del agua según la norma DIN EN 14743 están dotados de una tapa, de modo que la sal
aprovechada está protegida. Alternativamente a las pastillas de sal puede cargarse sal en bloques habitual en el mercado. Los bloques de sal de este tipo pueden obtenerse de manera convencional en forma de bloques de 2,5 kg.
- 10 La sal cargada se confirma directamente tras la carga por medio de un botón de entrada en un dispositivo de control electrónico (“Confirmación por medio del botón de entrada” 3). Puede ser por ejemplo una presión de botón para un saco completamente cargado con 25 kg de sal en pastillas. Otra posibilidad sería una presión de botón por pieza de sal en bloques cargada. Alternativamente la cantidad de sal de regeneración cargada en el recipiente de reserva también puede introducirse mediante un teclado numérico.
- 15 La cantidad cargada de sal de regeneración se convierte, por medio de un factor de conversión memorizado en el dispositivo de control, típico de la instalación, en un número total de regeneraciones que pueden realizarse con esta cantidad de sal (cargada adicionalmente) (“Cálculo del número de regeneraciones” 4). El factor de conversión se determina por regla general una vez en fábrica según la norma DIN EN 14743 y se almacena en el dispositivo de control. Al número total determinado de regeneraciones que pueden realizarse se le suma, dado el caso, aún un número residual de regeneraciones, que resulta de operaciones de carga anteriores. El número (actual) resultante de regeneraciones restantes que pueden realizarse se indica por medio de una pantalla (“Indicación” 5), de modo que el operario de la instalación de ablandamiento del agua está informado en todo momento del estado actual.
- 20 En caso de no alcanzarse un número mínimo de regeneraciones que aún pueden realizarse (véase “¿Número de regeneraciones >3?” 6), se advierte al operario mediante una primera señal de alarma (“Alarma 1” 7). La instalación puede seguir funcionando y proporciona agua blanda (“Funcionamiento” 8), pero en breve tiene que recargarse sal de regeneración. Como valor límite para una activación de alarma son adecuadas, por ejemplo, tres regeneraciones restantes. Existen suficientes reservas de modo que la instalación de ablandamiento del agua aún proporciona
25 durante un cierto tiempo agua blanda. Entonces, en este tiempo puede recargarse sal de regeneración.
- 30 En cada regeneración (“Regeneración” 9) se reduce en 1 el número de regeneraciones restantes que pueden realizarse (véase “Cálculo del número de regeneraciones” 4). Se indica que, preferiblemente, un agotamiento del dispositivo de ablandamiento se detecta de manera automática (por ejemplo mediante la medición de la salida de agua blanda total desde la última regeneración) y entonces también preferiblemente se activa de manera automática una regeneración. Una vez que se ha alcanzado el valor límite de tres regeneraciones restantes (véase “¿Número de regeneraciones > 3?” 6), el dispositivo de control electrónico envía una señal de alarma (“Alarma 1” 7, véase arriba). Puede ser una señal óptica y/o acústica, del mismo modo puede transmitirse una alarma de manera radioeléctrica por ejemplo a un móvil. El valor límite puede estar predeterminado en fábrica o se programa individualmente en el dispositivo de control.
- 35 Debe indicarse que las instalaciones de ablandamiento del agua según la norma DIN 19636-100 como mucho tras cuatro días realizan automáticamente una regeneración, incluso aunque la capacidad de ablandamiento todavía no se haya agotado. De este modo se evitan tiempos de estancamiento más prolongados, que son peligrosos desde el punto de vista de la higiene. En el caso de un consumo de agua elevado y agua dura, naturalmente el tiempo entre dos regeneraciones puede ser considerablemente más corto.
- 40 La norma DIN 19636-100 indica además que la protección frente a la contaminación debe garantizarse por medio de medidas adecuadas. Para ello, durante la regeneración (“Regeneración” 9) se convierte en cloro una parte de la salmuera, para fines de desinfección electrolítica. Con una tensión y geometría de la célula de electrolisis predeterminadas, el flujo de electrolisis depende de la concentración de salmuera y se mide durante la regeneración (“Determinación del flujo de electrolisis” 10). En caso de falta de sal, el flujo de electrolisis disminuirá de manera correspondiente (véase $\zeta^{I_{\text{cloro,actual}} > 0,8 I_{\text{cloro,regeneración 1?}}$ 11) y el dispositivo de control electrónico activa una
45 segunda señal de alarma (“Alarma 2” 12). En este caso, debe recargarse inmediatamente sal, porque la salmuera ya está diluida y la regeneración ya no puede realizarse de manera correcta. La señal de alarma se activa en el ejemplo de realización, cuando el flujo de electrolisis ha disminuido en al menos un 20% respecto al flujo de electrolisis, que ha fluído durante una regeneración anterior con reservas de sal suficientes.
- 50 La segunda señal de alarma puede entenderse por así decirlo como último aviso, porque las reservas de sal se han consumido. En caso de que no se recargue inmediatamente sal, ya no puede realizarse ninguna regeneración más, y se produce una interrupción del ablandamiento (“Suspensión del ablandamiento” 13).
- La célula de electrolisis de cloro tiene una función doble al usarse simultáneamente como dispositivo de protección frente a los gérmenes según la norma DIN 19636-100 y como indicación de falta de sal.
- 55 En la variante de procedimiento según la invención según la figura 2, con respecto a la que sólo se explican las diferencia en cuanto a la variante de procedimiento de la figura 1, se monitoriza la concentración de la disolución de agente de regeneración durante una regeneración (“Regeneración” 9) con un sensor de conductividad (“Determinación de la conductividad de la salmuera” 21). Los sensores de conductividad habituales en el mercado

son económicos y compactos. Pueden colocarse en el propio recipiente de reserva o en un conducto de alimentación al dispositivo de ablandamiento o a la resina de intercambio iónico.

5 En caso de falta de sal disminuye cada vez más la conductividad de la disolución de agente de regeneración debido a la dilución creciente, hasta que finalmente ya no se garantiza una realización correcta de una regeneración (véase Comprobación “¿ $LF_{actual} > 0,8 LF_{saturada}$?” 22). El dispositivo de control activa entonces una señal de alarma (“Alarma 2” 23). La señal de alarma se activa en el ejemplo de realización cuando la conductividad de la salmuera saturada ha disminuido un 20%. Entonces debe recargarse inmediatamente sal. Si esto no ocurre, la resina agotada ya no puede regenerarse y se produce una interrupción del ablandamiento. En la variante de procedimiento de la figura 2, un elemento de detención de agua controlado por el dispositivo de control electrónico interrumpe entonces el suministro de agua (“Elemento de detención de agua” 24).

10 La figura 3 muestra en una representación esquemática una instalación 31 de ablandamiento del agua según la invención para la realización de un procedimiento según la invención.

15 La instalación 31 de ablandamiento del agua dispone de un dispositivo de ablandamiento con dos tanques 32a, 32b, que en cada caso contienen una resina de intercambio iónico, pudiendo hacerse funcionar los tanques 32a, 32b de manera alterna (durante una regeneración de uno de los tanques sólo se usa el otro para el tratamiento de agua blanda y a la inversa). La disponibilidad para el funcionamiento de la instalación 31 de ablandamiento del agua puede indicarse mediante una señal 33 luminosa en un cabezal de control.

20 La instalación 31 de ablandamiento del agua dispone de un dispositivo 34 de control electrónico, que en este caso está integrado en el cabezal de control, que también presenta diversas válvulas para el control del flujo de agua (no se representa en más detalle). El agua 35 dura alimentada se ablanda mediante el tanque que en ese momento se encuentra en funcionamiento (en este caso 32a a la izquierda) del dispositivo de ablandamiento, de modo que el agua 36 ablandada esté disponible en el lado de descarga.

25 La instalación 31 de ablandamiento del agua dispone además de medios para la regeneración automática del dispositivo de ablandamiento o de los tanques 32a, 32b. Para ello está previsto un recipiente 37 de reserva, en el que está provisionada sal 38 de regeneración sólida en forma de pastillas. En el recipiente 37 de reserva, mediante agua entrante (no se representa en más detalle) se obtiene mediante mezcla una salmuera, que puede transferirse para la regeneración a uno de los tanques 32a, 32b. Para ello se activa la válvula 37a de regeneración.

30 El recipiente 37 de reserva presenta una tapa 39, con la que puede cerrarse el espacio interno del recipiente 37 de reserva. Para recargar un saco 40 de una cantidad preparada de antemano de sal de regeneración sólida (en este caso, un saco 40 de 25 kg) se abre la tapa 39. La carga del saco 40 se confirma manualmente en un dispositivo 41 de entrada (en este caso, un botón de confirmación sencillo); de este modo se informa al dispositivo 34 de control de que están disponibles en el recipiente 37 de reserva 25 kg adicionales de sal de regeneración para regeneraciones. A continuación el dispositivo 34 de control puede volver a calcular el número de regeneraciones restantes que pueden realizarse. El número en ese momento de regeneraciones restantes que pueden realizarse se indica permanentemente en una pantalla 42. En cada regeneración disminuye en uno el número indicado. Cuando el número de regeneraciones restantes que pueden realizarse disminuye hasta tres o menos, la señal 33 luminosa da mediante parpadeo una indicación de la recarga ahora necesaria de sal de regeneración; adicionalmente puede emitirse una señal de alarma acústica.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para hacer funcionar una instalación (31) de ablandamiento del agua, comprendiendo la instalación (31) de ablandamiento del agua:

- 5 - un dispositivo de ablandamiento, que comprende en particular al menos un tanque (32a, 32b) con una resina de intercambio iónico,
- un recipiente (37) de reserva, en el que se aprovisiona sal (38) de regeneración sólida para la producción de una disolución de agente de regeneración,
- un dispositivo (34) de control electrónico, en particular para la activación automática de una regeneración del dispositivo de ablandamiento con disolución de agente de regeneración, y
- 10 - un dispositivo (41) de entrada para la introducción de una cantidad de sal (38) de regeneración sólida,

en el que el dispositivo (34) de control en funcionamiento de la instalación (31) de ablandamiento del agua monitoriza el agotamiento de la reserva de sal (38) de regeneración sólida, **caracterizado**:

- 15 - porque al dispositivo (34) de control, por medio del dispositivo (41) de entrada, se le comunica la cantidad de sal (38) de regeneración sólida que se carga en el recipiente (37) de reserva en una recarga del recipiente (37) de reserva, a continuación denominada cantidad de recarga,
- porque el dispositivo (34) de control por medio de un factor de conversión memorizado en el dispositivo (34) de control deriva, a partir de la cantidad de recarga, un número total de regeneraciones que pueden realizarse con la cantidad de recarga, estando seleccionado el factor de conversión como consumo de sal promedio por regeneración,
- 20 - y porque tras cada regeneración del dispositivo de ablandamiento se reduce en 1 un número de regeneraciones restantes que pueden realizarse.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad de recarga se ha preparado de antemano.

25 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el número de regeneraciones restantes que pueden realizarse se indica por medio de una pantalla (42).

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en una recarga el número total de regeneraciones que pueden realizarse con la cantidad de recarga se suma al número en ese momento de regeneraciones restantes que pueden realizarse debido a recargas anteriores.

30 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se activa un aviso de alarma, cuando el número de regeneraciones restantes que pueden realizarse no alcanza un número mínimo predeterminado.

6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque:

la instalación (31) de ablandamiento del agua comprende además un dispositivo de electrólisis para la generación de una disolución de desinfección a partir de la disolución de agente de regeneración,

35 y porque se activa un aviso de alarma, cuando el flujo de electrólisis no alcanza un valor límite.

7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque :

la instalación (31) de ablandamiento del agua comprende además un sensor de conductividad para medir la conductividad de la disolución de agente de regeneración,

40 y porque se activa un aviso de alarma, cuando la conductividad de la disolución de agente de regeneración no alcanza un valor límite.

8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque los electrodos del dispositivo de electrólisis o del sensor de conductividad antes de entrar en contacto con la disolución de agente de regeneración se recubren con un revestimiento resistente a la corrosión.

45 9.- Planta (31) de ablandamiento del agua, que comprende medios para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.

Figura 1

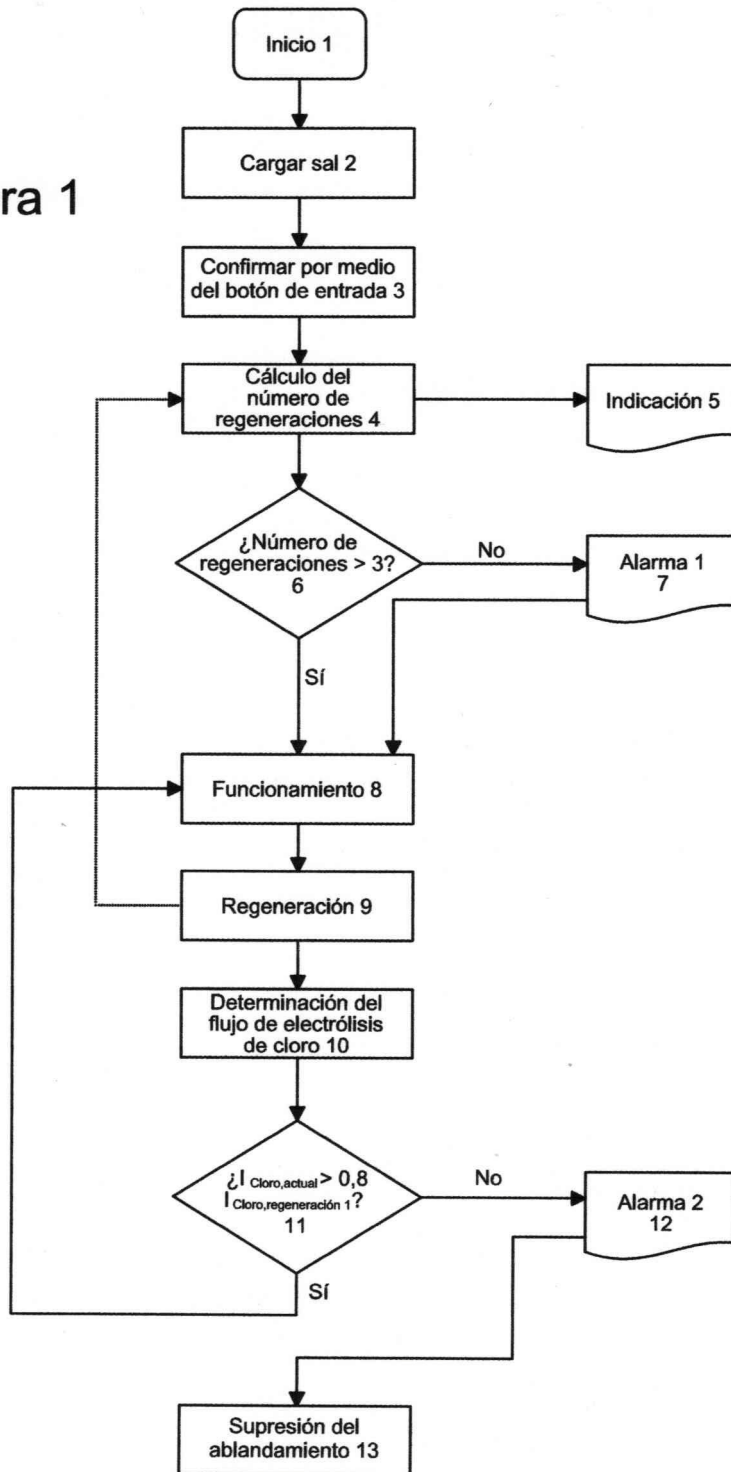
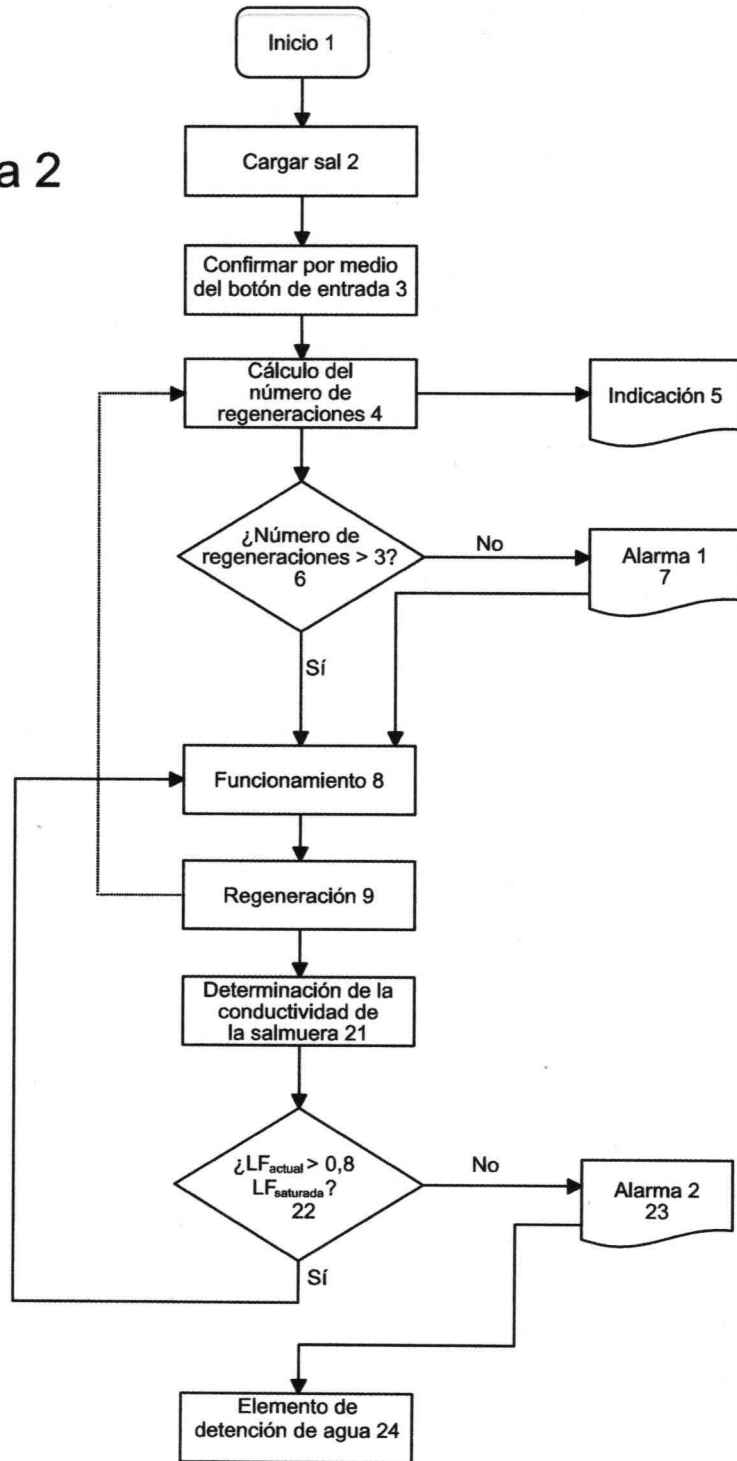


Figura 2



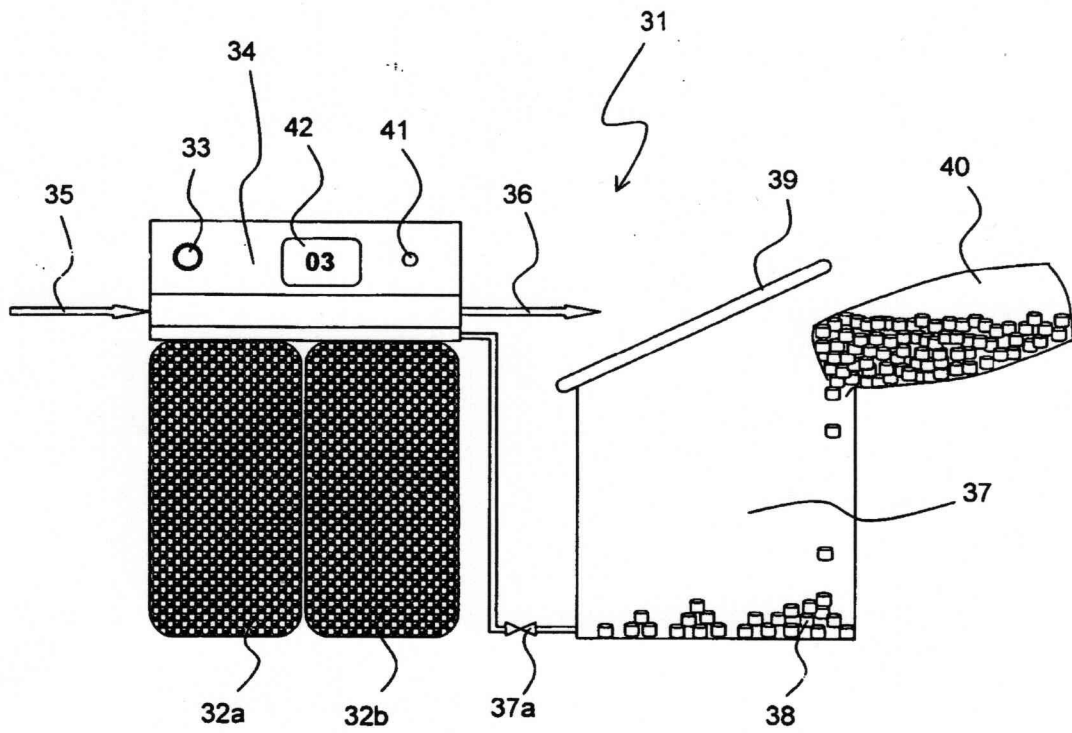


Figura 3