

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 468**

51 Int. Cl.:

C02F 1/42 (2006.01)

C02F 1/467 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2011 E 11164988 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2385020**

54 Título: **Procedimiento para la regeneración de una instalación de ablandamiento de agua**

30 Prioridad:

07.05.2010 DE 102010028756

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

28.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SÖCKNICK, RALF;
STALLMANN, PETER;
KÜHN, WALTER y
HAUG, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 620 468 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 regeneración de una instalación de ablandamiento de agua

5 La invención se refiere a un procedimiento para la regeneración de una instalación de ablandamiento de agua, en el que se mezcla salmuera con agua de dilución y la salmuera diluida se introduce en un dispositivo de ablandamiento que comprende especialmente al menos un recipiente con resina de intercambio iónico.

10 Un procedimiento de este tipo se dio a conocer por el documento DE 43 13 468 C2.

Para proporcionar agua ablandada, el agua que ha de ser ablandada (llamada también agua bruta) se hace pasar por un dispositivo de ablandamiento.

15 Los dispositivos de ablandamiento típicamente están basados en el principio del intercambio iónico. Los formadores de dureza iones de calcio e iones de magnesio se intercambian por iones de sodio. Para ello, se usa una resina de intercambio iónico, por la que se hace pasar el agua que ha de ser ablandada.

20 Pero una resina de intercambio iónico puede ligar sólo una cantidad limitada de formadores de dureza. Una vez que se ha agotado la resina de intercambio iónico, el agua que se hace pasar por la resina de intercambio iónico ya no se ablanda. Por eso hay que regenerar la resina de intercambio iónico a tiempo antes de agotarse. Para ello, se hace pasar por la resina una solución regenerante, generalmente una solución salina. Durante ello, los iones de sodio contenidos en el regenerante desplazan los formadores de dureza en la resina de intercambio iónico.

25 Por el documento WO 03/087460 A1 se dio a conocer el modo de transportar en el marco de una regeneración con una bomba desde un depósito de salmuera una salmuera saturada directamente a un depósito de resina. Aunque este procedimiento es sencillo, es relativamente malo el aprovechamiento de sal usando salmuera saturada para la regeneración. Se gasta mucha más sal de lo necesario para la regeneración.

30 El documento DE 43 13 468 C2 propone emplear adicionalmente a un depósito de salmuera (que contiene sal regenerante sólida y salmuera saturada) un depósito de mezcla. Este depósito de mezclar se llena con una cantidad definida de salmuera saturada y después se añade una cantidad definida de agua fresca, resultando una salmuera diluida en el depósito de mezcla. Una parte del contenido del depósito de mezcla se hace salir entonces al depósito de salmuera para llenarlo. El contenido restante del depósito de mezcla está disponible para la regeneración siguiente. Durante una regeneración, el contenido del depósito de mezcla se transporta al intercambiador iónico con un inyector que comprende una tobera de agua a presión. Alternativamente, el contenido del depósito de mezcla puede ser transportado al intercambiador iónico con una bomba.

40 En caso de usar un inyector, se produce una dilución adicional con agua a presión de la salmuera diluida procedente del depósito de mezcla. Los inyectores generalmente están fabricados en procedimiento de fundición inyectada y las tolerancias de fabricación relacionadas con ello causan una considerable dispersión de la proporción de mezcla de salmuera diluida y agua a presión, de manera que la concentración del regenerante que se conduce al intercambiador iónico resulta muy difícil de ajustar exactamente.

45 En caso de usar una bomba, la salmuera diluida introducida en el depósito de mezcla se usa directamente para la regeneración. Una modificación de la proporción de mezcla de agua fresca y salmuera concentrada no es posible para la salmuera diluida introducida ya, y para futuras cargas a preparar en el depósito de mezcla es posible como mucho con considerables cambios de construcción. Dicha modificación podría ser deseable por ejemplo si el tiempo de regeneración debe reducirse a costa del rendimiento de la salmuera (para lo que sería necesaria una mayor concentración de salmuera) o si a causa de tiempos de disolución cortos la salmuera no diluida aún no ha alcanzado su concentración final (saturada).

50 El documento JP2003004618A da a conocer una instalación de ablandamiento de agua con un recipiente de reserva que contiene una salmuera. La salmuera se transporta desde el recipiente de reserva, a través de un conducto y de otro depósito así como una válvula, a un punto de dosificación donde se añade agua de dilución. Un sensor mide la presión hidrostática en el conducto de salmuera que parte del recipiente de reserva y una unidad de cálculo determina a partir del valor de presión medido la concentración de la salmuera concentrada.

Objetivo de la invención

60 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para la regeneración de un dispositivo de ablandamiento, en el que la proporción de mezcla de una salmuera diluida que se suministra al dispositivo de ablandamiento puede adaptarse a la situación de funcionamiento correspondiente.

Breve descripción de la invención

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento del tipo mencionado al principio que se caracteriza por que durante su transporte al dispositivo de ablandamiento, se añade salmuera de forma dosificada con una bomba a una corriente de agua de dilución.

En el marco de la invención, en un recipiente de reserva se pone a disposición una salmuera (concentrada), y típicamente, el recipiente contiene también sal regeneradora sólida y la salmuera contenida en el recipiente de reserva está saturada. Entonces, con una bomba se transporta salmuera (concentrada) desde el recipiente de reserva y se añade de forma dosificada a una corriente de agua de dilución. La mezcla de salmuera (concentrada) y agua de dilución se introduce en el dispositivo de ablandamiento, es decir, en la resina de intercambio iónico para la regeneración.

Dado que la mezcla (la salmuera diluida) se prepara sólo durante el llenado de la resina de intercambio iónico, la proporción de mezcla en la salmuera diluida se puede ajustar a corto plazo, por ejemplo mediante el ajuste de la cantidad de salmuera por tiempo transportada por la bomba, o mediante el ajuste de la corriente de agua de dilución. De esta manera, es posible adaptarse a una situación de funcionamiento cambiada. Especialmente, se pueden compensar fluctuaciones de la concentración de la salmuera (concentrada) que resultan por diferentes tiempos de disolución, tamaños de pastilla de sal o fluctuaciones de temperatura y se puede mantener una concentración determinada de la salmuera diluida mediante el reajuste de la proporción de mezcla; igualmente, se puede modificar de forma selectiva la concentración de la salmuera diluida, por ejemplo para reducir mediante un aumento de la concentración el tiempo de regeneración a costa del rendimiento de sal.

Mediante el uso de la bomba, el ajuste de la proporción de mezcla también es posible de forma mucho más exacta que con un inyector. La bomba puede realizar un transporte de la salmuera (concentrada) independientemente de la corriente de agua de dilución (de forma distinta a un inyector en el que además de tolerancias de fabricación son relevantes para el comportamiento de aspiración también las condiciones de presión en el sistema). En el marco de la invención tampoco es vinculante la concentración de una salmuera en un depósito de mezcla; un depósito de mezcla para mantener disponible salmuera diluida básicamente es innecesario en el marco de la presente invención.

Variantes preferibles de la invención

En una variante preferible del procedimiento según la invención, la proporción de mezcla entre la salmuera y el agua de dilución se ajusta a un valor entre 1:1 y 1:15, preferentemente entre 1:3 y 1:8.

Las proporciones de mezcla indicadas permiten un rendimiento de sal óptimo a la vez de una buena velocidad de regeneración (es decir, un corto tiempo de acción necesario de la salmuera diluida sobre la resina de intercambio iónico). Las proporciones indicadas son válidas especialmente para salmuera de NaCl saturada. El ajuste de la proporción de mezcla se realiza preferentemente a través del ajuste del caudal en la bomba (es decir, el volumen transportado por tiempo; cabe tener en cuenta que la salmuera también puede ser transportada de forma pulsante / discontinua por la bomba, "bomba dosificadora"); pero también es posible ajustar la corriente de agua de dilución alternativamente o adicionalmente con un órgano de regulación. Para el ajuste de la proporción de mezcla generalmente se usa un dispositivo de control electrónico.

La concentración de la salmuera diluida se vigila con un sensor. Por medio del sensor se pueden detectar fluctuaciones en la concentración de la salmuera diluida a las que se puede reaccionar entonces en el marco del control de la regeneración.

La proporción de mezcla de salmuera y agua de dilución se reajusta en función de la concentración de la salmuera diluida determinada experimentalmente. De esta manera, la concentración de la salmuera diluida se puede regular a un valor deseado (y mantenerse en este); este valor deseado se puede modificar también entre regeneraciones. Especialmente, es posible compensar una concentración más baja de la salmuera (concentrada) que en saturación (por ejemplo, si sólo poco antes del comienzo de la regeneración se rellenó sal regeneradora sólida y el proceso de disolución de sal aún no ha concluido; en este caso, el sensor detecta el proceso aún no concluido y se diluye de forma correspondientemente menos fuerte). Para la vigilancia y el reajuste se usa un dispositivo de control electrónico. Cabe tener en cuenta que no es necesario calcular la concentración en sí de la salmuera diluida; es suficiente si el sensor detecta un valor de medición que depende de la concentración (preferentemente de forma directamente proporcional), en este caso, la conductividad eléctrica. De manera ventajosa, la proporción de mezcla de salmuera y agua de dilución se reajusta sólo cuando la concentración determinada experimentalmente de la salmuera diluida difiere en más de un primer valor límite GW1 de un valor teórico SW predefinido. De esta manera, se consigue reducir la frecuencia de los procesos de regulación y por tanto el desgaste. Cabe tener en cuenta que GW1 y SW se pueden indicar en las unidades del valor de medición experimental del sensor.

Otra variante ventajosa prevé que se produce un aviso de alarma cuando la concentración determinada experimentalmente de la salmuera diluida queda por debajo de un valor límite GW2 predefinido. Mediante la alarma, un usuario puede ser avisado de un defecto o una falta de sal ("mensaje de vacío"). Como señal de alarma se puede emplear una señal óptica y/o acústica y/o eléctrica y/o una señal radioeléctrica (por ejemplo a un teléfono móvil o al

puesto de control de un edificio). Adicionalmente al aviso de alarma se puede interrumpir la regeneración, bloquear el flujo de agua por el dispositivo de ablandamiento y/o bloquear una toma de agua en el sistema de agua dispuesto a continuación de la instalación de ablandamiento de agua. Cabe tener en cuenta a su vez que GW2 se puede indicar en las unidades del valor de medición experimental.

5 Para vigilar la concentración de la salmuera diluida se mide la conductividad de la salmuera diluida. La conductividad eléctrica es directamente proporcional a la concentración de sal y por tanto puede evaluarse fácilmente. Los sensores de conductividad son además económicos y robustos. Si se desea, adicionalmente a la conductividad también se puede medir la temperatura y calcular su influencia en la conductividad. Además, resulta preferible una variante de procedimiento en la que la salmuera se dosifica con la bomba a la conexión de aspiración de un inyector. Las instalaciones de ablandamiento de agua usuales en el mercado están realizadas generalmente con inyectores; un reequipamiento al procedimiento según la invención es posible entonces de forma sencilla y económica. Se evitan las desventajas clásicas de un inyector (ver arriba); el inyector puede aspirar de manera especialmente sencilla la cantidad de salmuera total transportada por la bomba.

15 También resulta preferible una variante de procedimiento en la que la corriente de agua de dilución es controlada a través de un órgano de regulación. De órgano de regulación puede servir por ejemplo una válvula, una mariposa, una tobera o un estabilizador de caudal. El órgano de regulación (por ejemplo una válvula) puede ser ajustado a través de un motor de ajuste excitado por el dispositivo de control electrónico. De esta manera igualmente se puede influir en la proporción de mezcla entre la salmuera y el agua de dilución. A través del control de la bomba y/o del órgano de regulación en la corriente de agua de dilución se pueden controlar exactamente la concentración y la corriente o el volumen de la solución regenerante.

20 Resulta especialmente preferible también una variante del procedimiento según la invención en la que, antes de introducirse en el dispositivo de ablandamiento, la salmuera diluida pasa por un tramo de mezcla. Las diferencias de concentración en la corriente de la solución regenerante (es decir, de la salmuera diluida) se evitan entonces o se compensan antes de alcanzar el dispositivo de ablandamiento. En el marco de la presente invención entra también una instalación de ablandamiento de agua según la reivindicación 9.

25 La instalación de ablandamiento de agua está concebida para la realización de un procedimiento según la invención, descrito anteriormente, y se usa preferentemente para la realización de un procedimiento según la invención, descrito anteriormente. La bomba permite una adición dosificada controlada de salmuera (concentrada) desde el recipiente de reserva (que típicamente contiene también sal regeneradora sólida junto a salmuera saturada) a una corriente de agua de dilución y, por tanto, una modificación o un reajuste sencillos de la proporción de mezcla de salmuera y agua de dilución. Las fluctuaciones en la concentración de la salmuera (concentrada) (por ejemplo en caso de tiempos de disolución cortos) pueden ser compensadas, o se pueden proporcionar a corto plazo y de manera sencilla diferentes concentraciones deseadas de solución regenerante (salmuera diluida) para la regeneración. De la manera más sencilla, se elige correspondientemente el caudal de la bomba, y/o se adapta el flujo de agua de dilución (independientemente de la corriente, definida por la bomba, de salmuera concentrada).

30 En la instalación de ablandamiento de agua según la invención está presente un sensor de conductividad para la medición de la concentración de la salmuera diluida por el agua de dilución. Con el sensor se pueden detectar fluctuaciones en la concentración de la salmuera diluida, de modo que es posible reaccionar a estas fluctuaciones. El sensor está dispuesto preferentemente en el conducto de alimentación para solución regenerante (tramo de mezcla desde el punto de dosificación hasta el dispositivo de ablandamiento).

35 Está presente un dispositivo de control electrónico que está realizado para reajustar con ayuda de los valores de medición transmitidos por el sensor una proporción de mezcla de salmuera y agua de dilución en el punto de dosificación. De esta manera, se pueden compensar fluctuaciones en la concentración de la salmuera (concentrada). Típicamente, la unidad de control regula la concentración de la salmuera diluida a un valor deseado. De la manera más sencilla, la unidad de control ajusta la proporción de mezcla a través del caudal de la bomba; alternativamente o adicionalmente también se puede excitar un órgano de regulación en el conducto que conduce agua de dilución. La unidad de control contiene típicamente una línea característica para la determinación del contenido en NaCl (es decir, la concentración de NaCl) a partir de los datos de conductividad determinados experimentalmente. Los sensores de conductividad son especialmente económicos y fiables.

40 En otra variante ventajosa está presente un emisor de señales. Con el emisor de señales se pueden comunicar especialmente concentraciones de salmuera medidas que difieran fuertemente (más que un límite admisible) de un valor teórico. Entonces, el usuario puede determinar la causa (por ejemplo, falta de sal) y poner remedio (por ejemplo, rellenar sal regeneradora sólida). También resulta preferible una forma de realización en la que el punto de dosificación está realizado como inyector. A través del inyector se puede reequipar fácilmente la instalación de ablandamiento de agua según la invención. El conducto que conduce salmuera está conectado a la conexión de aspiración del inyector.

65 Igualmente resulta preferible una forma de realización en la que en el conducto que conduce agua de dilución está dispuesto un órgano de regulación. A través del órgano de regulación igualmente se puede ajustar la proporción de

mezcla de salmuera (concentrada) y agua de dilución; entonces la bomba tiene que disponer tan sólo de una función de encendido/apagado. Como órgano de regulación se pueden emplear especialmente una válvula, una mariposa, una tobera o un estabilizador de caudal. El órgano de regulación típicamente puede ajustarse a través de un motor de ajuste para ajustar el flujo de agua de dilución.

5 En una forma de realización preferible está presente un tramo de mezcla que se extiende desde el punto de dosificación hasta el dispositivo de ablandamiento. A través del punto de dosificación se pueden compensar diferencias de concentración en la salmuera diluida (por ejemplo, en el caso de la dosificación pulsada de salmuera por la bomba), antes de alcanzar la resina de intercambio iónico.

10 Resulta ventajosa una variante de esta forma de realización en la que el tramo de mezcla presenta una cámara de mezcla en la que está dispuesto un electrodo para la producción de cloro. De esta manera, se puede proporcionar cloro gaseoso para la desinfección de la resina de intercambio iónico.

15 También resulta preferible una forma de realización en la que en el punto de dosificación desembocan dos toberas para agua de dilución. De esta manera, es posible separar entre sí, mediante un aparato, una dilución basta y una dilución fina, y un ajuste de concentración de la salmuera diluida (solución regenerante) se puede realizar con mayor precisión.

20 Más ventajas de la invención resultan de la descripción y del dibujo. Las formas de realización descritas no se entenderán como enumeración exhaustiva, sino que más bien tienen carácter de ejemplo para la descripción de la invención.

Descripción detallada de la invención y del dibujo

25 La invención se describe en detalle con la ayuda de dibujos y ejemplos de realización. Muestran:

la figura 1 la estructura esquemática de una instalación de ablandamiento de agua no realizada según la invención;
 30 la figura 2 la estructura esquemática de una forma de realización de una instalación de ablandamiento de agua según la invención para la aplicación del procedimiento de regeneración según la invención, con un sensor de conductividad en un tramo de mezcla;
 la figura 3 una sección longitudinal a través de un cabezal de control de una instalación de ablandamiento de agua según la invención con un sistema de cámara de mezcla;
 35 la figura 4 una sección a través del cabezal de control a lo largo de C-C en la figura 3;
 la figura 5 una sección a través del cabezal de control a lo largo de D-D en la figura 3.

La figura 1 muestra esquemáticamente la estructura de una instalación de ablandamiento de agua 1 no realizada según la invención, que comprende especialmente un dispositivo de ablandamiento 4, un cabezal de control 20 y un recipiente de reserva 7 con salmuera 9 (concentrada).

La instalación de ablandamiento de agua 1 está conectada a través de un conducto de alimentación 2 para agua bruta a una red de agua local, por ejemplo una red de agua potable. Durante el funcionamiento normal, el agua bruta se alimenta desde la red de agua local, a través de la válvula 19a abierta, a los depósitos 5a, 5b con resina de intercambio iónico 6 del dispositivo de ablandamiento 4, allí se ablanda y a través de una válvula 19b abierta se suministra a un conducto de salida 3 para agua ablandada. A continuación del conducto de salida 3 se encuentra por ejemplo una instalación de agua doméstica. Durante el funcionamiento normal están cerradas las válvulas 12 y 16. Cabe señalar que para un funcionamiento pendular también es posible respectivamente sólo la utilización de uno de los depósitos 5a, 5b para el ablandamiento, mientras el otro depósito 5a, 5b no se utiliza o está siendo regenerado (lo que no se describirá en detalle a continuación).

Para la regeneración de la resina de intercambio iónico 6 en los depósitos 5a, 5b, una unidad de control 21 en el cabezal de control 20 conmuta el dispositivo de ablandamiento 4 al régimen de regeneración. Se abre la válvula 12 en el conducto de alimentación 11 para agua de dilución (también denominado conducto 11 que conduce agua de dilución), de manera que agua bruta fluye, a través de un órgano de regulación de paso 13 en un punto de dosificación 14, a un conducto de alimentación 15 para solución regenerante. El conducto de alimentación 15 desemboca en los depósitos 5a, 5b (indicados sólo de forma aproximada en la figura 1). En el punto de dosificación 14, a la corriente de agua bruta se añade de forma dosificada salmuera 9 (concentrada) que se evacua del recipiente de reserva 7 con una bomba 10 a través del conducto 10a que conduce salmuera. La salmuera 9 normalmente está saturada, ya que en el recipiente de reserva 7, la salmuera 9 se encuentra sobre sal regeneradora 8 sólida. Cabe señalar que la salmuera 9 se bombea desde un compartimento secundario del recipiente de reserva 7 que está separado por una pared intermedia 23; el compartimento secundario se llena desde el compartimento principal del recipiente de reserva 7 a través de la válvula 24 que es excitada a través de un interruptor de flotador 22.

65

Dado que por el agua bruta se diluye la salmuera 9, la corriente de agua bruta en el punto de dosificación 14 se denomina también corriente de agua de dilución. La salmuera diluida ("solución regenerante") se mezcla en el conducto de alimentación 15 (es decir, el conducto de alimentación 15 sirve al mismo tiempo de tramo de mezcla). Tras su paso por los depósitos 5a, 5b, la salmuera diluida fluye a través de un conducto de salida 17 para solución regenerante gastada, estando abierta la válvula 16, a un canal de desagüe 18.

Cabe señalar que, en el ejemplo de realización representado, la unidad de control 21 en el cabezal de control 20 excita todas las válvulas 19a, 12, 19b, 16 del dispositivo de ablandamiento 4 así como de la bomba 10 y el órgano de regulación 13.

Por lo tanto, para la regeneración de la resina de intercambio iónico 6, la salmuera 9 se añade de forma dosificada, por medio de la bomba 10, al conducto de alimentación 11 para agua de dilución. El caudal de la bomba 10 (que puede ser continuo o pulsado) puede ser controlado a través de un dispositivo de control 21 electrónico. En la forma de realización representada, la corriente con agua de dilución igualmente se puede variar a través del órgano de regulación 13 controlado por el dispositivo de control 21 electrónico.

La invención permite diluir la salmuera 9 de forma selectiva según los requisitos y ponerla a disposición entonces como solución regenerante. De esta manera, por ejemplo, para una regeneración rápida, la solución regenerante puede ser más concentrada, mientras que para una regeneración con ahorro de sal, la salmuera 9 se diluye más. La práctica ha mostrado que especialmente una proporción de mezcla de salmuera 9 y agua de dilución entre 1:3 y 1:8 da como resultado un alto rendimiento de sal con una velocidad de regeneración aceptable.

La solución regenerante se prepara sólo cuando los depósitos 5a, 5b son alimentados de solución regenerante. Por lo tanto, la salmuera 9 se mezcla con agua de dilución sólo durante el transporte hacia la resina de intercambio iónico; no tiene lugar ningún almacenamiento intermedio de solución regenerante. La figura 2 muestra la estructura esquemática de una forma de realización de una instalación de ablandamiento de agua 1 según la invención; en lo sucesivo se describen las diferencias con respecto a la forma de realización de la figura 1.

En la forma de realización de la figura 2, la concentración de la salmuera diluida (solución regenerante) se vigila por medio de un sensor de conductividad 25 en el conducto de entrada 15 para solución regenerante. La conductividad medida es directamente proporcional a la concentración de la solución regenerante.

La concentración de la solución regenerante es reajustada por la unidad de control 21 electrónica, cuando la concentración determinada por el sensor de conductividad 25 se desvía de un valor teórico SW predefinido. Fluctuaciones de concentración pueden producirse por ejemplo por diferentes tiempos de disolución de la sal 8 en el recipiente de reserva 7 o diferentes tamaños de pastillas de sal regeneradora o por diferentes temperaturas. Las diferencias de concentración en la salmuera 9 pueden ser compensadas por el control del caudal de la bomba 10 y/o de la corriente de agua de dilución en el órgano de regulación 13.

Especialmente en caso de recargar demasiado tarde sal regeneradora sólida, el comienzo de la regeneración puede iniciarse ya antes de concluir el proceso de disolución de sal. El sensor de conductividad 25 detecta el proceso de disolución aún no concluido y se diluye de forma correspondientemente menos.

En una instalación no realizada según la invención, el sensor de conductividad 25 para el control de la concentración de la solución regenerante puede estar dispuesto en la zona de la salmuera 9 no diluida; también en este caso se pueden detectar fluctuaciones en la concentración de la salmuera 9. Entonces, para el reajuste de la concentración de la salmuera diluida se debe determinar (adicionalmente a la concentración de la salmuera 9 no diluida) la parte de salmuera 9 y de agua de dilución en la solución regenerante (por ejemplo, a través del ajuste actual del órgano de regulación 13 y el caudal en la bomba 10).

En el ejemplo representado, están dispuestos adicionalmente un sensor de conductividad 26 y un caudalímetro 27 para el control del comienzo de una regeneración en la zona del agua bruta que ha de ser tratada. A través de la conductividad del agua bruta se puede deducir la dureza del agua bruta; junto al caudal de agua bruta se puede seguir entonces el consumo de capacidad del ablandador en comparación con la capacidad básica de la resina de intercambio iónico 6.

Las figuras 3 a 5 describen la estructura de un cabezal de control de una instalación de ablandamiento de agua según la invención en la que se mezclan salmuera concentrada y agua de dilución según la invención. La figura 3 muestra una sección longitudinal, mientras que la figura 4 muestra una sección horizontal a lo largo de C-C (primera vista de detalle sistema de cámara de mezcla) y la figura 5 muestra una sección horizontal a lo largo de D-D (segunda vista de detalle sistema de cámara de mezcla) en la figura 3.

En la figura 3 se puede ver un conducto de alimentación 2 para agua bruta, que está equipado con un caudalímetro 30. Por medio de una válvula de retención 33 se evita el reflujo de salmuera al agua potable. Una válvula de rebose 34 abre un conducto de derivación en caso de grandes caudales (que ya no pueden ser dominados por el dispositivo de ablandamiento).

Un motor 31 sirve para el control de válvula para la regeneración, y un motor 32 sirve para el control de válvula para mezclar agua bruta y agua ablandada para proporcionar agua parcialmente ablandada.

5 Una bomba no representada transporta en el régimen de regeneración salmuera, a través de un conducto de alimentación 29, a un sistema de cámara de mezcla 28 donde se diluye la salmuera.

10 Como se puede ver en las figuras 4 y 5, la salmuera se introduce a través del conducto de alimentación 29 en una cámara de mezcla 38 y allí se mezcla con agua de dilución. El agua de dilución se alimenta a la cámara de mezcla 38 a través de dos toberas 39, 40 (situadas verticalmente una encima de otra). Durante ello se produce una dilución previa de la salmuera con agua de dilución procedente de la tobera 39. La coordinación fina de la proporción de mezcla entre salmuera y agua de dilución se realiza mediante agua de dilución procedente de la segunda tobera 40.

15 El sistema de cámara de mezcla 28 o la cámara de mezcla 38 disponen también de un electrodo 41 para la producción de cloro para la desinfección de la resina de intercambio iónico. En la figura 5 se pueden ver además la carcasa 36 del sistema de cámara de mezcla, una tapa 37 de la cámara de mezcla y un tornillo de fijación 42 para el sistema de cámara de mezcla.

Lista de referencias

- 20 1: Instalación de ablandamiento de agua
- 2: Conducto de alimentación para agua bruta
- 3: Conducto de salida para agua ablandada
- 4: Dispositivo de ablandamiento
- 5a, 5b: Depósito
- 25 6: Resina de intercambio iónico
- 7: Recipiente de reserva
- 8: Sal regeneradora
- 9: Salmuera
- 10: Bomba
- 30 10a: Conducto que conduce salmuera
- 11: Conducto de alimentación para agua de dilución (conducto que conduce agua de dilución)
- 12: Válvula
- 13: Órgano de regulación de caudal
- 14: Punto de dosificación
- 35 15: Conducto de alimentación solución regenerante (tramo de mezcla)
- 16: Válvula
- 17: Conducto de salida solución regenerante gastada
- 18: Canal de desagüe
- 19a: Válvula
- 40 19b: Válvula
- 20: Cabezal de control de la instalación de ablandamiento de agua
- 21: Dispositivo de control electrónico
- 22: Interruptor de flotador
- 23: Pared intermedia
- 45 24: Válvula
- 25: Sensor de conductividad 1
- 26: Sensor de conductividad 2
- 27: Caudalímetro
- 28: Sistema de cámara de mezcla
- 50 29: Conducto de alimentación salmuera
- 30: Caudalímetro
- 31: Motor 1 (control de válvula regeneración)
- 32: Motor 2 (control de válvula mezcla)
- 33: Válvula de retención (impide el refluo de salmuera al agua potable)
- 55 34: Válvula de rebose (abre conducto de derivación en caso de grandes caudales)
- 36: Carcasa sistema de cámara de mezcla
- 37: Tapa sistema de cámara de mezcla
- 38: Cámara de mezcla
- 39: Tobera 1 para agua de dilución
- 60 40: Tobera 2 para agua de dilución
- 41: Electrodo para la producción de cloro para desinfección
- 42: Tornillo de fijación para sistema de cámara de mezcla

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la regeneración de una instalación de ablandamiento de agua (1), en el que se mezcla salmuera (9) con agua de dilución y la salmuera diluida se introduce en un dispositivo de ablandamiento (4) que comprende especialmente al menos un depósito (5a, 5b) con resina de intercambio iónico (6), añadiéndose salmuera (9) de forma dosificada, durante su transporte hacia el dispositivo de ablandamiento (4), con una bomba (10), a una corriente de agua de dilución, caracterizado por que la concentración de la salmuera diluida se vigila con un sensor, por que para la vigilancia de la concentración de la salmuera diluida se mide la conductividad de la salmuera diluida, y por que la proporción de mezcla de salmuera (9) y agua de dilución se reajusta en función de la concentración determinada experimentalmente de la salmuera diluida.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la proporción de mezcla de salmuera (9) y agua de dilución se ajusta a un valor entre 1:1 y 1:15, preferentemente entre 1:3 y 1:8.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la proporción de mezcla de salmuera (9) y agua de dilución se reajusta sólo cuando la concentración determinada experimentalmente de la salmuera diluida difiere en más de un primer valor límite GW1 de un valor teórico SW predefinido.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se produce un aviso de alarma cuando la concentración determinada experimentalmente de la salmuera diluida queda por debajo de un valor límite GW2 predefinido.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la salmuera (9) se dosifica con la bomba (10) a la conexión de aspiración de un inyector.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la corriente de agua de dilución es controlada a través de un órgano de regulación (13).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, antes de su introducción en el dispositivo de ablandamiento (4), la salmuera diluida pasa por un tramo de mezcla (15).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un valor deseado (SW), al que se regula la concentración de la salmuera diluida, se modifica entre regeneraciones.
9. Instalación de ablandamiento de agua (1) que comprende
- un dispositivo de ablandamiento (4) que comprende especialmente al menos un depósito (5a, 5b) con una resina de intercambio iónico (6),
 - un recipiente de reserva (7) que contiene una salmuera (9),
 - una bomba (10), y
 - un dispositivo de control (21) eléctrico,
- caracterizada por que la instalación de ablandamiento de agua comprende además un sensor para la medición de la concentración de la salmuera diluida por el agua de dilución, por que la bomba (10) está dispuesta en un conducto (10a) que conduce salmuera y que se extiende desde el recipiente de reserva (7) hasta un punto de dosificación (14) en el que el conducto (10a) que conduce salmuera se reúne con un conducto (11) que conduce agua de dilución, por que el sensor es un sensor de conductividad (25) con el que se mide la conductividad de la salmuera diluida, y por que el dispositivo de control (21) electrónico está realizado para reajustar con ayuda de los valores de medición transmitidos por el sensor una proporción de mezcla de salmuera (9) y agua de dilución en el punto de dosificación (14).
10. Instalación de ablandamiento de agua (1) según la reivindicación 9, caracterizada por que está presente un emisor de señales.
11. Instalación de ablandamiento de agua (1) según una de las reivindicaciones 9 a 10, caracterizada por que el punto de dosificación (14) está realizado como inyector.
12. Instalación de ablandamiento de agua (1) según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizada por que en el conducto (11) que conduce agua de dilución está dispuesto un órgano de regulación (13).
13. Instalación de ablandamiento de agua (1) según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizada por que está presente un tramo de mezcla (15) que se extiende desde el punto de dosificación (14) hasta el dispositivo de ablandamiento (4).

14. Instalación de ablandamiento de agua (1) según la reivindicación 13, caracterizada por que el tramo de mezcla (15) presenta una cámara de mezcla (38) en la que está dispuesto un electrodo (41) para la producción de cloro.

5 15. Instalación de ablandamiento de agua (1) según una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizada por que en el punto de dosificación (14) desembocan dos toberas (39, 40) para agua de dilución.

16. Instalación de ablandamiento de agua (1) según una de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizada por que el dispositivo de control (21) eléctrico está realizado para modificar entre regeneraciones un valor deseado (SW) al que se regula la concentración de la salmuera diluida.

10

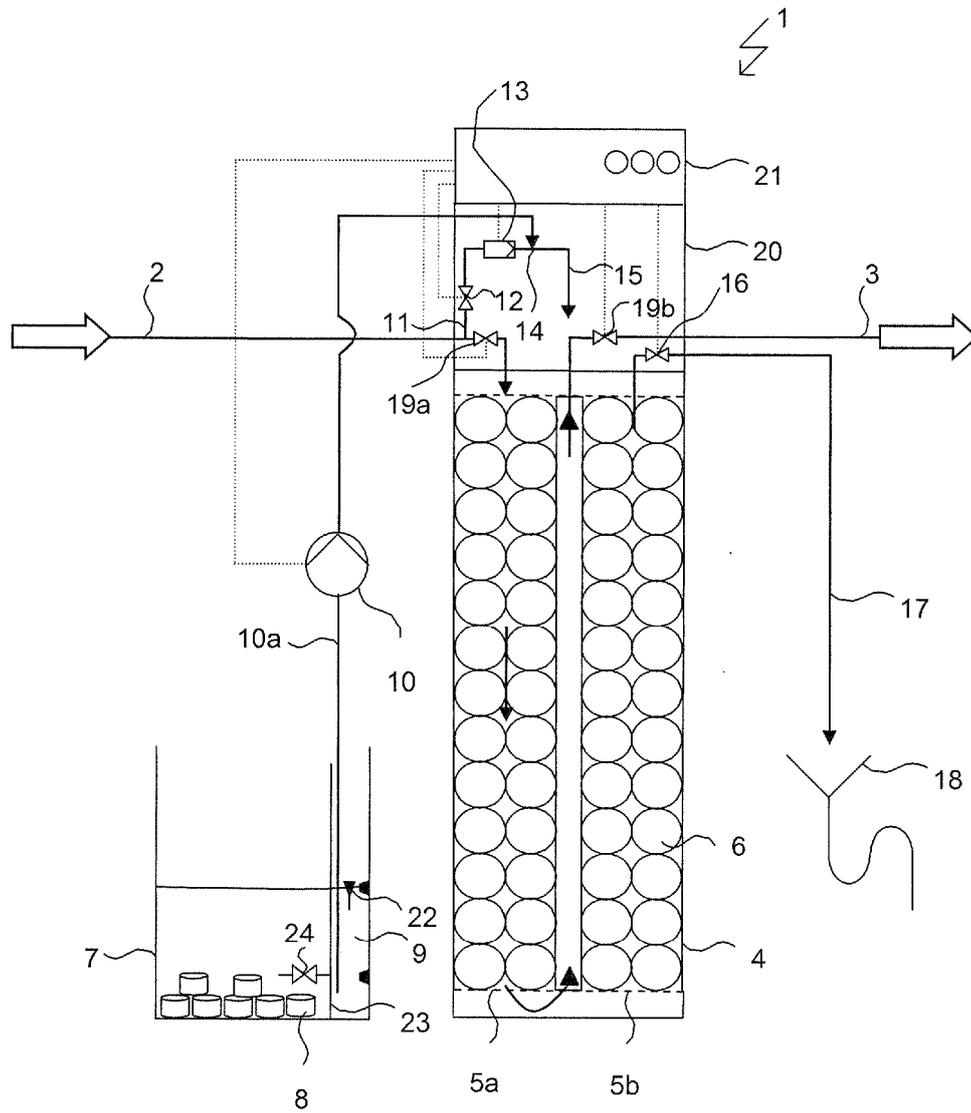


Fig. 1

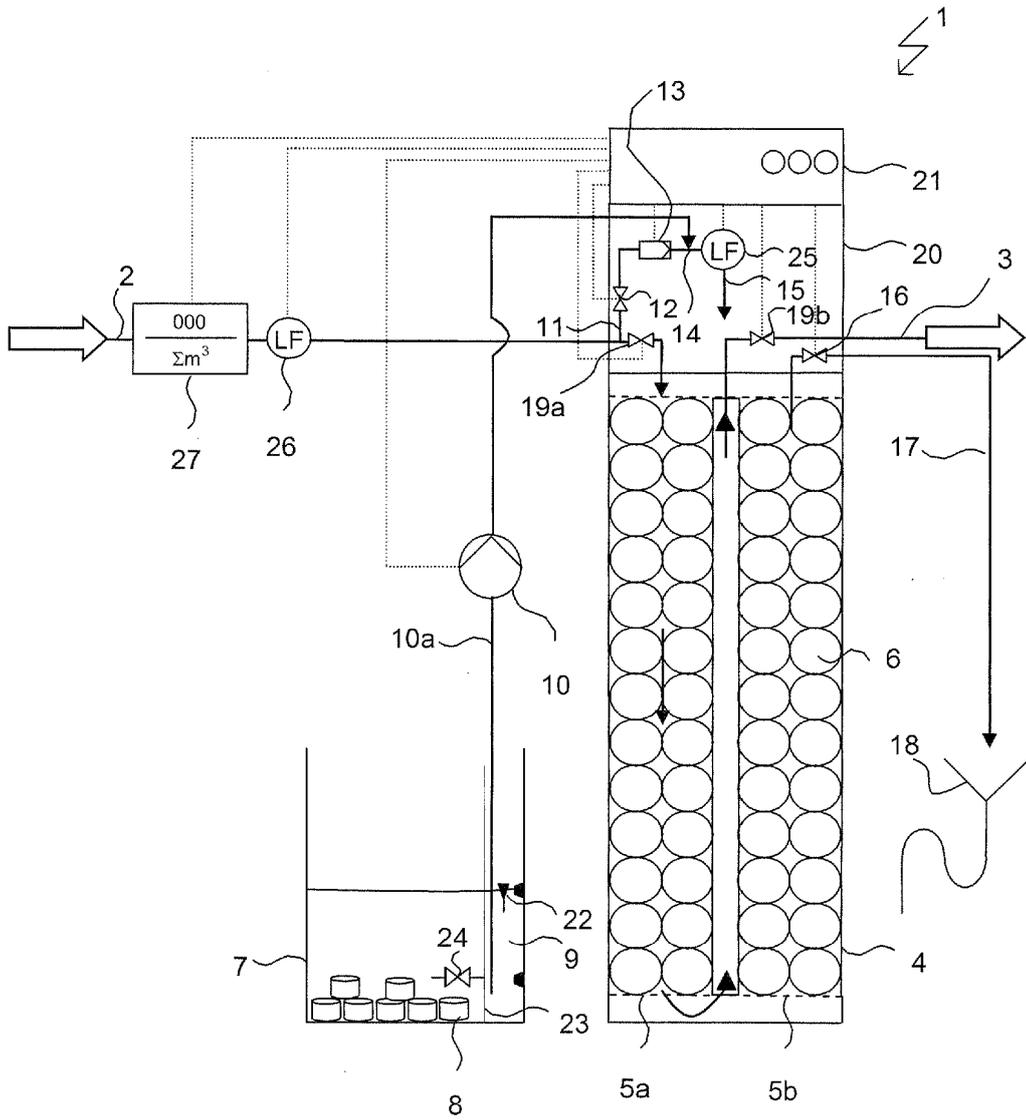


Fig. 2

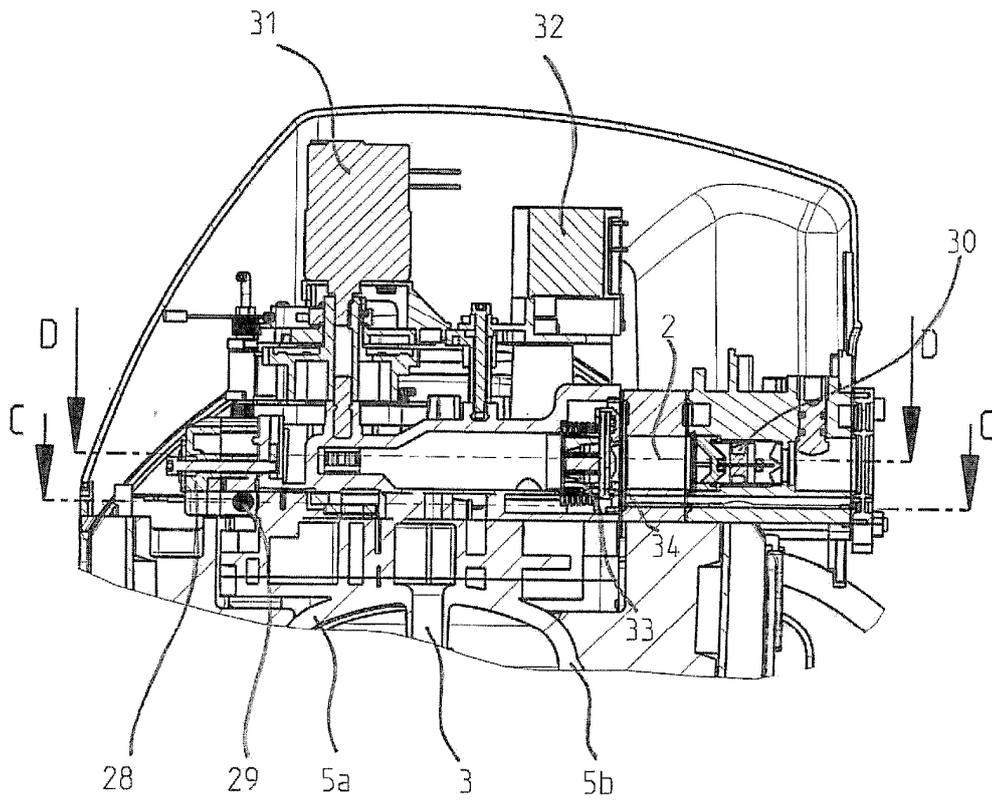


Fig. 3

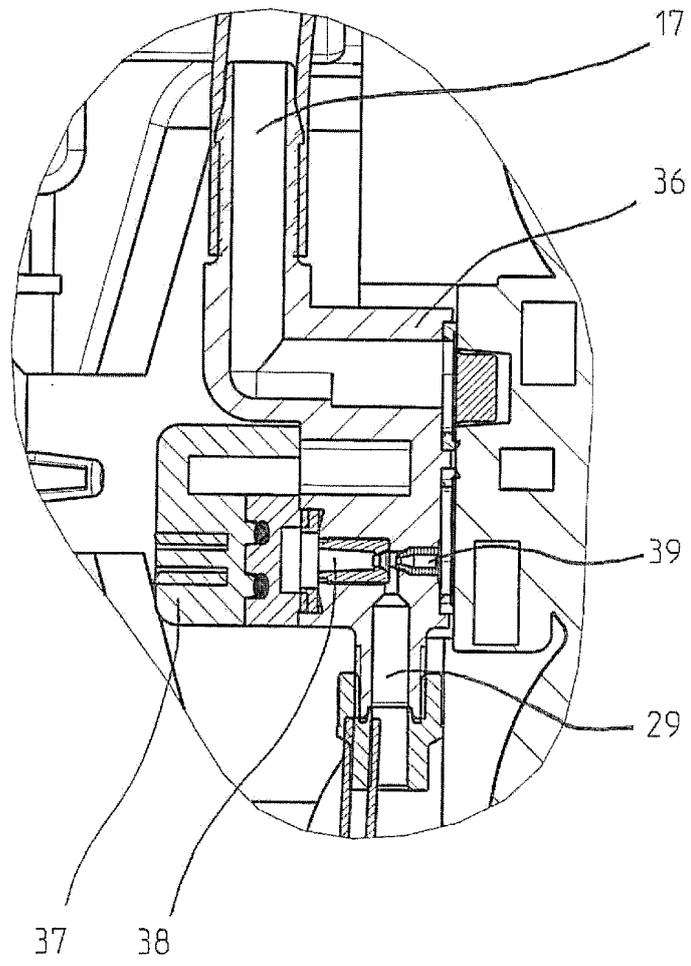


Fig. 4

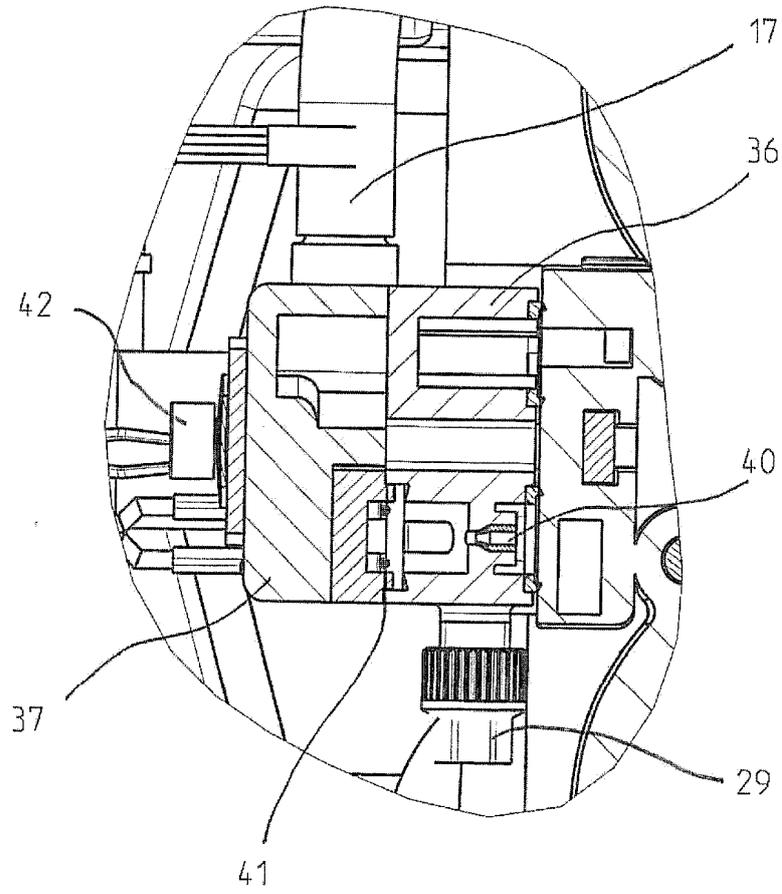


Fig. 5