

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 091**

51 Int. Cl.:

**C02F 1/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2011 PCT/EP2011/055092**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011 WO11121107**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2011 E 11713730 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 2552836**

54 Título: **Procedimiento para la supervisión de una instalación de tratamiento de agua para una instalación de llenado de circuito**

30 Prioridad:

**01.04.2010 DE 102010003636**

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

**24.01.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SÖCKNICK, RALF y  
STARK, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

ES 2 651 091 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 supervisión de una instalación de tratamiento de agua para una instalación de llenado de circuito

5 La invención se refiere a un procedimiento para la supervisión de una instalación de tratamiento de agua para una instalación de llenado de circuito de agua, con la que se llena, por ejemplo, agua en un circuito de agua, en particular un circuito de calefacción o refrigeración, comprendiendo la instalación de tratamiento de agua un recipiente con elementos de tratamiento de agua, y supervisándose el estado de agotamiento de los elementos de tratamiento de agua con una unidad de medición.

10 Un procedimiento de este tipo para la supervisión de una instalación de llenado de circuito de agua se ha dado a conocer por el documento DE 10 2005 036 356 B4.

15 Durante el llenado de circuitos de agua con agua, por ejemplo en un sistema calefactor en un edificio, muchos fabricantes prescriben el llenado con agua de una calidad determinada. De este modo debe reducirse la corrosión o impedirse también la formación de depósitos en el circuito de agua (en particular, una caldera). Por tanto, las instalaciones de llenado de circuito de agua disponen generalmente de un recipiente con elementos de tratamiento de agua, por ejemplo ablandadores, mediante los que se conduce el agua prevista para el llenado.

20 Los elementos de tratamiento de agua pueden tratar, no obstante, solo una cantidad limitada de agua.

25 El documento DE 10 2005 036 356 B4 describe una instalación de tratamiento de agua para una instalación calefactora. La supervisión del estado de cierre de los elementos de intercambio iónico se efectúa a través de una unidad de medición dispuesta delante del recipiente con elementos de intercambio iónico. No es evidente que con la unidad de medición pueda captarse o considerarse una calidad del agua cruda (calidad del agua no tratada). Asimismo, es desventajoso que no se capten datos del agua tratada, de modo que no se captan posibles errores en la determinación del estado de cierre de los elementos de intercambio iónico. La publicación WO 2010/017792 A1 describe una unidad de control para un dispositivo de ablandamiento de agua en la que el estado de agotamiento de la resina de intercambio iónico usada se determina midiendo el caudal y la conductividad en la entrada.

Objetivo de la invención

35 El objetivo de la presente invención es presentar un procedimiento para la supervisión de una instalación de tratamiento de agua, en particular una instalación de llenado de circuito de agua, con la que pueda reconocerse automáticamente una calidad del agua cruda cambiante y que sea posible la supervisión del estado de cierre de los elementos de tratamiento de agua con una seguridad alta.

Breve descripción de la invención

40 Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento para la supervisión de una instalación de tratamiento de agua, en concreto una instalación de llenado de circuito de agua, llenándose con la instalación de tratamiento de agua el agua en un circuito de agua, en particular un circuito de calefacción o refrigeración, comprendiendo la instalación de tratamiento de agua un recipiente con elementos de tratamiento de agua, efectuándose mediante los elementos de tratamiento de agua una desalinización o desalinización parcial, supervisándose el estado de agotamiento de los elementos de tratamiento de agua con una unidad de medición, captándose durante la supervisión los siguientes parámetros: una cantidad de agua M que fluye por el recipiente, una primera conductividad L1 instantánea de agua no tratada, una segunda conductividad L2 instantánea de agua tratada o de agua tratada parcialmente tras una mezcla, señalizándose un agotamiento de los elementos de tratamiento de agua cuando una capacidad residual RK instantánea de los elementos de tratamiento de agua, determinada a partir de la cantidad de agua M y de una o varias primeras conductividades L1 correspondientes, queda por debajo de un primer valor límite GW1, y señalizándose asimismo un agotamiento de los elementos de tratamiento de agua cuando una desviación de la segunda conductividad L2 instantánea de un valor teórico SW predefinido excede un segundo valor límite GW2, estando predefinido un valor teórico SW fijo, de modo que tiene lugar una seguridad doble del tratamiento de agua.

50 En el marco de la invención tiene lugar una doble seguridad del tratamiento de agua. Se supervisa tanto la capacidad residual de los elementos de tratamiento de agua a través de la cantidad de agua tratada, ponderada con la calidad del agua cruda que prevalece durante la extracción (calidad del agua no tratada, medida por la primera conductividad L1 instantánea), como la calidad del agua tratada o tratada parcialmente (medida por la segunda conductividad L2 instantánea). La invención prevé, por tanto, dos criterios de supervisión, señalizándose un agotamiento de los elementos de tratamiento de agua cuando se cumple al menos un criterio.

60 La señalización del agotamiento se efectúa típicamente mediante una notificación de alarma, por ejemplo por una o varias señales acústicas, señales ópticas, señales eléctricas o señales inalámbricas (por ejemplo, mensaje a un teléfono móvil o a una sala de control). La señalización de un agotamiento, que se determinó a partir de M y L1, puede efectuarse con una señal diferente a la señalización de un agotamiento que se determinó a partir de L2 y SW.

La unidad de medición o una unidad de control correspondiente reconoce la calidad del agua que va a tratarse y su cambio a través L1 automáticamente. Esto es especialmente importante en la calidad del agua cambiante (por ejemplo, en el uso móvil en diferentes objetos o en objetos con abastecimiento de agua de mezcla). Puede efectuarse un aprovechamiento óptimo de la capacidad de los elementos de tratamiento de agua, en particular puede evitarse un intercambio prematuro o muy tardío o una regeneración prematura o muy tardía de los elementos de tratamiento del agua.

El primer valor límite GW1 indica la reserva de tratamiento mínima (en litros). La mayoría de las veces se selecciona GW1 en el orden de unos diez litros, aunque también ser de 0. El segundo valor límite GW2 indica la desviación máxima admisible de la conductividad L2 del agua tratada con respecto a un valor teórico SW predefinido. Si la segunda conductividad L2 se desvía fuertemente del valor teórico, esto es un indicio de un agotamiento de los elementos de tratamiento de agua o un defecto o un funcionamiento defectuoso en los elementos de tratamiento de agua o un sistema de válvula correspondiente. GW2 puede comprender también para distintas direcciones de una desviación (hacia "arriba" o "abajo") distintos valores.

#### Variantes preferentes de la invención

De acuerdo con la invención se efectúa por los elementos de tratamiento de agua una desalinización o desalinización parcial. En el caso de una desalinización o desalinización parcial puede leerse el éxito del tratamiento inmediatamente en la segunda conectividad instantánea. Al eliminarse los iones durante la desalinización total o parcial, la conductividad medida se reduce correspondientemente. La desalinización o desalinización total reduce la corrosión y la formación pétreo en el circuito de aguas abajo.

Se prefiere una variante de procedimiento en la que la capacidad residual RK instantánea, expresada en una cantidad de agua tratable que se mantiene en la calidad instantánea del agua no tratada, se determina de nuevo en cuanto

a) se modifica la primera conductividad L1 instantánea, y/o

b) el recipiente se alterna con los elementos de tratamiento de agua o los elementos de tratamiento de agua se regeneran. La calidad del agua instantánea del agua no tratada se estima a través de la primera conductividad L1 instantánea. La capacidad residual se corresponde físicamente con una cantidad determinada de iones que aún pueden tratarse. En caso de que se modifique la calidad del agua (es decir, el contenido de iones en el agua) de acuerdo con a), se corrige correspondientemente la cantidad de agua tratable; la cantidad de agua tratable es una magnitud descriptiva para el usuario. Esta variante es especialmente ventajosa en el uso móvil en lugares con diferente calidad del agua cruda. En el caso b) se reajusta la cantidad de agua tratable (según la capacidad básica total de los elementos de tratamiento de agua). Un cambio del depósito o una regeneración de los elementos de tratamiento de agua se da a conocer mediante una introducción manual a través de un dispositivo de introducción ("confirmación"), o una unidad de control electrónica reconoce el cambio o la regeneración automáticamente (por ejemplo, a través de sensores) y comienza un nuevo cálculo de la capacidad residual. Un cambio de recipiente se efectúa tras el agotamiento o cuando se requiere otro tratamiento de agua. Además, la capacidad residual instantánea se actualiza de acuerdo con el consumo de agua actual mediante M. En una variante de procedimiento ventajosa se interrumpe el flujo de agua por la instalación de tratamiento de agua cuando están agotados los elementos de tratamiento de agua. De esta manera se evita que se llene agua no tratada o tratada de manera insuficiente en un circuito de calefacción o refrigeración. El flujo de agua se detiene de manera automática preferentemente cuando se señala un agotamiento, por ejemplo por medio de una unidad de control electrónica.

Se prefiere también una variante de procedimiento en la que está previsto que la segunda conductividad L2 instantánea se mida en agua tratada parcialmente, y que la relación de mezcla VV de agua no tratada y tratada se regule posteriormente de tal modo que la segunda conductividad L2 instantánea se corresponda con el valor teórico SW. Esto garantiza una calidad del agua y seguridad óptimas en caso de que se requiera el agua tratada parcialmente para el circuito de calefacción o refrigeración. Adicionalmente puede aprovecharse de manera óptima la capacidad residual de los elementos de tratamiento de agua, dado que un aumento de la conductividad o dureza del agua tratada hacia el final de la capacidad de tratamiento puede compensarse a corto plazo añadiendo por mezcla una mayor proporción de agua tratada.

En otra variante de procedimiento está previsto que la segunda conductividad L2 instantánea se mida en agua tratada parcialmente, que en primer lugar la relación de mezcla VV de agua no tratada y agua tratada se controle por la primera conductividad L1 instantánea,

y que en un momento posterior, en particular tras la señalización de que una desviación de la segunda conductividad L2 instantánea con respecto al valor teórico SW predefinido excede un segundo valor límite GW2, el control de la relación de mezcla VV se cambie a la segunda conductividad L2 instantánea, de manera que a continuación la relación de mezcla VV de agua no tratada y agua tratada se regula posteriormente de tal modo que la segunda conductividad L2 instantánea se corresponda con el valor teórico SW. También con esta variante puede usarse de manera óptima la capacidad residual de los elementos de tratamiento de agua: cuando, en primer lugar, la evaluación de L2, SW y GW2 señala un agotamiento, puede agotarse aún la capacidad residual restante

(reduciendo la proporción de agua no tratada) sin desviarse indebidamente del valor teórico. Si L2 se desvía de SW en más de GW2 después del cambio del control de mezcla, esto deberá volver a señalizarse; esto indica un agotamiento completo de los elementos de tratamiento de agua. El dispositivo usado en el marco del procedimiento de acuerdo con la invención comprende

5 - un recipiente con elementos de tratamiento de agua,  
 - y una unidad de medición para la determinación del estado de agotamiento de los elementos de tratamiento de agua, comprendiendo la unidad de medición:

10 - primeros medios, en particular un primer sensor de conductividad, para la determinación de una primera conductividad L1 instantánea de agua no tratada,  
 - segundos medios, en particular un segundo sensor de conductividad, para la determinación de una segunda conductividad L2 instantánea del agua tratada o tratada parcialmente después de una mezcla,  
 15 - un flujómetro para la determinación directa o indirecta de la cantidad de agua M que fluye por el recipiente, comprendiendo la instalación de tratamiento de agua, además, una unidad de control electrónica con una memoria, en la que están almacenados:  
 - un primer valor límite GW1 para una capacidad residual mínima de los elementos de tratamiento de agua,  
 - y un segundo valor límite GW2 para una desviación máxima admisible de la segunda conductividad L2 instantánea con respecto a un valor teórico SW. La instalación de tratamiento de agua se supervisa preferentemente con un procedimiento anterior de acuerdo con la invención, y puede usarse en particular para el llenado de un circuito de agua. Dos sensores de conductividad miden en el agua tratada (o tratada parcialmente) y no tratada. Como alternativa, un sensor de conductividad mezcla tanto agua tratada (o tratada parcialmente) como agua no tratada. Para ello, al sensor de conductividad se suministra agua tratada (o tratada parcialmente) y no tratada por medio de una conmutación de válvulas correspondiente. El segundo medio puede ser, por tanto, por ejemplo, una disposición de válvula, con la que se conduce agua tratada o tratada parcialmente a un único sensor de conductividad de la instalación de tratamiento de agua en determinados momentos, determinando el único sensor de conductividad, por lo demás, la conductividad del agua no tratada. Con la unidad de control electrónica se determina la capacidad residual a partir de L1 y M y se compara con GW1. Además, se comprueba en la unidad de control si L2 se desvía más que GW2 con respecto a SW. Para ello se calculan y/o almacenan también la capacidad residual RK y el valor teórico SW en la unidad de control. La instalación de tratamiento de agua ofrece una seguridad doble contra el uso de elementos de tratamiento de agua agotados y tiene una construcción relativamente sencilla. La instalación reconoce la calidad del agua en el agua tratada y no tratada y su cambio automáticamente y puede tenerlo en cuenta durante la facilitación de agua.

35 La instalación de tratamiento de agua puede comprender, además, un generador de señales. El generador de señales puede generar en particular señales acústicas, señales ópticas, señales eléctricas o también señales inalámbricas. La unidad de control está configurada para activar el generador de señales automáticamente cuando la capacidad residual RK instantánea es menor que GW1; asimismo, el generador de señales se activa automáticamente por la unidad de control cuando L2 se desvía en más de GW2 con respecto a SW. Como alternativa o de manera adicional, la unidad de control puede presentar una salida de señal para señales eléctricas.

Otra forma de realización ventajosa prevé que los elementos de tratamiento de agua estén seleccionados como  
 45 - equipo de desalinización, en particular con una mezcla de intercambiadores catiónicos y aniónicos o una membrana de ósmosis inversa,  
 - o equipo de desalinización parcial, en particular con un intercambiador catiónico en forma de H.

Se prefiere especialmente una forma de realización en la que la instalación de tratamiento de agua comprende un equipo mezclador, en particular una válvula mezcladora controlada por motor. Por medio del equipo mezclador puede facilitarse agua ablandada parcialmente o desalinizada parcialmente, lo que exigen algunos fabricantes de calderas para unas condiciones de operación óptimas. En principio, el equipo mezclador puede controlarse manual o automáticamente por medio de la unidad de control electrónico.

55 En una forma de realización especialmente preferente, la instalación de tratamiento de agua está configurada como un grupo de tratamiento móvil como un todo. Con ello, la instalación puede transportarse de manera sencilla a diferentes lugares de aplicación. La instalación de tratamiento de agua puede separarse en particular tras el uso ligeramente de un primer circuito de agua y pasarse a otro circuito de agua.

60 En otra forma de realización, el recipiente con elementos de tratamiento de agua está configurado como patrón de un uso, estando dispuesto el cartucho de un uso en un recipiente a presión. Un recipiente de este tipo es económico, y el cambio de cartucho es sencillo. El recipiente a presión puede usarse de nuevo. No es necesaria la regeneración compleja de elementos de tratamiento de agua para la desalinización completa (lecho mixto). Los cartuchos de un uso pueden estar codificados para reconocer el tipo de tratamiento de agua o cambio de recipiente y para prevenir confusiones. Pueden usarse diferentes cartuchos de manera alternada, especialmente en lugares de uso cambiantes y en caso de demandas cambiantes de agua de calefacción o refrigeración.

Otra forma de realización ventajosa prevé que estén previstos medios para la interrupción del flujo de agua por el recipiente cuando están agotados los elementos de tratamiento de agua, en particular comprendiendo los medios para la interrupción una llave de aislamiento que puede activarse por motor por la unidad de control. Con esta forma de realización puede evitarse fácilmente un llenado de un circuito de calefacción o refrigeración con agua tratada de manera insuficiente. Preferentemente, los medios para la interrupción se cierran de manera completamente automática en caso de una señal de agotamiento.

En el caso de una forma de realización especialmente preferente, la instalación de tratamiento de agua comprende un indicador, en el que se indica la capacidad residual RK instantánea de los elementos de tratamiento de agua. El indicador indica cuánta agua puede tratarse todavía ("cuenta atrás"). Diferentes cartuchos (recipientes con elementos de tratamiento de agua) pueden contarse por separado. Como indicadores adicionales son posibles en particular: cantidades de agua ya tratadas, conductividades medidas y dado el caso durezas de agua derivadas de ellas del agua no tratada y tratada, valores límite GW1 y GW2, tipo del tratamiento de agua actual (ablandamiento, desalinización, desalinización parcial).

Se prefiere también una forma de realización en la que la instalación de tratamiento de agua presenta un retenedor de flujo de retorno. Con el retenedor de flujo de retorno puede impedirse el flujo de retorno de agua de calefacción o refrigeración hacia la red de agua local (por ejemplo, el sistema de agua potable). Preferentemente, el retenedor de flujo de retorno está instalado en la salida de la instalación de tratamiento de agua, de modo que no puede llegar agua en circuito a la instalación de tratamiento de agua restante (en particular al recipiente con los elementos de tratamiento de agua).

Asimismo, se prefiere una forma de realización que prevé que esté previsto un módulo de corriente de emergencia para el abastecimiento de energía a la instalación de tratamiento de agua. Con el módulo de corriente de emergencia es posible una operación de la instalación en caso de interrupción del abastecimiento de red por ejemplo en caso de un cambio de lugar; los valores memorizados se conservan (por ejemplo, GW1 y GW2 en la unidad de control). Como alternativa, la instalación de tratamiento de agua también puede operarse en solitario independientemente de la red a través del módulo de corriente de emergencia. Asimismo, con el módulo de corriente de emergencia puede cerrarse una válvula e interrumpirse el flujo de agua.

Otras ventajas de la invención se deducen de la descripción y del dibujo. Asimismo, las características mencionadas anteriormente y explicadas más adelante pueden aplicarse de acuerdo con la invención cada una por sí sola o varias en cualquier combinación. Las formas de realización mostradas y descritas no deben entenderse como una lista definitiva, sino que más bien tienen un carácter a modo de ejemplo para la descripción de la invención.

#### Descripción detallada de la invención y el dibujo

La invención está representada en el dibujo y se explica en más detalle por medio de los ejemplos de realización. Muestran:

la Figura 1, una representación esquemática de una instalación de tratamiento de agua adecuada para el procedimiento de acuerdo con la invención con dos sensores de conectividad, conectados a un circuito de agua;

la Figura 2, una representación esquemática de una instalación de tratamiento de agua adecuada para el procedimiento de acuerdo con la invención con solo un sensor de conectividad, conectado a un circuito de agua.

La Figura 1 muestra una instalación de tratamiento de agua 1, aquí una instalación de llenado de circuito de agua, conectada a un circuito de agua 4, aquí un circuito de calefacción de una instalación calefactora de un edificio. La instalación de tratamiento de agua y el circuito de agua forman un sistema de llenado de circuito de agua.

A través de una entrada 2 entra a la instalación de tratamiento de agua 1 agua no tratada (agua cruda), por ejemplo desde la red de agua potable local. En la entrada 2 puede bloquearse el flujo de agua con una llave de aislamiento principal 17a. El agua entrante se mide entonces con un primer sensor de conductividad 5, transmitiéndose el resultado de la medición (la primera conductividad L1 instantánea) a una unidad de control 11 electrónica. El agua entrante se conduce, además, a través de un flujómetro 6, cuyo resultado de medición (cantidad de agua M) se transmite asimismo a la unidad de control 11 electrónica. A continuación, el agua entrante pasa por un órgano de cierre, aquí una llave de aislamiento 19 que puede activarse por motor por la unidad de control 11 electrónica, véase servomotor 20.

El agua no tratada se divide entonces en una ramificación de derivación y en una ramificación de tratamiento de agua. En la ramificación de tratamiento de agua se conduce el agua no tratada a través de elementos de tratamiento de agua 10, que están dispuestos aquí en un recipiente 8 (interior). El recipiente 8 y los elementos de tratamiento de agua 10 están dispuestos aquí en un recipiente a presión 9. Cabe observar que en el marco de la invención también pueden estar previstos varios recipientes conectados en paralelo e individualmente seleccionables, en particular con

diferentes tipos de elementos de tratamiento de agua. En la ramificación de derivación, el agua no tratada pasa por una válvula mezcladora 15, que puede activarse por motor por la unidad de control 11 electrónica, véase servomotor 16. El ajuste de la válvula mezcladora 15 determina las proporciones de agua no tratada y agua tratada (y, con ello, la relación de mezcla VV) tras la convergencia de las dos ramificaciones en el punto de convergencia 15a.

5 Tras la mezcla se mide con un segundo sensor de conductividad 7 la conductividad L2 instantánea del agua de mezcla (agua tratada parcialmente) y el resultado de la medición se transmite a la unidad de control 11 electrónica. El agua de mezcla se conduce entonces a través de un retenedor de flujo de retorno 21 y una llave de aislamiento principal 17b del lado de salida a una salida 3.

10 Esta salida 3 está conectada a un punto de entrada 4a del circuito de agua 4. En el circuito de agua 4 están previstos una bomba de circulación 23, varios cuerpos de calefacción 24, una caldera de calefacción 22 y un recipiente de expansión de membrana 25.

15 La totalidad de los aparatos de medición 5, 6, 7, que están conectados a la unidad de control 11, puede denominarse también como una unidad de medición, que se usa en la supervisión del tratamiento de agua.

20 La unidad de control 11 determina (por regla general de manera continua) la capacidad residual RK restante de los elementos de tratamiento de agua 10. Para ello, la unidad de control 11 controla qué cantidad de agua M se trata en el caso de una primera conductividad L1 suave e instantánea. La unidad de control 11 presenta además una memoria 13, en la que se almacena en particular un primer valor límite GW1 para una reserva de tratamiento mínima. La unidad de control 11 compara continuamente si la capacidad residual RK (instantánea) queda por debajo del primer valor límite GW1. En caso afirmativo, se señala a través de un generador de señales 18 este estado.

25 En la memoria 13 está almacenado además un segundo valor límite GW2. En caso de que la segunda conductividad L2 instantánea del agua (aquí) tratada parcialmente se desvía en más del segundo valor límite GW2 con respecto a un valor teórico SW, se señala asimismo por el generador de señales 18 este estado.

30 Si se opera, por ejemplo, en los elementos de tratamiento de agua 10 una desalinización del agua, y la relación de mezcla VV (esto es la proporción del agua tratada en el agua de mezcla) se encuentra en un 50 % (es decir, una parte de agua no tratada se mezcla con una parte de agua tratada), puede esperarse que la segunda conductividad L2 ascienda a la mitad de la primera conductividad L1; el valor teórico SW se fija entonces de manera correspondiente. No obstante, cuando la segunda conductividad se desvía ahora fuertemente (en más del segundo valor límite GW2) con respecto a este valor teórico, se trata de un indicio de una desalinización errónea. Si aumenta fuertemente, por ejemplo, L2, los elementos de tratamiento de agua 10 están probablemente agotados.

35 El valor teórico SW también puede ajustarse absolutamente, lo que resulta especialmente útil cuando se desea un cierto contenido de sal en el agua de mezcla.

40 La relación de mezcla VV deseada se deduce por regla general a partir de la calidad de agua cruda determinada, es decir, a partir de la primera conductividad L1 instantánea en el agua no tratada, y de las especificaciones del usuario o del fabricante de la caldera. Con el servomotor 16 de la válvula mezcladora 15 puede encontrarse una posición de ajuste de la válvula mezcladora 15 que corresponda a la relación de mezcla deseada.

45 También es posible hacer un seguimiento de la relación de mezcla por medio de la calidad determinada del agua tratada parcialmente, es decir, por medio de L2, de modo que L2 permanece en un valor teórico SW predefinido.

50 Asimismo, es posible controlar en primer lugar la relación de mezcla por medio de L1, y tras una notificación de agotamiento (u otro indicio de un grado de agotamiento avanzado) cambia el control de la relación de mezcla a L2. L2 también puede mantenerse en el punto teórico SW durante algún tiempo (o para una cierta cantidad de agua proporcionada) incluso al inicio del agotamiento de los elementos de tratamiento de agua 10 mediante el aumento de la proporción de agua tratada en el agua de mezcla. De esta manera se aprovecha bien la capacidad residual de los elementos de tratamiento de agua 10.

55 Los valores límite GW1 y GW2 y en caso necesario el valor teórico SW pueden introducirse a través de un dispositivo de introducción 14 en la unidad de control 11.

60 La unidad de control 11 dispone de un visualizador (un indicador) 12, en el que pueden indicarse los valores límite válidos y/o resultados de medición y/o ajustes de válvula y/o valores teóricos. En particular, puede indicarse la capacidad residual RK instantánea, lo que facilita al usuario la planificación en procedimientos de llenado.

65 Cabe observar que la instalación representada en la Figura 1, cuando la válvula mezcladora 15 está cerrada por completo, también puede usarse para un tratamiento completo del agua. Con la llave de aislamiento 19 puede interrumpirse, además, el flujo de agua en caso de agotamiento automáticamente por medio de la unidad de control 11.

La Figura 2 muestra una instalación de tratamiento de agua 1 con el circuito de agua 4 conectado de manera similar a la de la Figura 1, de modo que aquí deben discutirse solo las diferencias.

5 La instalación de tratamiento de agua 1 de la Figura 2 presenta únicamente un único sensor de conectividad 7, que está dispuesto por el lado de la salida. En una operación normal de la instalación de tratamiento de agua 1 puede determinarse con el sensor de conductividad 7 la segunda conductividad L2 instantánea del agua tratada parcialmente (o agua tratada completamente).

10 Para poder determinar la primera conductividad L1 instantánea del agua no tratada con el medidor de conductividad 7 se usan las válvulas 27 y 15. Ambas válvulas 27, 15 pueden ajustarse a través de servomotores 26, 16 por medio de la unidad de control 11. Para la medición de L1 se cierra temporalmente la válvula 27 (y, por tanto, se separa el recipiente 8) y se abre la válvula 15 (válvula mezcladora), de modo que el agua no tratada fluye hacia la salida 3 - y, con ello, también pasando por el medidor de conductividad 7. Una pequeña cantidad de agua no tratada (en comparación con la cantidad total de agua que circula en el circuito 4) no perjudica el circuito de agua 4; no obstante, 15 puede descartarse también el agua no tratada desviada para la medición.

20 Si no se espera ninguna fluctuación en la calidad del agua entrante (no tratada) durante el llenado del circuito 4, puede ser suficiente una única medición de L1 al principio del llenado del circuito. De lo contrario, debería interrumpirse en intervalos de tiempo adecuados la operación normal (durante la cual se mide L2) para una medición de actualización de L1. Con la válvula 27 puede interrumpirse, además, la instalación de tratamiento de agua en caso de agotamiento de los elementos de tratamiento de agua 10 del flujo de agua 1, es decir, cuando GW 1 queda por debajo y/o GW2 se supera.

25 Lista de referencias

- 25 1: instalación de tratamiento de agua
- 2: entrada
- 3: salida
- 4: circuito de agua (aquí, circuito de calefacción)
- 30 4a: punto de entrada del circuito de agua
- 5: primer sensor de conductividad
- 6: flujómetro (contador de agua)
- 7: segundo sensor de conductividad
- 8: recipiente interior
- 35 9: recipiente a presión
- 10: elementos de tratamiento de agua
- 11: unidad de control electrónica
- 12: visualizador (indicador)
- 13: memoria con los valores límite GW1 y GW2
- 40 14: dispositivo de introducción
- 15: válvula mezcladora
- 15a: punto de convergencia
- 16: servomotor
- 17a: entrada de la llave de aislamiento principal
- 45 17b: salida de la llave de aislamiento principal
- 18: emisor de señales
- 19: llave de aislamiento (órgano de cierre)
- 20: servomotor
- 21: retenedor de flujo de retorno
- 50 22: caldera de calefacción
- 23: bomba de circulación
- 24: cuerpo de calefacción
- 25: recipiente de expansión de membrana
- 26: servomotor
- 55 27: válvula

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la supervisión de una instalación de tratamiento de agua (1), en concreto una instalación de llenado de circuito de agua, llenándose con la instalación de tratamiento de agua (1) agua en un circuito de agua (4), en particular un circuito de calefacción o refrigeración, comprendiendo la instalación de tratamiento de agua (1) un recipiente (8) con elementos de tratamiento de agua (10), efectuándose mediante los elementos de tratamiento de agua (10) una desalinización o desalinización parcial, supervisándose el estado de agotamiento de los elementos de tratamiento de agua (10) con una unidad de medición, captándose durante la supervisión los siguientes parámetros:
- una cantidad de agua M que fluye por el recipiente (8),
  - una primera conductividad L1 instantánea de agua no tratada,
  - una segunda conductividad L2 instantánea de agua tratada o de agua tratada parcialmente tras una mezcla,
- señalizándose un agotamiento de los elementos de tratamiento de agua (10) cuando una capacidad residual RK instantánea de los elementos de tratamiento de agua (10), determinada a partir de la cantidad de agua M y de una o varias primeras conductividades L1 correspondientes, queda por debajo de un primer valor límite GW1, y señalizándose asimismo un agotamiento de los elementos de tratamiento de agua (10) cuando una desviación de la segunda conductividad L2 instantánea de un valor teórico SW predefinido excede un segundo valor límite GW2, estando predefinido un valor teórico SW fijo, de modo que tiene lugar una seguridad doble del tratamiento de agua.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la capacidad residual RK instantánea, expresada en una cantidad de agua tratable que se mantiene en la calidad instantánea del agua no tratada, se determina de nuevo en cuanto
- a) se modifica la primera conductividad L1 instantánea, y/o
  - b) el recipiente (8) se alterna con los elementos de tratamiento de agua (10) o los elementos de tratamiento de agua (10) se regeneran.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el flujo de agua se interrumpe por la instalación de tratamiento de agua (1) cuando se agotan los elementos de tratamiento de agua (10).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la segunda conductividad L2 instantánea se mide en agua tratada parcialmente, y por que la relación de mezcla VV de agua no tratada y tratada se regula posteriormente de tal modo que la segunda conductividad L2 instantánea se corresponde con el valor teórico SW.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la segunda conductividad L2 instantánea se mide en agua tratada parcialmente, por que en primer lugar la relación de mezcla VV de agua no tratada y agua tratada se controla por la primera conductividad L1 instantánea, y por que en un momento posterior, en particular tras la señalización de que una desviación de la segunda conductividad L2 instantánea con respecto al punto teórico SW predefinido excede un segundo valor límite GW2, el control de la relación de mezcla VV se cambia a la segunda conductividad L2 instantánea, de manera que a continuación la relación de mezcla VV de agua no tratada y agua tratada se regula posteriormente de tal modo que la segunda conductividad L2 instantánea se corresponde con el valor teórico SW.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los elementos de tratamiento de agua (10) están seleccionados como
- equipo de desalinización, en particular con una mezcla de intercambiadores catiónicos y aniónicos o una membrana de ósmosis inversa,
  - o equipo de desalinización parcial, en particular con un intercambiador catiónico en forma de H.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la instalación de tratamiento de agua (1) está seleccionada de manera que comprende un equipo mezclador, en particular una válvula mezcladora (15) controlada por motor.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la instalación de tratamiento de agua (1) está seleccionada como un grupo de tratamiento móvil como un todo.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el recipiente (8) con elementos de tratamiento de agua (10) está seleccionado como cartucho de un uso, estando dispuesto el cartucho de un uso en un recipiente a presión (9).



## ES 2 651 091 T3

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que están previstos medios para la interrupción del flujo de agua por el recipiente (8) cuando los elementos de tratamiento de agua (10) están agotados,  
5 en particular estando seleccionados los medios para la interrupción de manera que comprenden una llave de aislamiento (19) que puede activarse por motor por la unidad de control (11).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la instalación de tratamiento de agua (1) está seleccionada de manera que comprende un indicador (12), en el que se indica la capacidad residual RK instantánea de los elementos de tratamiento de agua (10).  
10
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la instalación de tratamiento de agua (1) está seleccionada de manera que presenta un retenedor de flujo de retorno (21).
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está previsto un módulo de corriente de emergencia para el abastecimiento de energía de la instalación de tratamiento de agua (1).  
15

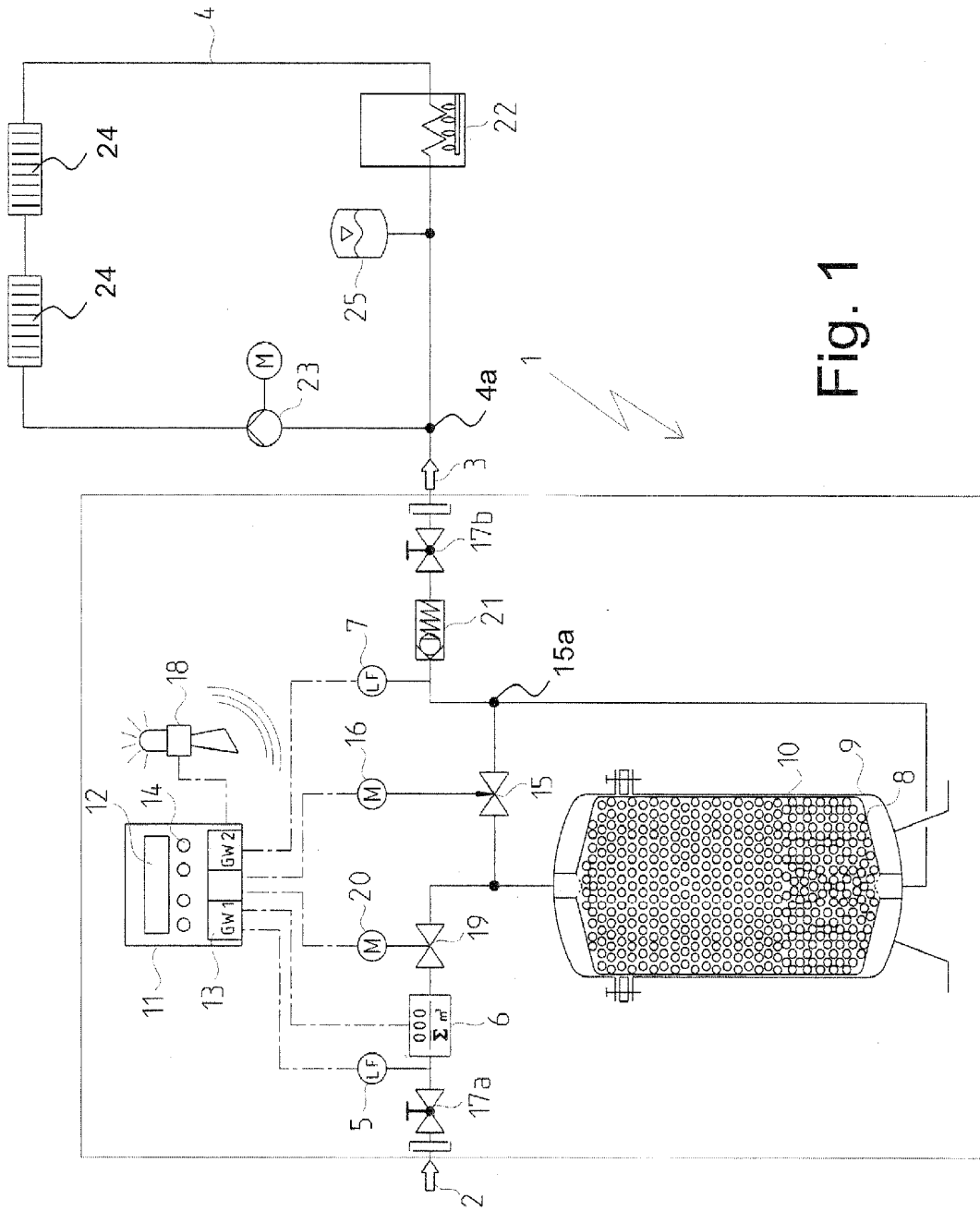


Fig. 1

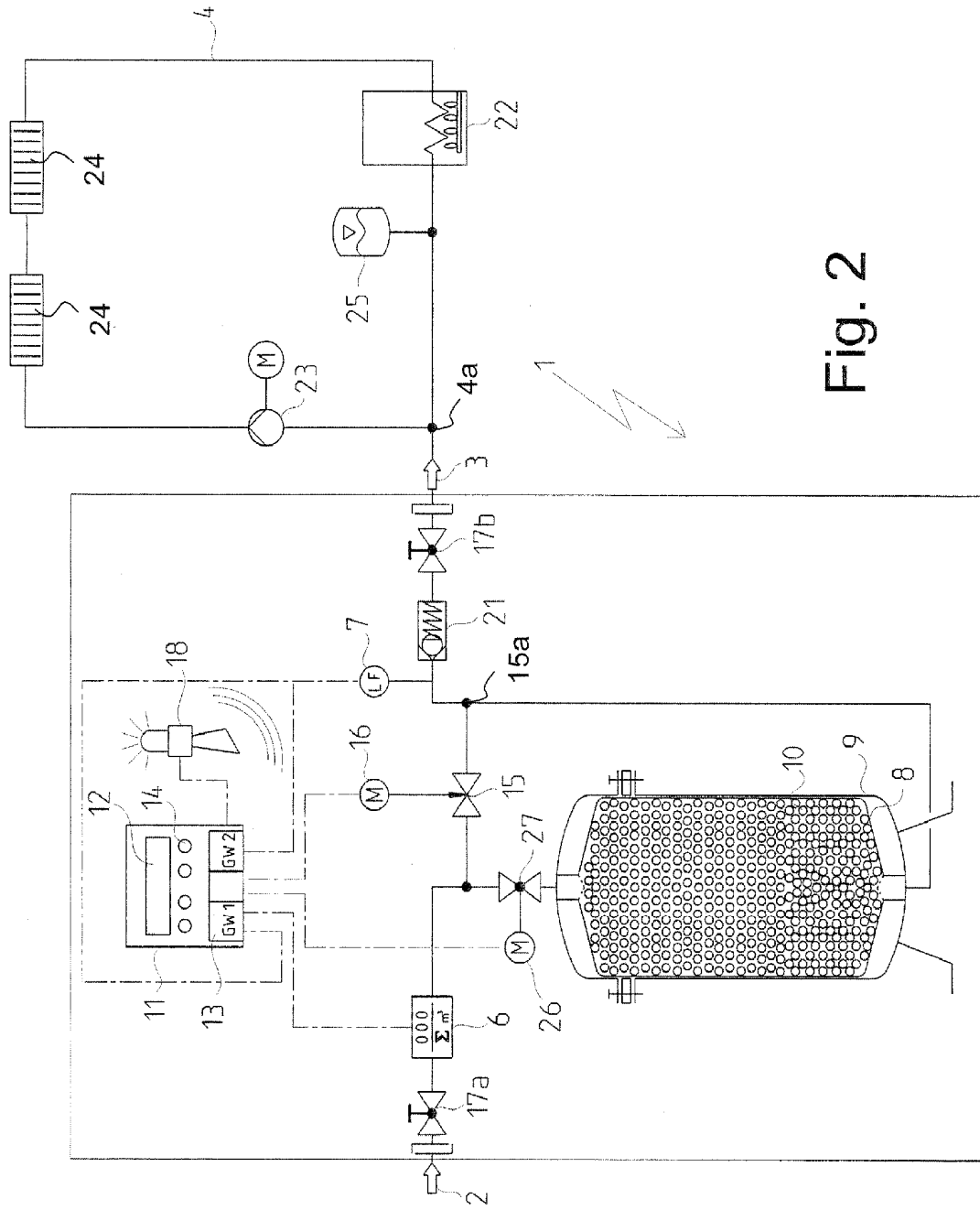


Fig. 2