

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 279**

51 Int. Cl.:

**B01D 61/00** (2006.01)

**B01D 61/02** (2006.01)

**C02F 1/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2013 E 13004173 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2823877**

54 Título: **Comprobación de filtro de una instalación de tratamiento de agua**

30 Prioridad:

**13.07.2013 DE 102013011746**

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

**16.05.2017**

73 Titular/es:

**VÖLKER, MANFRED (100.0%)**

**Meisenweg 1**

**63825 Blankenbach, DE**

72 Inventor/es:

**VÖLKER, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 612 279 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**

Comprobación de filtro de una instalación de tratamiento de agua.

5 La presente invención se refiere a un sistema fluídico para la monitorización de la calidad, la monitorización del funcionamiento y/o el control de las etapas de filtración que actúan física y químicamente de un tratamiento previo del agua para el funcionamiento de una instalación de ósmosis inversa, o de otra de tratamiento de aguas o de monitorización de las aguas.

10 La desventaja de los tramos de filtración es el diagnóstico a distancia de cloro y de la dureza, que no se puede llevar a cabo o únicamente de manera compleja, o de la monitorización del grado de ensuciamiento de filtros mecánicos.

Además, es necesario, por motivos de seguridad, en particular en caso de preparaciones de agua de diálisis, llevar a cabo a diario una compleja documentación manual de la dureza del agua y/o del contenido en cloro, para aportar la prueba de que el tóxico cloro ha sido retirado del líquido mediante los filtros utilizados.

15 Los sensores de cloro existentes para la medición *online* no son frecuentemente clorados con regularidad o no pueden suministrar resultados de medición fiables en caso de ausencia de cloro en el líquido.

20 Para retirar del agua sales difícilmente solubles, por ejemplo calcio o magnesio, se utilizan con frecuencia desendurecedores.

En caso de utilización de desendurecedores, con resinas intercambiadoras de cationes, éstas deben ser regeneradas con regularidad mediante solución de cloruro sódico.

25 Esta regeneración se lleva a cabo, por regla general, con solución de cloruro sódico la cual está preparada en un así llamado recipiente de salmuera, en el cual está disuelta sal en una cantidad de líquido predeterminada.

30 Una falta de regeneración, por ejemplo, a causa de la falta de solución de cloruro sódico, puede conducir a calcificaciones graves de las instalaciones posteriores.

Los desendurecedores tienden, además, a causa de los volúmenes de resina relativamente grandes, al crecimiento microbiano con la contaminación posterior del líquido que circula a través.

35 Los entrelazados de filtros son problemáticos, por que el intercambio resultante de ello de material de filtro va acompañado, normalmente, por una interrupción del servicio.

El documento US 2010/237021 A1 se refiere a la depuración de agua de un sistema de ducha en un avión. El agua fluye desde una cabina de ducha, a través de un conducto, al interior de una unidad de filtración y desde allí continúa hacia una unidad de control que conduce el agua depurada de nuevo a la cabina de ducha. Los conductos conducen, antes y después de la unidad de filtración, a una unidad de detección de la presión, que mide la presión P1 antes de la unidad de filtración y la presión P2 después de la unidad de filtración y determina la diferencia de presión. Cuando se mide una caída de presión muy grande, se inicia un proceso de lavado a contracorriente a través de la unidad de filtración. En los conductos que conducen a la unidad de detección de la presión no se encuentran válvulas, de manera que el dispositivo de detección de la presión está en contacto de manera continuada con el agua que se encuentra en los conductos, con el fin de medir la presión en los conductos. Esto significa que el agua está inmóvil en los conductos. El agua procedente de la cabina de ducha está notablemente sucia, lo que es el caso también para el agua que está en el conducto que se ramifica antes de la unidad de filtración, que conduce a la unidad de detección de la presión. Dado que el agua está en reposo en el conducto se desarrollan en el conducto, forzosamente, sedimentos los cuales obstruyen gradualmente los conductos. Con ello se menoscaba de manera inadvertida la exactitud de la detección de la presión. Dado que la unidad de detección de la presión está cargada, además, constantemente con la presión del agua en ambos conductos, no se puede determinar, si la detección de la presión da en realidad valores correctos. Esto significa de la unidad de detección de la presión no puede suministrar informaciones fiables sobre la capacidad de funcionamiento de la unidad de filtración. El documento WO 2012/136561 describe una instalación de tratamiento de agua y la transmisión de valores de presión a la unidad de control (5) central, los cuales se han determinado, antes y después de la etapa de filtro (24; 3), mediante sensores de presión (22, 8, 9).

60 La instalación de tratamiento de aguas con un conducto de agua con varias etapas de filtro está caracterizada por que antes y después de las etapas de filtro se ramifica, respectivamente, un conducto de conducción de agua, provisto de una válvula conmutable por un dispositivo de control y que conduce a un dispositivo de sensor de presión, que es un sensor de presión común para medir una caída de presión de todas las etapas de filtro y que está conectado con un dispositivo de análisis electrónico, para determinar las diferencias de presión de las etapas de filtro respectivamente y que válvulas están previstas para la descarga atmosférica del dispositivo de sensor de presión.

65

- 5 El procedimiento según la invención para la monitorización del funcionamiento de las etapas de filtro de una instalación de tratamiento de aguas está caracterizada por que antes y después de las etapas de filtro se suministran corrientes parciales del agua a un sensor de presión común, que mide para cada etapa de filtro la caída de presión correspondiente, siendo los valores de medición electrónicamente analizados y el sensor de presión descargado, entre las dos mediciones, atmosféricamente a través de una válvula.
- 10 El objetivo de la invención es el desarrollo de un control de actor, de sensor y de un software que hacen posible al usuario analizar la funcionalidad de una instalación mediante acceso *online* y obtener, sobre esta base, un diagnóstico remoto acerca del estado de funcionamiento actual.
- 15 Para satisfacer las exigencias normativas y las internas de la empresa se pueden generar, junto con el registro automático, al mismo tiempo las pruebas documentales necesarias mediante el procesamiento electrónico de datos conectado.
- 20 Mediante el análisis específico de la instalación buscada mediante el análisis y la visualización de los parámetros de funcionamiento es posible conseguir una distribución acíclica de las intervenciones de servicio y, con ello, de una reducción del número de servicios.
- 25 Sobre esta base es posible una forma de proceder económica y ecológica dado que, por consiguiente, la utilización de personal formado in situ se puede coordinar mejor y se pueden evitar averías condicionadas por desgaste de manera selectiva y preventiva.
- 30 Con el fin de evitar las desventajas mencionadas con anterioridad, o de responder a la meta impuesta, se conducen, de acuerdo con un punto de vista de la invención, antes o después de las etapas de filtro, mediante válvulas conectadas, corriente parciales hacia el sensor correspondiente y se evalúan mediante dispositivos de medición electrónicos. Pudiendo ser estos dispositivos de medición parte integrante integral de instalaciones posterior de una instalación de tratamiento de aguas y/o pueden ser también una sala de control. Siendo posible un funcionamiento bidireccional de actores y sensores.
- 35 Con ventaja se monitorizan, con un captador de presión electrónico, diferentes etapas de filtro mecánicas *online* en cuanto a su grado de ensuciamiento mediante la medición de las presiones y la determinación de la diferencia de presión y se inicia también un programa de lavado a contracorriente automático en filtros adecuados con el correspondiente automatismo de lavado a contracorriente.
- 40 De acuerdo con otro punto de vista de la invención se utiliza un sensor de cloro que mide *online*, cuyo funcionamiento relevante para la seguridad es comprobado según la invención, gracias a que al sensor se le suministra cloro generado electrolíticamente con una concentración conocida.
- 45 El resultado de medición es registrado y documentado electrónicamente.
- 50 El cloro ser generado a partir de una solución de salmuera existente.
- 55 El funcionamiento del desendurecedor, es decir la filtración y reducción de calcio difícilmente soluble y de sales de magnesio, se puede monitorizar mediante un sensor de calcio o un sensor de magnesio sensible a los iones.
- 60 El estado de llenado del recipiente de salmuera, o el volumen residual de sales en el recipiente de salmuera, se puede monitorizar sencillamente mediante una célula de balanza. Para ello se sitúa el recipiente de salmuera sobre un elemento de construcción con una célula de balanza. Dado que el armazón inferior se puede utilizar en cualquier momento con ventaja, independientemente del recipiente de salmuera empleado, se pueden dotar también con este dispositivo de monitorización recipientes de salmuera que están en servicio.
- 65 Es posible indicar el volumen de salmuera directamente o como solución semáforo mediante color de identificación, asimismo es posible un perfeccionamiento y un registro a una sala de control o a una instalación de tratamiento de aguas posterior la cual puede estar formada, p. ej., como instalación RO.
- Con ello se puede suprimir una inspección que debe ser llevada a cabo a diario por el personal de inspección y la documentación de la reserva de sal en el recipiente de salmuera.
- Un clorado ligero regular del desendurecedor durante la regeneración mediante cloro, generado electrolíticamente a partir del recipiente de salmuera del desendurecedor, reduce el crecimiento microbiano en la resina de desendurecedor y procura por consiguiente un líquido libre de gérmenes.
- La Figura 1 muestra una unidad de filtración previa según la invención con una etapa de filtro (4) mecánico-química, una unidad de monitorización de actor-sensor (3), un dispositivo electrónico de análisis (2) correspondiente y un posible sistema electrónico (5), que pertenece por ejemplo a una ósmosis inversa posterior, pudiendo estar formado el sistema electrónico (2) también como dispositivo electrónico de sala de control y estando comunicado con el

sistema electrónico (5).

La etapa de filtro (4) mecánico-química está representada, en cuanto a la elección de las etapas de filtro dispuestas, únicamente a título de ejemplo, para aclarar el funcionamiento de la monitorización según la invención.

La disposición a título de ejemplo se inicia con la entrada de agua (6), una válvula de cierre (8), y un prefiltro (9) que puede ser lavado a contracorriente automáticamente con una válvula de salida y conexión de drenaje. Viene a continuación una válvula de cierre de seguridad (10), la cual es activada por un indicador de derrame (22a) con sensor de líquido (22b).

Otros componentes pueden ser un desconectador de tubos (11) y un preventor de reflujo (12) para evitar una contaminación de la entrada de agua (6).

En caso de presiones de entrada de agua bajas existe la posibilidad de la adición de una unidad de aumento de la presión (13). Otra etapa de filtro (14) puede estar formada tanto como filtro de cartucho (14a), filtro de arena (14b) o como filtro de fibras huecas en el margen de nanoporos o ultraporos, no representado aquí.

(15) muestra un desendurecedor, representado por ejemplo como desendurecedor doble, el cual es llenado por regla general con resina que contiene cationes fuertemente ácida, el cual en caso de agotamiento se puede generar regularmente con solución de NaCl de la preparación de salmuera (16). Al mismo tiempo, es importante monitorizar el estado de llenado de la sal en el recipiente de salmuera (16). Esto tiene lugar mediante un dispositivo de balanza (17), el cual está formado como almacén inferior constructivo independiente.

Según la Figura 2 el dispositivo de balanza (17) consta de una célula de balanza (46) cuya señal es preparada electrónicamente por el sistema electrónico (44), ampliada en la plataforma de balanza (42), o puede ser procesada también por el sistema electrónico (2) así como también por un sistema electrónico (5) eventualmente siguiente. Al mismo tiempo se pueden monitorizar valores de límite de peso ajustados previamente del recipiente de salmuera y se pueden diagnosticar a distancia de forma óptica o acústica para la indicación o durante el procesamiento técnico, mediante procesamiento de datos.

La célula de balanza (46) está sujeta de tal manera a la plataforma de balanza (42) mediante tornillos (48) que un tercio del peso de la salmuera o de la sal se apoya sobre la pata de medición (47). Para la guía lateral del recipiente de salmuera están dispuestas las limitaciones laterales (45).

Mediante el dispositivo de electrólisis (18) se puede formar, durante el proceso de regeneración del desendurecedor (15), solución que contiene cloro a partir de la salmuera que fluye hacia la célula de electrólisis (18). Al mismo tiempo se sobreentiende que la concentración de cloro depende de la concentración de salmuera, aunque esencialmente de la altura de la potencia suministrada eléctricamente a la célula de electrólisis. El crecimiento microbianos en la resina de desendurecedor se reduce con ello fuertemente.

La referencia (19) muestra un dispositivo doble de filtro de carbón/declorificación el cual se utiliza para la filtración del cloro.

La etapa de filtro (20) puede retirar, como etapa de filtro fino, las partículas más pequeñas del agua de filtración (7) antes de que sea suministrada, por ejemplo, a una instalación de ósmosis inversa o a una instalación de agua potable.

La unidad actor-sensor (3) puede estar equipada con un contador de agua (21) electrónico para el registro y la indicación de los consumos de agua.

Para la monitorización del contenido en cloro del líquido suministrado se encuentra en una cámara de sensor de cloro (29), preferentemente, un sensor de cloro (30), ya sea para la medición del cloro total o del cloro libre.

La cámara de sensor de cloro (29) tiene un aflujo y un desagüe libre. Directamente delante de la cámara de sensor se encuentra la válvula de liberación (28).

Usualmente, el líquido suministrado puede ser clorado por el suministrador de agua con cloro con diferentes concentraciones, no existiendo, dependiendo del estado higiénico, en determinadas circunstancias temporalmente ninguna entrada de cloro.

En esta medida no es posible realizar en este caso afirmación alguna acerca del funcionamiento correcto del sensor (30).

Para la comprobación regular del sensor de cloro se abre la válvula de prueba (27), la válvula de aspiración de salmuera (24), así como también la válvula de liberación (28) y se conecta la célula de electrólisis (18). Al mismo tiempo se aspira salmuera o respectivamente solución que contiene cloro, con una relación de concentración

seleccionada, desde el recipiente (16), a través de la válvula de aspiración de salmuera (24) que se puede ajustar, al interior de la bomba (23), se mezcla con líquido a través del estrangulador de flujo (25), se continua conduciendo hasta la cámara de medición (29), se registra a través del sensor de cloro (30) y se evalúa con el sistema electrónico (2), respectivamente (5).

5 Mediante esta prueba regular se puede asegurar el correcto funcionamiento de la célula de medición (30).

10 Está en el sentido del inventor una preparación y monitorización de la solución de salmuera de cloruro sódico también exclusivamente con el propósito de un monitoreo del cloro, independientemente de un desendurecedor o de la utilización de otras etapas de filtro. Al mismo tiempo, el conducto de aspiración de solución de salmuera y la célula de electrólisis para la generación electrolítica de cloro están guiados independientemente del conducto de aspiración de salmuera y de la célula de electrólisis del desendurecedor.

15 La bomba (23) está representada, a título de ejemplo, como bomba de Venturi, otros tipos de bomba son posibles para alcanzar la función, teniendo lugar en este caso una adición dosificada de la solución que contiene cloro mediante una bomba no representada desde el conducto 24a al conducto 25a.

20 Para la monitorización del correcto funcionamiento del filtro de carbón/del dispositivo de desclorificación (19) se puede abrir, en primer lugar, una válvula, por ejemplo (40) o (27). Asimismo se abre la válvula de liberación (28). Si en el líquido suministrado se encuentra cloro, esto es registrado por el sensor de cloro (30) verificado con anterioridad.

25 Después se abren, uno tras otro, las válvulas (33), (31) y también (32), asimismo se abre la válvula de liberación de cloro (28). De este modo se pueden probar las etapas de filtro del filtro de carbón. Si el sensor de cloro registra la no presencia de cloro se ha concluido con éxito la comprobación del filtro. Está en el sentido de la invención el que esta medición se lleve a cabo también de manera independiente y pueda ser registrada técnicamente mediante procesamiento de datos.

30 Para la monitorización de las etapas de filtro (9), (14), (20) se carga el captador de presión (41), opcionalmente y una tras otra, con las presiones reinantes en las etapas de filtro a través de las válvulas dispuestas en la Fig. 1 o después de las etapas de filtro.

35 De este modo tiene lugar, por ejemplo, la monitorización de la caída de la presión de la etapa de filtro (9) mediante la medición de la presión de entrada a través de la válvula (37) y la monitorización de la presión de salida a través de la válvula (38).

40 De manera equivalente a la medición mencionada con anterioridad se pueden seguir, en la Figura 1, las mediciones de las caídas de presión mediante conmutación de las válvulas (39 / 40) para las etapas de filtro (14) y de las válvulas (31 / 32) para la etapa de filtro (20).

La determinación de las caídas de presión en el desendurecimiento (15) y la desclorificación (19) es posible asimismo mediante una conmutación consecutiva de las válvulas (40, 27, 33, 31).

45 Una descarga atmosférica del sensor de presión (41), general o entre 2 mediciones, puede tener lugar también a través de la válvula (34) así como también de la (28).

50 Mediante la medición del flujo a través del conducto (6) con contador de agua/fluxómetro (21) o también una medición del flujo correspondiente en una preparación siguiente se pueden calcular los valores de la presión medidos en los filtros mediante el sistema electrónico (2, 5) en cuanto a valores estándar o medios y se puede pronosticar un momento de alarma, intercambio, lavado o mantenimiento para diferencias de presión ajustadas previamente.

55 Dado que durante la determinación de las diferencias de presión de filtro son, por regla general, mediciones relativas es ventajosa la utilización de un único sensor de presión (41), tanto desde el punto de vista de los costes como también en cuanto a la complejidad de la calibración.

60 Normalmente se conocen las presiones de entrada del agua en el conducto (6), p. ej. en el filtro (9), de manera que el sensor de presión (41), antes del inicio del ciclo de medición, debe ser cargado con una presión conocida, debe ser verificada en el marco de un mantenimiento o inspección de un técnico.

65 Una estructuración ventajosa de la medición de la presión es la determinación de valores medios de presión mediante sistema electrónico (2, 5) en los filtros (9, 14, 15, 19, 20) correspondientes gracias a que se reúnen por ejemplo 50 mediciones para dar un valor medio y representan a lo largo de un intervalo de tiempo a título de ejemplo de 1000 horas de funcionamiento. Las variaciones que se deben al final de la duración de vida de un sensor (41) o del entrelazado de los filtros mencionado más arriba se pueden reconocer o pronosticar mediante técnica de tratamiento de datos y consultarse a distancia.

Para la monitorización del correcto funcionamiento del desendurecedor (15) se abre, en primer lugar, la válvula (40) y se le suministra agua dura al sensor de calcio (36), a través de la válvula (34) abierta, a través de la cámara de medición (35).

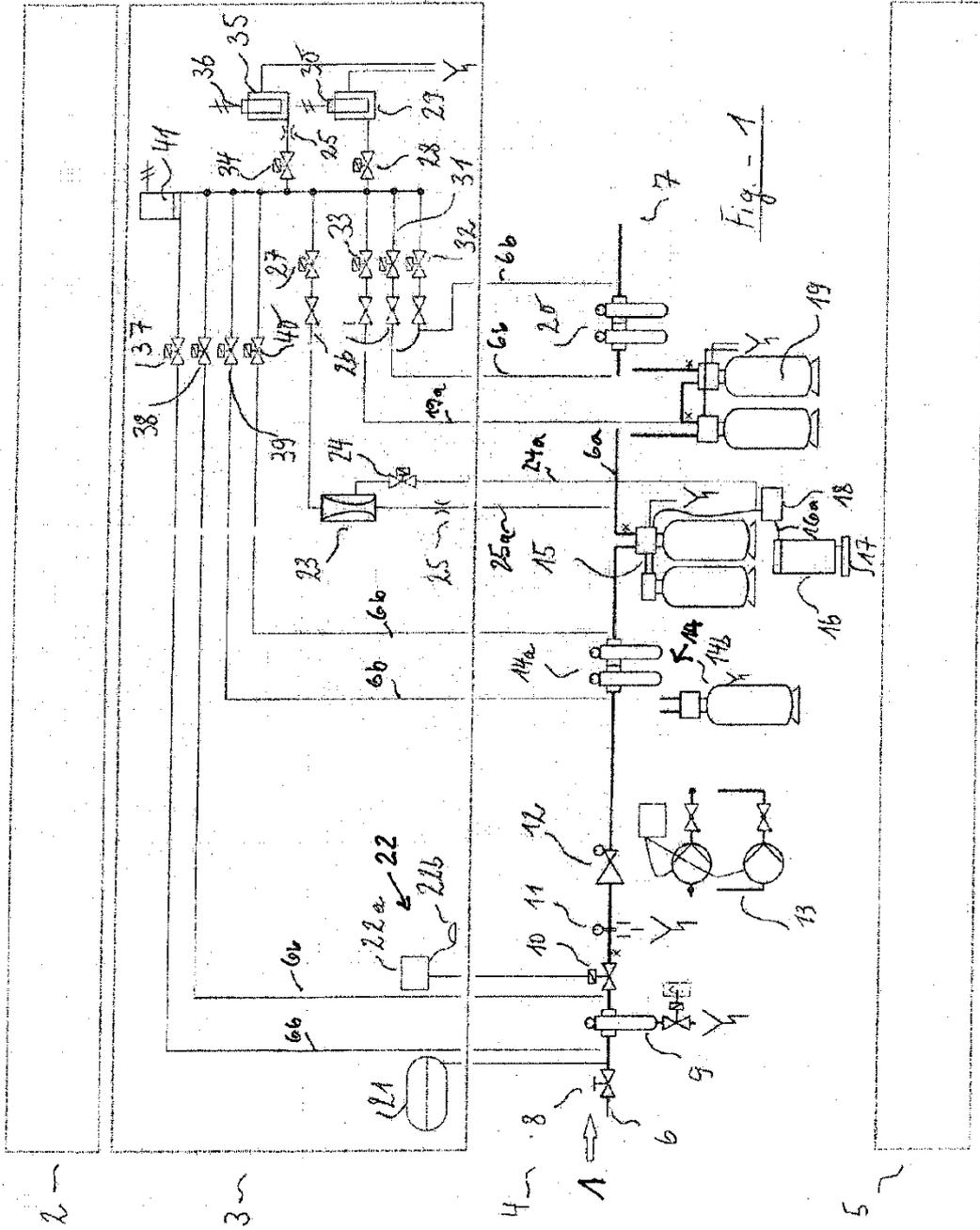
5 A continuación, el líquido desendurecido es conducido, a través del estrangulador de flujo (25), de las válvulas (27, 34), al interior de la cámara de medición (35) hacia el sensor de calcio (36) sensible a los iones.

10 **Leyendas**

|     |   |
|-----|---|
| 1.  | Filtración previa con paquete de sensores                                       |
| 2.  | Dispositivo electrónico de paquete de sensores                                  |
| 3.  | Unidad de actor-sensor  |
| 4.  | Componentes de filtración previa  |
| 5.  | Sistema electrónico de refiltración   |
| 6.  | Entrada de agua   |
| 7.  | Agua de filtración  |
| 8.  | Válvula de cierre   |
| 9.  | Prefiltro de lavado a contracorriente con válvula de limpieza                   |
| 10. | Válvula de cierre de seguridad  |
| 11. | Separador de tubo   |
| 12. | Preventor del reflujo   |
| 13. | Unidad de aumento de la presión   |
| 14. | Etapas de filtro fino 2   |
| 15. | Etapas de desendurecimiento   |
| 16. | Preparación de salmuera/tanque de salmuera                                      |
| 17. | Unidad de balanza   |
| 18. | Célula de electrólisis  |
| 19. | Etapas de desclorificación/filtro de carbón                                     |
| 20. | Etapas de filtro fino 3   |
| 21. | Contador de agua / fluxómetro   |
| 22. | Indicador de derrames con sensor  |
| 23. | Bomba de salmuera   |
| 24. | Válvula de aspiración de salmuera   |
| 25. | Estrangulador de flujo  |
| 26. | Prevención del reflujo  |
| 27. | Válvula de prueba del sensor de cloro / válvula de prueba de calcio I           |
| 28. | Válvula de liberación del sensor de cloro                                       |
| 29. | Cámara del sensor de cloro  |
| 30. | Sensor de cloro   |
| 31. | Válvula de prueba de cloro II / Presión de entrada de la etapa de filtro fino 3 |
| 32. | Válvula de prueba de cloro III / Presión de salida de la etapa de filtro fino 3 |
| 33. | Válvula de prueba de cloro I  |
| 34. | Válvula de liberación del sensor de calcio                                      |
| 35. | Cámara del sensor de calcio   |
| 36. | Sensor de calcio  |
| 37. | Etapas de filtro fino 1 Presión de entrada                                      |
| 38. | Etapas de filtro fino 1 Presión de salida                                       |
| 39. | Etapas de filtro fino 2 Presión de entrada                                      |
| 40. | Etapas de filtro fino 2 Presión de salida / Válvula de prueba de calcio         |
| 41. | Sensor de presión   |
| 6a  | Conductos   |
| 6b  |   |
| 16a |   |
| 19a |   |
| 24a |   |
| 25a |   |
| 42. | Plataforma  |
| 43. | Patas ajustables  |
| 44. | Sistema electrónico   |
| 45. | Limitación lateral  |
| 46. | Célula de balanza   |
| 47. | Pata de medición  |
| 48. | Sujeción de la célula de balanza  |

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Instalación de tratamiento de aguas, en particular una instalación de ósmosis inversa, con un conducto de agua con varias etapas de filtración, caracterizada por que antes y después de las etapas de filtración (9, 14, 20), un respectivo conducto (6b) se deriva del conducto de agua (6a), que está provisto de una válvula (37, 38; 39, 40; 31, 32) conmutable por un dispositivo de control y que conduce a un dispositivo de sensor de presión (41), que es un sensor de presión común para medir una caída de presión de todas las etapas de filtración (9, 14, 20), y que está conectado con un dispositivo de análisis electrónico, con el fin de determinar las respectivas diferencias de presión de las etapas de filtración, y por que unas válvulas (28, 34) están previstas para la descarga atmosférica del dispositivo de sensor de presión.
- 10
- 15 2. Instalación de tratamiento de aguas según la reivindicación 1, caracterizada por que un dispositivo automático de lavado a contracorriente y un programa automático de lavado a contracorriente están previstos para cada etapa de filtración (9, 14, 20).
3. Instalación de tratamiento de aguas según la reivindicación 1, caracterizada por que las etapas de filtración comprenden unos prefiltros (9) de lavado a contracorriente con una válvula de limpieza, un filtro fino (14) y un filtro extrafino (20).
- 20 4. Procedimiento para la monitorización del funcionamiento de las etapas de filtración de una instalación de tratamiento de aguas según la reivindicación 1, en particular de una instalación de ósmosis inversa, caracterizado por que antes y después de las etapas de filtración (9, 14, 20) se suministran unas corrientes parciales de agua a un sensor de presión (41) común, que mide la caída de presión para cada etapa de filtración, siendo los valores de medición electrónicamente analizados, y por que el sensor de presión (41) es descargado atmosféricamente entre dos mediciones mediante una válvula.
- 25
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que al alcanzarse una determinada diferencia de presión, se inicia un programa automático de lavado a contracorriente.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que los resultados de medición son registrados y documentados electrónicamente.
7. Procedimiento según las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que los valores medios de diferencia de presión son determinados en los respectivos filtros (9, 14, 15, 19, 20) mediante un sistema electrónico (2, 5).



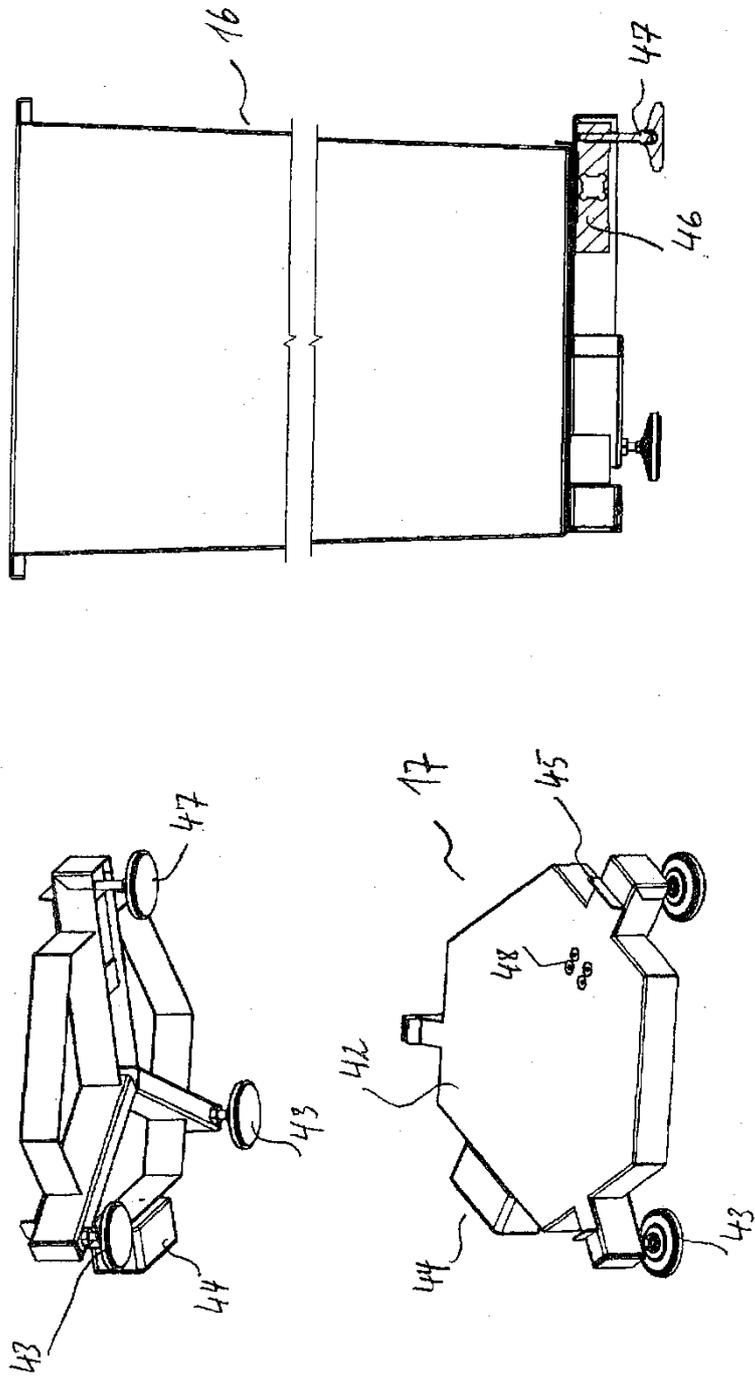


Fig. 2