

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 353**

51 Int. Cl.:

B01D 37/02 (2006.01)
C02F 1/00 (2013.01)
C02F 1/68 (2013.01)
C02F 1/28 (2013.01)
C02F 1/42 (2013.01)
C02F 1/44 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2020** **PCT/EP2020/056865**
87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2020** **WO20187745**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2020** **E 20711871 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2023** **EP 3938074**

54 Título: **Cartucho de mineralización y procedimiento para su funcionamiento**

30 Prioridad:

15.03.2019 DE 102019106690
11.07.2019 DE 102019118850

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2024

73 Titular/es:

ACLARIS WATER INNOVATIONS GMBH LINDAU,
ZWEIGNIEDERLASSUNG REBSTEIN (100.0%)
Balgacherstrasse 20
9445 Rebstein, CH

72 Inventor/es:

HEITELE, BERND

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 963 353 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

Cartucho de mineralización y procedimiento para su funcionamiento

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un cartucho filtrante de agua instalado en la red para mineralizar el agua del grifo, y a un cartucho filtrante de agua instalado en la red para el mismo, según las reivindicaciones 1 y 15.

Estado de la técnica

- 10 En el mercado existen esencialmente dos realizaciones de cartuchos filtrantes de instalación en la red para la mineralización. En una forma de realización, se utilizan gránulos de CaCO_3 o MgCO_3 para la mineralización, a veces también con pequeñas proporciones de MgO y CaO . Estos filtros se utilizan, por ejemplo, para aguas de mineralización débil con un alto potencial de corrosión, en particular aguas tratadas procedentes de instalaciones de ósmosis inversa.
- 15 De esta manera, se disuelve una pequeña cantidad de CaCO_3 debido al ácido carbónico libre.

- Como resultado, se eleva el valor del pH y se reduce la corrosividad del agua. Sin embargo, únicamente unos pocos mg de Ca o Mg pueden ponerse en solución con tales disposiciones. Además, la cinética de disolución es muy baja, de modo que, tras unos pocos litros de flujo rápido, apenas se produce una mineralización significativa. Por lo tanto, estos filtros siempre requieren tiempos de inactividad largos o solo pueden tratar caudales volumétricos muy reducidos.
- 20

- Otros filtros de mineralización presentes en el mercado funcionan con intercambiadores de iones. Estos se utilizan para liberar específicamente determinados minerales deseados en el agua que se ha de tratar. Aunque estos filtros también se venden como filtros de mineralización, en sentido estricto no son filtros de mineralización, porque, por ejemplo, el calcio presente en el agua corriente es sustituido por magnesio mediante el intercambio iónico. El contenido mineral total en eq/l del agua de origen permanece constante.
- 25

- Sin embargo, las aguas de mineralización débil solo son adecuadas en cierta medida para calmar la sed durante actividades deportivas, ya que no reponen las sales que se pierden con el sudor.
- 30

- En cuanto al sabor, las aguas poco mineralizadas son fáciles de distinguir de las aguas bien mineralizadas, ya que las aguas poco mineralizadas dejan en la garganta una nota amarga percibida al final. Una mineralización agradablemente percibida se consigue aproximadamente a partir de una conductividad del agua potable de $200 \mu\text{S}/\text{cm}$. Sin embargo, a partir de una mineralización con conductividades superiores a $1500 \mu\text{S}/\text{cm}$, se percibe el sabor del alto contenido mineral y el agua se percibe como salada. El sabor también depende de la composición específica.
- 35

Para ingerir los minerales necesarios, sobre todo durante actividades deportivas, a menudo se añaden pastillas minerales al agua potable. Estas pastillas se componen principalmente de citratos de magnesio, calcio o potasio.

- 40 En el estado de la técnica, el documento WO 2012/163392 A2 desvela un cartucho filtrante en el que una pequeña parte del líquido que fluye a través de él se conduce como flujo de dosificación a través de un inserto que presenta un lecho de mineralización con pequeñas aberturas de entrada y salida, en donde, en la zona de entrada del cartucho por medio de pequeñas paletas, el flujo principal del líquido se dirige radialmente hacia el exterior y se arremolina con el fin de producir la ionización. A la salida del cartucho filtrante, un tamiz y una esponja están consecutivamente en la
- 45 dirección de flujo como filtros mecánicos.

- El documento WO 2019/038622 A1 divulga un cartucho filtrante de agua con dos secciones de tratamiento de agua conectadas en serie, una para el ablandamiento mediante un intercambiador de iones y la siguiente, para el enriquecimiento con magnesio o calcio que se suministrará a partir de un bloque sólido.
- 50

- El documento JP H11 319855 A divulga un cartucho filtrante de agua para el enriquecimiento controlado por tiempo de agua mediante gránulos que se añaden a través de un canal de suministro, en donde el cartucho se vacía completamente mediante una bomba de circulación al finalizar el tiempo previsto.

- 55 **Objetivo y solución**

- El objetivo de la presente invención es proponer una posibilidad alternativa para mineralizar agua, en particular agua potable, mediante la cual se puedan mineralizar grandes caudales volumétricos de agua durante un largo periodo de tiempo y con un grado de mineralización uniforme y estable, de tal forma que el agua así tratada permita una buena reposición de minerales eliminados durante la actividad deportiva a través del sudor y, al mismo tiempo, el grado de mineralización se perciba como agradable.
- 60

- El objetivo se resuelve mediante las características de las reivindicaciones 1 y 10, que comprenden las características esenciales de la invención. En las respectivas reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos ventajosos y convenientes.
- 65

Por consiguiente, en un primer aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un cartucho filtrante de agua instalado en la red con una carcasa en forma de recipiente de presión, con una entrada y una salida de agua. Este se caracteriza por el hecho de que, dentro del recipiente de presión, un flujo principal de agua en la que se dosifican minerales es conducido a través de un conducto principal

y se guía un flujo de dosificación de solución salina concentrada a través de un conducto de dosificación,

en donde el conducto de dosificación se ramifica del conducto principal y pasa a través de un recipiente de almacenamiento con un volumen constante, en el que se encuentra una solución salina concentrada de sal de sulfato, sal de cloruro y/o sal de carbonato de hidrógeno, en donde la parte del conducto de dosificación que sale del recipiente de almacenamiento desemboca en el flujo principal a través de una abertura de dosificación con una sección transversal de flujo constante en un punto de dosificación,

y en donde la resistencia al flujo en el flujo principal se ajusta mediante una sección de resistencia en el flujo principal, que está dispuesta aguas arriba del punto de dosificación en la dirección de flujo, de tal manera que resulta una diferencia de presión entre el flujo principal y el flujo de dosificación que

provoca un flujo volumétrico del flujo de dosificación de la solución salina a través de la abertura de dosificación que desemboca en el flujo principal que es esencialmente proporcional al flujo principal.

Según la invención, en el recipiente de almacenamiento se encuentra un lecho salino de sal de sulfato, sal de cloruro y/o sal de carbonato de hidrógeno, de tal modo que se forma un volumen de almacenamiento de solución salina concentrada aguas abajo del lecho salino en la dirección del flujo.

Mediante un procedimiento de este tipo, se puede hacer posible una mineralización de agua prácticamente desmineralizada (por ejemplo, procedente de instalaciones de ósmosis inversa) o de agua normalmente mineralizada como, por ejemplo, agua del grifo, mediante la adición de minerales deseados, por ejemplo, magnesio. La mineralización puede utilizarse para producir agua potable con una conductividad de al menos 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Para llevar a cabo el procedimiento según la invención, se utiliza, por ejemplo, un cartucho filtrante para mineralización que se instala fácilmente en la red y prácticamente no requiere mantenimiento.

El cartucho filtrante de agua instalado en la red comprende, por ejemplo, una carcasa en forma de recipiente de presión, una entrada y una salida de agua. Dentro del recipiente de presión hay al menos un recipiente de almacenamiento o un depósito de salmuera para almacenar durante el funcionamiento del cartucho filtrante de agua al menos una solución salina concentrada (también denominada solución de salmuera) de sales de sulfato, sales de cloruro o sales de carbonato de hidrógeno, para aumentar la conductividad o la mineralización del agua que fluye a través del cartucho filtrante de agua. En donde, además, se prevé, además, un relleno de un granulado aguas arriba en la dirección de flujo de un flujo principal del agua de un punto de dosificación para la solución salina, que también puede denominarse punto de dosificación de salmuera, relleno que configura una sección de resistencia en el flujo principal de tal manera que se genera una diferencia de presión a través de este cuando fluye a través del cartucho, lo que provoca un flujo de dosificación de la salmuera esencialmente proporcional al flujo principal, en donde el flujo de dosificación presenta una sección de resistencia independiente en forma de una capa de resistencia cuya entrada se adentra en el relleno situado aguas arriba. El granulado o la capa de resistencia forman sección de resistencia en el flujo principal o la sección de resistencia en el flujo de dosificación.

Alternativa o adicionalmente al respecto, la sección de dosificación o el flujo de dosificación también pueden comprender un capilar. Este puede presentar, por ejemplo, un diámetro interior de entre 0,1 y 0,5 mm aproximadamente. Preferiblemente un diámetro interior de entre 0,15 mm y 0,4 mm.

Con todas estas formas de realización de secciones de dosificación, se puede ajustar de forma fiable la cantidad dosificada deseada en función de la viscosidad de la solución salina concentrada que se va a dosificar, en particular, de forma esencialmente independiente de la presión de red que actúa sobre el cartucho filtrante de agua. Es decir, que la dosificación/la relación de dosificación se mantiene bastante estable incluso con fluctuaciones de presión.

Más tarde, se describirán más detalles sobre dicho cartucho filtrante.

Según una primera forma de realización, el flujo principal procedente de la entrada puede ser guiado a la sección de resistencia desde arriba, con la orientación del cartucho filtrante de agua adecuada para el funcionamiento, con la salida dirigida hacia arriba, de tal modo que la sección de resistencia sea atravesada de arriba abajo. A este respecto, el flujo de agua se divide en la entrada y se utiliza el principio de presión como fuerza motriz para la dosificación.

Según otra forma de realización, el flujo principal procedente de la entrada, de nuevo en la orientación del cartucho filtrante de agua adecuada para el funcionamiento, con la salida dirigida hacia arriba, puede guiarse por el lado inferior de la sección de resistencia, de tal modo que el flujo atraviese la sección de resistencia de abajo arriba. Esta realización opera sobre la base de un principio de succión.

- En comparación con la primera forma de realización, este sistema se ventila mucho mejor y más rápido. En particular, el aire que se encuentra a este respecto en el recipiente de sal entre los granos de sal puede escapar muy rápidamente a través del tubo de dosificación durante la puesta en marcha, ya que la resistencia del tubo de dosificación para el aire es pequeña en comparación con la resistencia con agua.
- La solución de salmuera se dosifica directamente desde el tubo de resistencia de la sección de dosificación al flujo principal del agua que se ha de tratar.
- Las fluctuaciones de presión que se producen en la entrada provocan a este respecto movimientos en la tubería de entrada de agua, generosamente dimensionada, que se convierte en salmuera mientras fluye por el depósito.
- La propia dosificación de salmuera permanece casi constante gracias al principio de succión, incluso con fluctuaciones de la presión externa. En caso de fluctuaciones de presión en la entrada, como ocurre cuando se despresuriza todo el filtro, por ejemplo, cuando la presión del agua aguas arriba del filtro baja de 2 bar a 1 bar al abrir un grifo, las burbujas de aire atrapadas en el recipiente de sal se expanden. Estas burbujas de aire desplazan solo un poco de salmuera saturada a través del tubo de dosificación lleno de granulado, por el que el flujo resulta difícil, hacia la salida, donde, en cambio, la mayor parte de la salmuera fluye de regreso al gran tubo de bajada sin provocar a este respecto un aumento de la carga de sal en el agua mineralizada.
- En el procedimiento puede estar previsto preferiblemente el uso de al menos una solución salina concentrada de sales de sulfato, sales de cloruro o sales de carbonato de hidrógeno, cuya solubilidad sea de al menos 2 g/l a 20 °C, preferiblemente de al menos 50 g/l a 20 °C.
- Es decir, el principio de la dosificación de minerales se basa en la dosificación de al menos una solución salina concentrada que se almacena dentro de un cartucho filtrante en al menos un recipiente independiente.
- La solución o las soluciones salinas presentan a este respecto una solubilidad de al menos 2 g/l (por ejemplo, CaSO_4), pero por regla general superior a 50 g/l e inferior a 800 g/l. Un valor preferido para CaCl_2 o MgCl_2 es de aproximadamente 740 g/l. Calculado con CaCl_2 anhidro. En este rango de concentración, la dosificación de salmuera prevista funciona de forma fiable.
- Preferiblemente, la al menos una solución de salmuera puede dosificarse al flujo principal con una proporción volumétrica del 0,05 % al 2 %. Para mineralizar agua de ósmosis inversa con una conductividad inferior a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$, por ejemplo, se necesitan, para 2 mmol de dureza (aprox. 11,2°dH) en el filtrado, aprox. 0,8 ml de solución de salmuera compuesta de sulfato de magnesio por litro de agua de ósmosis inversa. Para la sal hidrogenocarbonato sódico se necesitan unos 3,5 ml para 4 mmol, lo que también corresponde a unos 11,2°dH debido a la valencia. La conductividad de dicha agua es en este caso de unos 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- La dosificación se realiza aprovechando una diferencia de presión que se produce cuando el flujo atraviesa una capa de resistencia. Como capa de resistencia se utiliza cualquier granulado, por ejemplo, por regla general en forma de relleno. Por ejemplo, para el relleno puede utilizarse granulado con un tamaño de grano de 0,1 mm a 2 mm, que en particular presente una extensión mínima de 1 cm en la dirección de flujo.
- Por ejemplo, entran en consideración intercambiadores de iones, carbón activado u otras partículas (perlas de vidrio con un tamaño de grano hidráulico efectivo de aproximadamente 0,1 a 2 mm).
- Ejemplo: Si se atraviesa una capa de resistencia con un tamaño de grano de 0,15 mm a una altura de capa de 70 mm y un diámetro de flujo de 80 mm con un caudal volumétrico de 1,0 l/min, resulta una diferencia de presión sobre la altura de la capa de resistencia de aprox. 10 kPa (100 mbar) (véase también la ecuación de Kozeny-Carman). Sin embargo, la magnitud absoluta de la resistencia solo puede predecirse de forma imprecisa para distintos granulados, ya que la resistencia depende en gran medida tanto de la forma de las partículas como del grado de empaquetamiento.
- Por lo tanto, en la solución propuesta se utiliza preferiblemente el mismo granulado para la capa de resistencia del flujo principal y la capa de resistencia del flujo de dosificación.
- La conductividad del agua entre la entrada y la salida se eleva preferiblemente al menos a entre 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, preferiblemente a 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- Para conseguirlo, un tubo de dosificación se adentra en la capa de resistencia, que se rellena preferiblemente con el mismo granulado que la capa de resistencia del flujo principal. De este modo, la relación de dosificación entre el flujo de dosificación y el flujo principal puede ajustarse mediante las relaciones de área y la altura efectiva de la capa de resistencia del flujo principal y la altura efectiva de la capa de resistencia del flujo de dosificación.
- Debe utilizarse la siguiente fórmula: (área transversal del tubo de dosificación/altura efectiva de la capa de resistencia del tubo de dosificación) / (área de sección transversal del flujo principal / altura efectiva de la capa de resistencia del

flujo principal) da la proporción de dosificación deseada de concentrado de salmuera al flujo principal (agua no tratada y no mineralizada)

$$\frac{\frac{A_{DR}}{H_{DR}}}{\frac{A_{HS}}{H_{HS}}} = V_D$$

Ejemplo: Debe alcanzarse una relación de dosificación de 0,001, es decir, 1 ml de concentrado por 1000 ml de agua. Con 80 mm de diámetro interior del filtro (= diámetro de la capa de resistencia del flujo principal) y 70 mm de altura efectiva de la capa de resistencia del flujo principal y 90 mm de altura efectiva de la capa de resistencia del flujo de dosificación, el diámetro del tubo de dosificación puede estimarse con las siguientes relaciones.

$$A_{DR} = V_D \frac{A_{HS}}{H_{HS}} H_{DR}$$

Con $A_{HS} = 5026 \text{ mm}^2$, $V_D = 0,001$, $H_{HS} = 70 \text{ mm}$, $H_{DR} = 90 \text{ mm}$

Dando como resultado $A_{DR} = 6,5 \text{ mm}^2$

Y, por tanto, un diámetro interior del tubo de dosificación de unos 3 mm.

Si por el tubo de dosificación fluye solución salina concentrada, la resistencia del tubo de dosificación debe adaptarse también a la viscosidad dinámica de la solución salina concentrada en comparación con la viscosidad dinámica del agua.

Hay que tener en cuenta las soluciones salinas muy concentradas con un contenido en sal superior a 250 g/l. Por ejemplo, una solución concentrada de CaCl_2 con hasta 740 g/l de sal presenta una viscosidad dinámica significativamente mayor que el agua pura. La viscosidad dinámica del concentrado salino puede ser aproximadamente superior en un factor 4 a la del agua. Por consiguiente, para compensar el aumento de la viscosidad dinámica, la sección transversal de dosificación debe ampliarse en un factor de aproximadamente 4 para alcanzar la relación de dosificación deseada.

Este efecto es ventajoso para una dosificación uniforme a lo largo de la vida útil del cartucho, ya que, hacia el final de la vida útil del cartucho, la solución salina se diluye en la cámara de sal cada vez más intensamente con el agua bruta entrante. Diluir el concentrado salino también reduce su viscosidad y aumenta la cantidad de dosificación. En general, sin embargo, debido a la interacción recíproca -efecto de dilución/disminución de la viscosidad/aumento de la tasa de dosificación-, la cantidad de sal añadida sigue siendo aproximadamente la misma, al menos a grandes rasgos, hasta su fase final de agotamiento.

$$\frac{\frac{A_{DR}}{H_{DR}} \eta_s}{\frac{A_{HS}}{H_{HS}} \eta_w} = V_D$$

Para determinar la cantidad de dosificación - ecuación anterior en torno a la viscosidad dinámica del agua: η_w y η_s - viscosidad dinámica de la solución salina.

La sección de resistencia también puede estar formada por un capilar en lugar de un tubo de dosificación lleno de granulado. Si se utilizan gránulos con un tamaño de grano de 0,1 a aproximadamente 1 mm para la sección de resistencia del flujo principal, se ha demostrado que el diámetro interior del capilar para formar la sección de resistencia para dosificar la solución salina debe estar comprendido en el intervalo entre 0,1 mm y 0,5 mm, en particular, entre 0,15 y 0,4 mm.

Es importante mencionar que pueden producirse otras resistencias, en particular en el flujo de dosificación. Se trata, por ejemplo, de burbujas de aire que hay que presionar a través de estructuras de rejilla o vellones. Así, la cantidad de dosificación se reduce hasta que los conductos para el flujo de dosificación están libres de burbujas de aire. Por lo tanto, en caudal mínimo previsto del filtro, la capa de resistencia del flujo principal debe generar al menos tanta diferencia de presión como presión hidrostática genera en el medio agua la altura de la cámara de dosificación, incluido el tubo de dosificación. La práctica también ha demostrado que, en comparación con la teoría, se necesita un diámetro del tubo de dosificación aproximadamente 1 mm mayor para alcanzar la relación de dosificación deseada, también debido a resistencias adicionales.

Con el equipo descrito anteriormente, se puede lograr en el caudal una relación de dosificación en gran medida independiente del flujo entre el agua no tratada y la salmuera. En el ejemplo anterior, este se sitúa entre 0,5 l/min y unos 3 l/min.

5 Sin embargo, en la práctica de este procedimiento se ha demostrado que puede producirse una sobredosificación significativa de la salmuera durante la extracción de los primeros 0,5 a 1 L de agua mineralizada, en particular después de tiempos de inactividad más largos (estancamiento).

10 Esto se debe en particular al hecho de que siempre hay ligeras bolsas de aire en el depósito de salmuera y, además, pueden producirse fluctuaciones de presión en la carcasa del cartucho de mineralización a través, por ejemplo, del conducto de agua, que generan flujos diminutos de agua no mineralizada hacia el depósito de salmuera a través de la salida de dosificación hacia el recipiente y también de salmuera hacia el filtro cuando se libera la presión. Si estas fluctuaciones se producen con frecuencia, equivale a un proceso de bombeo de salmuera en el recipiente de presión.

15 Como resultado, por ejemplo, el primer medio litro después de permanecer inmóvil durante la noche no tiene los 600 pS/cm deseados sino, por ejemplo, 2000 pS/cm. Según otra forma de realización preferida, se interpone un recipiente de almacenamiento como depósito intermedio de salmuera entre el punto de salida del depósito de salmuera desde la cámara de dosificación y el punto de dosificación de salmuera.

20 Esto significa que la solución de salmuera puede almacenarse temporalmente en un depósito intermedio de almacenamiento de salmuera entre su punto de salida desde el al menos un recipiente de almacenamiento o cámara de dosificación y el punto de dosificación de salmuera en el flujo principal de agua, depósito intermedio de almacenamiento de salmuera que está preferiblemente fabricado con un material flexible y está dispuesto esencialmente en posición horizontal, en particular en la posición de funcionamiento del cartucho filtrante de agua. La orientación horizontal se refiere a la posición de funcionamiento del dispositivo de tratamiento como, por ejemplo, un
25 cartucho filtrante conectable a un cabezal filtrante instalado en la red.

Este recipiente o depósito intermedio de salmuera puede ser, por ejemplo, un tubo flexible con una longitud de unos 150 mm y un diámetro interior de aproximadamente 1 mm. Esto significa que la salmuera del tubo simplemente es
30 empujada hacia delante y hacia atrás en caso de fluctuaciones de presión en el entorno, pero no sale salmuera en cada caso fresca del depósito de salmuera.

Preferiblemente, puede utilizarse como depósito de salmuera un tubo con un volumen de llenado de 0,05 ml a 0,3 ml.

35 Como depósito intermedio de salmuera puede utilizarse preferiblemente un tubo con una longitud de 5 cm a 30 cm y, en particular, un diámetro de 0,5 mm a 3 mm.

Dado que el cartucho filtrante de agua puede funcionar a una presión de 0,2 bar a 8,0 bar, puede conectarse sin problemas a todas las tuberías de suministro de agua habituales.

40 Fórmula para determinar el diámetro cilíndrico de referencia cuando se utiliza un tubo cónico con d1 (entrada) y d2 (salida):

45 d1 - diámetro grande

d2 - diámetro pequeño

dR - diámetro de referencia de un tubo cilíndrico

$$50 \quad dR = \sqrt{\frac{1}{\left(\frac{1}{d1d2 - d2^2} - \frac{1}{d1^2 - d1d2}\right)}}$$

55 Según un segundo aspecto, se propone un cartucho filtrante de agua instalado en la red que comprende una carcasa en forma de recipiente de presión, una entrada y una salida de agua. Se caracteriza por el hecho de que, dentro del recipiente de presión, están previstos un conducto principal para conducir un flujo principal de agua al que se van a añadir los minerales, y un conducto de dosificación para guiar un flujo de dosificación de solución salina concentrada,

60 en donde el conducto de dosificación se ramifica desde el conducto principal con volumen constante en el que está presente una solución salina de sal de sulfato, sal de cloruro y/o sal de carbonato de hidrógeno, en donde la parte del conducto de dosificación que sale del recipiente de almacenamiento

65 está conectado con el flujo principal a través de una abertura de dosificación con una sección transversal de flujo constante en un punto de dosificación,

y en donde una sección de resistencia está dispuesta en el conducto principal en la dirección de flujo aguas arriba del punto de dosificación y preferiblemente total o parcialmente aguas abajo de la bifurcación del conducto de dosificación, cuya resistencia al flujo está ajustada de tal manera que resulta una diferencia de presión entre el flujo principal y el flujo de dosificación, que

provoca un flujo volumétrico del flujo de dosificación de la solución salina a través de la abertura de dosificación que desemboca en el flujo principal que es esencialmente proporcional al flujo principal.

El cartucho filtrante de agua instalado en la red comprende una sección de dosificación, o un flujo de dosificación, con una sección de resistencia en forma de un relleno de un granulado y/o de un capilar y/o de un componente de resistencia permeable y poroso, por ejemplo, un componente de resistencia formado a partir de un granulado sinterizado, que preferiblemente presente un diámetro interno comprendido en el intervalo entre 0,1 mm y 0,5 mm, en particular entre 0,17 mm y 0,35 mm.

Además, en el recipiente de almacenamiento se encuentra un lecho salino de sal de sulfato, sal de cloruro y/o sal de carbonato de hidrógeno, de tal modo que hay un volumen de almacenamiento de solución salina concentrada aguas abajo del lecho salino en la dirección del flujo.

Mediante un dispositivo de este tipo, se puede hacer posible una mineralización de agua prácticamente desmineralizada (por ejemplo, procedente de instalaciones de ósmosis inversa) o de agua normalmente mineralizada como, por ejemplo, agua del grifo, mediante la adición de minerales deseados, por ejemplo, magnesio, de manera fácilmente manejable.

El cartucho filtrante de agua instalado en la red comprende una sección de dosificación o el flujo de dosificación con una sección de resistencia en forma de un relleno de granulado y/o de un capilar, que preferiblemente presentan un diámetro interno en un intervalo de 0,1 a 0,5 mm, en particular entre 0,17 y 0,35 mm.

Preferiblemente, entre el punto de salida de salmuera del al menos un recipiente de almacenamiento, que también se denomina salida, y el punto de dosificación de salmuera, se prevé un depósito intermedio de salmuera, que preferiblemente está dispuesto esencialmente en horizontal en la posición de funcionamiento del cartucho filtrante de agua instalado en la red.

El efecto técnico es que, de esta manera, se puede evitar que el agua que se encuentra en flujo principal del cartucho filtrante se concentre durante los periodos de estancamiento. En particular en caso de cambios repetidos de presión en el sistema de tuberías y/o desgasificación de bolsas de aire.

Esto se debe a que el depósito intermedio de almacenamiento de salmuera hace que la salmuera de su interior pueda oscilar de un lado a otro en caso de fluctuaciones de presión. Sin embargo, la concentración de la salmuera almacenada en su zona de salida -que también designamos como punto de dosificación- no puede volver a elevarse tras un efecto de dilución causado por la entrada de agua procedente del flujo principal. Esto requeriría una correspondiente proximidad al depósito de sal para disolver más sal. Sin embargo, esto es precisamente lo que impide el depósito intermedio de salmuera y la salmuera que contiene como barrera.

El depósito intermedio de salmuera puede ser un tubo que preferiblemente presente un volumen de llenado de 0,05 ml a 0,3 ml. La configuración como tubo tiene la ventaja de que el depósito intermedio de salmuera puede configurarse, por ejemplo, como una espiral dispuesta tendida en un plano en el cartucho filtrante.

Como resultado, no hay esencialmente ninguna presión y, por lo tanto, ninguna resistencia adicional que vencer para la liberación de salmuera del depósito intermedio de almacenamiento de salmuera. El efecto técnico asociado a esto es que el control del suministro de salmuera, tras la fase de puesta en marcha del cartucho filtrante, no se ve afectado esencialmente por este depósito intermedio de salmuera.

Se ha demostrado que es particularmente ventajoso que el tubo presente una longitud de 5 cm a 30 cm y un diámetro de 0,5 a 3 mm.

Un control particularmente sencillo de la dosificación puede realizarse si la capa de resistencia del flujo de dosificación y la capa de resistencia del flujo principal, que también puede denominarse flujo de filtrado, están compuestas por el mismo granulado. Esto se debe a que ambas capas de resistencia presentan la misma resistencia específica y la relación de resistencia de las secciones de flujo puede ajustarse mediante la sección transversal y la longitud de las secciones de flujo.

Ejemplos de realización: A continuación se describen con más detalle ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas.

Muestran:

Figura 1: Vista superior a modo de ejemplo y esquemática de un cartucho filtrante de agua con sección longitudinal dibujada A-A y sección horizontal/transversal B-B.

5 Figura 2: Representación en sección a modo de ejemplo y esquemática de un cartucho filtrante de agua, en sección longitudinal A-A según la figura 1, en una primera forma de realización.

Figura 3: Representación en sección a modo de ejemplo y esquemática de la primera forma de realización del cartucho filtrante de agua según la figura 1, en sección horizontal/sección transversal B-B.

10 Figuras 4 y 5: Dos representaciones en sección a modo de ejemplo y esquemáticas de una segunda forma de realización del cartucho filtrante de agua según la figura 1, en sección longitudinal A-A y en sección horizontal/transversal B-B respectivamente.

15 Figuras 6 a 8: Fragmentos adicionales a modo de ejemplo y esquemáticos sobre la estructura de los cartuchos filtrantes de agua.

Figuras 9 y 10: Formas de realización nuevamente a modo de ejemplo y esquemáticas con una estructura interna modificada en comparación con las realizaciones con funcionamiento de presión de las figuras 2 a 8, en el sentido de que estas operan con el principio de succión.

20 En consecuencia, la **figura 1** muestra la representación de un cartucho filtrante 1 de agua instalado en la red con una carcasa 2 que comprende una pared 2.1, una base 2.2, una tapa 2.3 y un cuello 2.4.

25 En el cuello 2.4 se muestran a modo de ejemplo tres elementos 2.4.1 de fijación dispuestos distribuidos a su alrededor. Con estos elementos de fijación, el cartucho filtrante 1 puede fijarse en un cabezal de conexión complementario instalado en la red (no mostrado) tras su inserción en este último y ponerse en funcionamiento.

30 Un capuchón protector 3 cubre y cierra de forma desmontable la zona de conexión del cartucho filtrante de la figura 1 (véase figura 2).

A lo largo del eje longitudinal 1.1 que atraviesa la carcasa del cartucho filtrante, se muestra una línea de sección A-A que discurre verticalmente y, transversalmente a esta, aproximadamente en el tercio superior de la carcasa, una línea de sección B-B que discurre horizontalmente. Estas son relevantes para las figuras siguientes.

35 La **figura 2** muestra una representación en sección del cartucho filtrante 1 según la línea de sección A-A de la figura 1. En ella se muestran en un estado de corte abierto: carcasa 2, pared 2.1, base 2.2 y tapa 2.3 montada en el lado frontal opuesto a la base con cuello 2.4 contiguo.

40 En este cuello 2.4, se configura centralmente en el interior una salida 5 que sobresale en forma de tubo para la salida del agua que se ha de tratar por medio del cartucho filtrante. Lo rodea coaxialmente una entrada 4 al cartucho filtrante 1 configurado con forma cilíndrico-cónica para el agua que se ha de tratar, que está delimitada por la pared exterior 2.4.2 del cuello 2.4. Las flechas 4.1 y 5.1 simbolizan la dirección del flujo del agua que se ha de tratar.

45 Un capuchón protector 3 desmontable protege estas zonas de entrada y salida 4, 5 del cartucho filtrante 1, en particular contra la contaminación y/o daños, por ejemplo, en las estructuras de conexión y/o sellado.

50 La mitad derecha de la tapa 2.3 muestra un paso 4.2 situado en el plano de sección A-A para el agua entre la entrada 4 y el interior del cartucho 1. Se trata en este sentido de uno de los preferiblemente varios pasos configurados alrededor de la salida 5 en la tapa 2.3. Estos desembocan en una entalladura 4.3 configurada en el interior de la tapa 2.3 hacia el cuello, que preferiblemente discurre circularmente, de tal modo que el agua que fluye y que debe tratarse pueda distribuirse en el interior del cartucho filtrante de agua en su zona superior y fluir uniformemente hacia las secciones de flujo o vías de flujo subsiguientes aguas abajo en el cartucho filtrante.

55 En este ejemplo de realización, estas secciones o vías de flujo son una vía 6 de flujo principal y una vía 7 de flujo de dosificación. También en este caso, las flechas 6.1 y 7.1 simbolizan la dirección de flujo del agua o la vía de flujo en cuestión.

60 La vía 6 de flujo principal se extiende en la llamada cámara 8 de granulado, cuarta parte superior de la forma de realización de un cartucho filtrante 1 mostrada en este caso, en sección transversal en toda la superficie del espacio interior del cartucho filtrante, menos los conductos dispuestos en el mismo, conducto 7.2 de dosificación para la vía 7 de flujo de dosificación y tubo 5.2 de salida para la vía 5 de flujo de salida.

65 La cámara 8 de granulado está delimitada aguas abajo por una base 8.1 de cámara de granulado. Esta base de cámara de granulado puede comprender un vellón, una rejilla y/o similares. Retiene los gránulos dispuestos en la cámara 8 de granulado.

El granulado actúa en las dos vías 6 y 7 de flujo en cada caso como capa de resistencia para el agua que fluye a través de él y se muestra como una acumulación de granulado 6.3 en la vía 6 o 7.3 de flujo principal en la vía 7 de flujo de dosificación. El granulado o la capa de resistencia forma la sección 6.5 de resistencia en el flujo principal 6, o la sección 7.5 de resistencia en el flujo 7 de dosificación. Preferiblemente, a este respecto los gránulos son los mismos en cada caso y, por tanto, presentan la misma resistencia específica al flujo y, por tanto, la misma diferencia de presión por cm en la dirección de flujo. Esto facilita el ajuste de una relación de dosificación entre el flujo principal 6 y el flujo de dosificación 7 en función de esta diferencia de presión (véase la explicación en la sección de descripción general).

La capa de granulado, es decir, la sección 6.5 de resistencia de la vía 6 de flujo principal, o la sección 7.5 de resistencia de la vía 7 de flujo de dosificación, es atravesada a este respecto de arriba abajo.

Aguas abajo y, en la representación de la figura 2, por debajo la cámara 8 de granulado se encuentra, una cámara 9 de dosificación en forma de recipiente 9 de sal y salmuera. Este comprende una pared exterior 9.1 de cámara de dosificación, una base 9.2 de cámara de dosificación, una pared interior 9.3 de cámara de dosificación y una tapa 9.4.

La cámara 9 de dosificación está diseñada como un cilindro hueco con una entalladura axial para el tubo 5.2 de salida. De este modo, se extiende alrededor y a la izquierda y a la derecha del eje longitudinal 1.1 de cartucho en la ilustración de la figura 2, en donde los lados izquierdo y derecho están conectados entre sí.

El tubo 7.2 de dosificación penetra en la base 8.1 de cámara de granulado y conecta la cámara 8 de granulado con la cámara 9 de dosificación a través de la tapa 9.4 de cámara de dosificación.

A continuación del tubo 7.2 de dosificación, un conducto 9.5 de dosificación conduce en la dirección 7.1 de flujo desde la tapa 9.4 de cámara de dosificación hasta la base 9.2 de cámara de dosificación para permitir que el agua que fluye por la sección 7 de dosificación durante el funcionamiento del cartucho filtrante 1 salga de la cámara 9 de dosificación cerca de la base.

La cámara 9 de dosificación, que actúa como depósito 9 de salmuera y también designamos como recipiente 9 de almacenamiento, contiene sal 10. El agua que fluye a través del cartucho filtrante durante el funcionamiento lo disuelve en salmuera 11. La salmuera se presenta así como una solución salina 11 concentrada por encima de la sal 10 en la cámara 9 de dosificación hasta el lado inferior de la tapa 9.4 de cámara de dosificación.

Con el fin de mejorar la conducción del flujo en la cámara 9 de dosificación (véanse las flechas 9.6) y, en particular, su ventilación, la tapa 9.4 de cámara de dosificación en la posición de funcionamiento del cartucho filtrante, tal como se muestra en la figura 2, presenta un diseño inclinado en su parte inferior vista en sección transversal. La tapa inclinado de la cámara 9 de dosificación facilita que las burbujas de aire, en particular pequeñas burbujas de aire, migren hacia la salida 9.7 de la cámara de dosificación.

Esta salida 9.7 está formada en la zona más elevada de la cámara 9 de dosificación en forma de paso hacia el exterior de la cámara 9 de dosificación. En esta forma de realización, se muestran dos salidas a modo de ejemplo, una a la izquierda y otra a la derecha en la ilustración.

En una primera forma de realización, la salida 9.7 puede actuar como un punto 9.8 de dosificación para la solución salina 11 concentrada en el flujo principal 6. La salmuera se mezcla con el flujo principal 6 y fluye con él entre la pared 2.1 de la carcasa 2 y la pared exterior 9.1 de la cámara de dosificación, en la ilustración de la figura 2 hacia abajo, hacia el tubo 5.2 de salida y luego hacia la salida 5.

Para garantizar que el agua tratada por el cartucho filtrante 1 salga libre de gérmenes, puede guiarse a través de un correspondiente filtro 12, por ejemplo, un filtro de carbón activado. Este se muestra a modo de ejemplo por debajo de la cámara 9 de dosificación en la figura 2 como otro cuerpo cilíndrico hueco. Su entalladura interior central desemboca en el tubo 5.2 de salida.

Por otra parte, según una segunda forma de realización preferida, la salida 9.7 de la cámara 9 de dosificación puede estar conectada a un recipiente 13 de almacenamiento o a un depósito intermedio 13 de salmuera que actúe como amortiguador. Este depósito intermedio 13 de salmuera puede estar configurado, por ejemplo, en forma de tubo, como se muestra en la **figura 3**. Esto muestra la representación en el plano de sección B-B de la figura 1, con referencia a la forma de realización según la figura 2, transversalmente a través del cartucho filtrante 1, y girado 90 grados en el sentido de las agujas del reloj.

Los puntos 9.8 de dosificación para la salmuera 11 en el flujo principal 6 son en este caso en cada caso la salida 13.2 del respectivo recipiente 13 de almacenamiento o depósito intermedio 13 de salmuera configurado como un tubo. Este tubo 13 se encuentra aproximadamente con forma de espiral en o sobre el plano de corte B-B. La conexión 13.1 del tubo 13 pasa a través de la base 8.1 de cámara de granulado a la cámara 9 de dosificación, preferiblemente en ángulo.

Este recipiente 13 de almacenamiento garantiza que, en caso de estancamiento, es decir, cuando no hay flujo a través del cartucho filtrante, no pueda producirse una sobreconcentración en el proceso de mineralización debido a procesos de bombeo accidentales, por ejemplo, debido a fluctuaciones de presión/subidas de presión y/o fugas, por ejemplo, de aire en el sistema (véanse las explicaciones anteriores). Por lo demás, los mismos signos de referencia se refieren a las mismas características que en las demás figuras.

La **figura 4** muestra otra forma de realización ejemplar de un cartucho filtrante 1. Los mismos signos de referencia remiten a las mismas características que en las figuras precedentes.

A diferencia de la figura 2, en este caso se forman dos cámaras de dosificación, una izquierda 9 y una derecha 9', en cada caso con un tubo 7.2 o 7.2' de dosificación asociado. Cada cámara 9, 9' de dosificación puede llenarse con la misma sal o, como se muestra a modo de ejemplo, con una sal 10 o 10' diferente a la de la respectiva otra cámara de dosificación 9, 9'. En consecuencia, también se forman dos salmueras idénticas, o como se muestra en este caso, dos salmueras diferentes 11 y 11'.

El principio funcional para la dosificación de minerales, es decir, la respectiva salmuera 11 u 11', en el flujo principal 6 puede realizarse como en los ejemplos de las figuras 2 y/o 3.

También en este caso, las capas de granulado están dispuestas en la cámara 8 de granulado y en los tubos 7.2, 7.2' de dosificación, preferiblemente en cada caso con el mismo granulado, para configurar el mismo valor de resistencia por sección.

La altura efectiva 6.4 de la capa 6.3 de resistencia o granulado en el flujo principal 6 se extiende desde la altura de la entrada del tubo 7.2 o 7.2' de dosificación hasta la base 8.1 de cámara de granulado.

La altura efectiva 7.4 o 7.4' de la capa 7.3 o 7.3' de resistencia o granulado en el respectivo flujo 7, 7' de dosificación se extiende también desde la altura de la entrada del respectivo tubo 7.2 o 7.2' de dosificación hasta su extremo, que en este caso se encuentra en la base 9.4 de cámara de dosificación.

El tubo 7.2' de dosificación derecho tiene unas dimensiones diferentes al izquierdo. Por ejemplo, esto podría dar lugar a una relación de dosificación diferente entre el flujo de dosificación izquierdo y el derecho. Por ejemplo, para la sal 10 de sulfato a la izquierda y para la sal 10' de carbonato de hidrógeno a la derecha.

La **figura 5** muestra, de forma similar a la figura 3, una representación de un cartucho filtrante 1 en el plano de sección B-B de la figura 1, pero refiriéndose a la forma de realización según la figura 4, transversalmente a través del cartucho filtrante 1, y girado 90 grados en el sentido de las agujas del reloj.

En la mitad inferior de la ilustración se muestra en este caso la mitad derecha de la figura 4 en una vista superior. La mitad superior muestra en este caso la mitad izquierda de la figura 4. En este caso, también los mismos signos de referencia remiten a las mismas características que en las figuras precedentes, en particular en la figura 4.

Las **figuras 6 a 8** muestran representaciones complementarias para una mejor comprensión.

La **figura 6** también muestra una sección longitudinal de un cartucho filtrante 1 con carcasa 2. También en este caso los mismos signos de posición remiten a las mismas características que en las otras figuras. Por ejemplo, 6 señala la vía de flujo principal; 7 y 7', las vías de flujo de dosificación; 6.1, 7.1, 7.1', las flechas para las respectivas direcciones de flujo. Las posiciones 9.7 y 9.7', las dos salidas de las dos cámaras 9 o 9' de dosificación, como puntos de dosificación para añadir la salmuera a la vía de flujo principal 6, que también puede denominarse punto de mezcla; y 10, 10', la respectiva sal, así como 11, 11', la salmuera asociada o el sobrenadante de salmuera. La entrada en la sección de dosificación está indicada como 7.2.1 o 7.2.1'.

En consecuencia, de forma similar a la figura 4, la **figura 7** muestra el cartucho filtrante 1 con la carcasa 2, el flujo principal 6, el flujo 7 y 7' de dosificación con la altura efectiva 6.4 de la capa de resistencia para el flujo principal 6 y la altura efectiva 7.4 para el flujo 7 o 7' de dosificación y la respectiva área 6.2.2 de sección transversal para el flujo principal y 7.2.2 para el flujo de dosificación. El granulado en el flujo principal se marca con 6.3 y el del flujo dosificadora con 7.3.

Por lo tanto, los puntos de dosificación de salmuera se realizan en las salidas marcadas con 9.7 y 9.7' para una realización con dosificación directa de salmuera desde la cámara 9 de salmuera, en contraste con las realizaciones según las figuras 3 y 5. Es decir, sin recipiente 13 de almacenamiento ni depósito 13 intermedio de salmuera.

La **figura 8** también muestra un cartucho filtrante 1 con carcasa 2 en una representación en sección. Esto difiere de la representación de la figura 7 esencialmente en que un recipiente 13 de almacenamiento o depósito intermedio 13 de salmuera para la solución salina concentrada está previsto en este caso en forma de tubo 13, correspondientemente a las formas de realización según las figuras 3 y 5. El punto 9.8 de dosificación en cuestión se realiza en este caso en cada caso mediante la salida 13.2 o 13.2' del tubo 13 o 13'.

Las **figuras 9 y 10** muestran a modo de ejemplo y de manera esquemática otras dos formas de realización con una estructura interna modificada en comparación con las realizaciones según las figuras 2 a 8, que operan con un funcionamiento de presión, en el sentido de que en estas realizaciones la capa de granulado, es decir, la sección 6.5 de resistencia de la vía 6 de flujo principal, o la sección 7.5 de resistencia de la vía 7 de flujo de dosificación, es atravesada de abajo arriba. Por tanto, funcionan sobre el base del principio de succión. La misma numeración en cada caso tiene el mismo significado que en las formas de realización descritas hasta ahora.

En detalle, la **figura 9** muestra un cartucho filtrante 1 de agua instalado en la red con una carcasa 2 que comprende una pared 2.1, una base 2.2, una tapa 2.3 y un cuello 2.4.

También en este caso un relleno de granulado 6.3 forma una sección 6.5 de resistencia que, sin embargo, está dispuesta debajo/en una campana 8.2 de cámara de granulado de tal manera que, en la orientación del cartucho filtrante 1 adecuada para el funcionamiento, con la salida 5 dirigida hacia arriba, es atravesada de abajo arriba por el agua que fluye en la dirección de las flechas 4.1. Esta realización opera sobre la base de un principio de succión.

El agua 4.1 que se ha de tratar llega a una cámara 8.1.2 de distribución a través de entradas 8.1.3 en el b base 8.1 de cámara de dosificación y, desde allí, a través de un vellón y/o una rejilla 8.1.1 para retener partículas, a la capa 6.3 de granulado.

Únicamente una pequeña parte del agua 4.1 que se ha de tratar fluye a través del flujo 7 de dosificación. Primero hacia abajo a través de un tubo 9.9 de entrada desde cuyo extremo inferior entra en la cámara 9 de dosificación que almacena la sal 10 y, disolviendo la sal 10, forma la salmuera 11 que se añadirá al flujo principal 6.

Esta salmuera 11, correspondiente al caudal que pasa por el cartucho filtrante 1 y a la relación de dosificación entre flujo principal y flujo de dosificación, sigue subiendo por la cámara de dosificación hasta su cubierta en forma de cúpula y es aspirada en su punto más alto por el tubo 7.2 de dosificación, que está dispuesto estructuralmente por encima, pero funcionalmente aguas abajo de la cámara 9 de dosificación, hasta el punto 9.8 de dosificación de salmuera.

En esta realización, el granulado 6.3 o 7.3 puede ser una etapa filtrante en forma de relleno de carbón, en particular carbón activado. En principio, sin embargo, otros granulados también son adecuados para formar dicha sección 6.5 o 7.5 de resistencia.

En comparación con la forma de realización con la capa de granulado o resistencia atravesada desde arriba, este cartucho filtrante se ventila mucho mejor y más rápido. En particular, el aire que se encuentra a este respecto en el recipiente 9 de sal entre los granos de sal puede escapar muy rápidamente a través del tubo 7.2 de dosificación durante la puesta en marcha, ya que la resistencia del tubo de dosificación para el aire es pequeña en comparación con la resistencia con agua.

La solución 11 de salmuera se dosifica directamente desde el tubo 7.2 de resistencia de la sección 7 de dosificación al flujo principal 6 del agua que se ha de tratar.

Las fluctuaciones de presión en la entrada provocan a este respecto movimientos en el tubo 9.9 de entrada, generosamente dimensionado, para el agua, que sigue convirtiéndose en salmuera al fluir por del recipiente.

La propia dosificación de salmuera permanece casi constante gracias al principio de succión, incluso con fluctuaciones de la presión externa. En caso de fluctuaciones de presión en la entrada, como ocurre cuando se despresuriza todo el filtro 1, por ejemplo, cuando la presión del agua aguas arriba del filtro baja de 2 bar a 1 bar al abrir un grifo y la burbuja de expande, las burbujas de aire atrapadas en el recipiente 9 de sal se expanden. Estas burbujas de aire desplazan solo un poco de salmuera saturada a través del tubo de dosificación lleno de granulado, por el que el flujo resulta difícil, hacia la salida, donde, en cambio, la mayor parte de la salmuera fluye de regreso al gran tubo de bajada sin provocar a este respecto un aumento de la carga de sal en el agua mineralizada.

La **figura 10** muestra una forma de realización similar a la de la figura 9, pero con dos dispositivos de dosificación de salmuera, a modo de ejemplo para varios dispositivos de dosificación de salmuera posibles.

Las funciones son las mismas y, por lo tanto, se cumplen los mismos números de posición, como se ha explicado para la figura 9. En aras de una mayor sencillez, remitimos a las explicaciones anteriores para la figura 9.

Por consiguiente, a continuación solo se describen las posiciones de los elementos mostrados adicionalmente del segundo dispositivo de dosificación. La numeración de los elementos en cuestión del segundo dispositivo de dosificación de salmuera se complementa a este respecto con '.

Esta realización comprende dos cámaras 9, 9' de dosificación, que contienen en cada caso sal 10, 10' y salmuera 11, 11'. Estas salmueras se dosifican en el flujo principal 6 del agua que se ha de tratar a través de los dos tubos 7.2, 7.2' de dosificación en los respectivos puntos 9.8, 9.8' de dosificación de salmuera. Preferiblemente, las sales son

diferentes para poder añadir, por ejemplo, dos minerales distintos. Las proporciones de dosificación también pueden ser diferentes, por ejemplo, en función de las cantidades deseadas de sal que deban añadirse en cada caso.

5	Lista de referencias
	1 Cartucho filtrante
	1.1 Eje longitudinal de cartucho
10	2 Carcasa
	2.1 Pared
15	2.2 Base
	2.3 Tapa
	2.4 Cuello
20	2.4.1 Elementos de fijación
	2.4.2 Pared exterior
25	3 Capuchón protector
	4 Entrada
	4.1 Flecha
30	4.2 Paso
	4.3 Entalladura
35	5 Salida
	5.1 Flecha
	5.2 Tubo de salida
40	6 Vía de flujo principal
	6.1 Flecha
45	6.2.2 Sección transversal de flujo principal
	6.3 Granulado
	6.4 Altura efectiva de la capa de resistencia o granular
50	6.5 Sección de resistencia
	7 Vía de dosificación
55	7.1 Flecha
	7.2 Tubo de dosificación
	7.2.1 Entrada/salida en el tubo de dosificación
60	7.2.2 Área de sección transversal de flujo de dosificación
	7.3 Granulado
65	7.4 Altura efectiva de la capa de resistencia o granular

	7.5	Sección de resistencia
	8	Cámara de granulado
5	8.1.1	Vellón y/o rejilla
	8.1	Base de cámara de granulado
	8.2	Campana de cámara de granulado
10	8.3	Agente de retención
	9	Cámara de dosificación (también designado como recipiente de salmuera o de almacenamiento)
15	9.1	Pared de cámara de dosificación
	9.2	Base de cámara de dosificación
	9.3	Pared de cámara de dosificación
20	9.4	Tapa de cámara de dosificación
	9.5	Conducto de dosificación
25	9.6	Flecha
	9.7	Salida
	9.8	Punto de dosificación para solución salina
30	9.9	Tubo de entrada
	10	Sal
35	11	Salmuera
	12	Filtro
	13	Recipiente de almacenamiento
40	13.1	Conexión
	13.2	Salida

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un cartucho filtrante (1) de agua instalado en la red, con una carcasa (2) en forma de recipiente de presión, con una entrada (4) y una salida (5) para agua, **caracterizado por que**,
dentro del recipiente de presión, se guía a través de un conducto principal (6) un flujo principal (6.1) de agua a la que se dosifican minerales
y se guía un flujo (7.1, 9.6) de dosificación de solución salina (11) concentrada a través de un conducto (7.2, 9.5, 9.7) de dosificación,
en donde el conducto (7.2) de dosificación se ramifica desde el conducto principal (6) y pasa a través de un recipiente (9) de almacenamiento con un volumen constante, en el que se encuentra una solución salina (11) concentrada de sal de sulfato, sal de cloruro y/o sal de carbonato de hidrógeno, en donde la parte (9.7) del conducto de dosificación que sale del recipiente (9) de almacenamiento desemboca en el flujo principal (6.1) a través de una abertura (9.7; 13.2) de dosificación con una sección transversal de flujo constante en un punto (9.8) de dosificación, y en donde la resistencia al flujo en el flujo principal (6.1) se ajusta mediante un relleno de granulado (6.3) en el flujo principal (6.1) que configura una sección (6.5) de resistencia que está dispuesta en la dirección de flujo aguas arriba del punto (9.8) de dosificación y, mediante una sección (7.5) de resistencia independiente en forma de una capa (7.4) de resistencia, cuya entrada se adentra en el relleno situado aguas arriba, y/o de un capilar en el flujo (7.1, 9.6) de dosificación, se ajusta la resistencia al flujo en el flujo (7.1, 9.6) de dosificación de tal manera que se obtiene una diferencia de presión entre el flujo principal (6.1) y el flujo (7.1, 9.6) de dosificación, que provoca un flujo volumétrico del flujo (7.1, 9.6) de dosificación de la solución salina (11; 11') a través de la abertura (9.7; 13.2) de dosificación que desemboca en el flujo principal que es esencialmente proporcional al flujo principal (6).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el recipiente (9) de almacenamiento se encuentra un lecho salino (10) de sal de sulfato, sal de cloruro y/o sal de carbonato de hidrógeno y, de este modo, se forma un volumen de almacenamiento de solución salina (11) concentrada aguas abajo del lecho salino (10) en la dirección del flujo.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la sección de resistencia formada en la sección de dosificación o en el flujo (7.1, 9.6) de dosificación está formada en forma de un relleno de un granulado (6.3) y/o de un capilar que preferiblemente presenta un diámetro interno comprendido en el intervalo entre 0,1 y 0,5 mm, en particular entre 0,15 y 0,4 mm.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el flujo principal (6) procedente de la entrada (4), con una alineación del cartucho filtrante (1) de agua adecuada para el funcionamiento, con la salida (5) dirigida hacia arriba, es guiado por la parte inferior de la sección (6.5) de resistencia, de modo que la sección (6.5) de resistencia es atravesada de abajo arriba.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se utiliza al menos una solución salina (11; 11') concentrada de sales de sulfato, sales de cloruro o sales de carbonato de hidrógeno, cuya solubilidad es de al menos 2 g/l a 20 °C, preferiblemente de al menos 50 g/l a 20 °C, en particular de 740 g/l a 20 °C.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una solución salina (11; 11') se dosifica al flujo principal (6) con una fracción volumétrica del 0,05 % al 2 %.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, para el relleno, se utiliza un granulado (6.3; 7.3) con un tamaño de grano de 0,1 mm a 2 mm que presenta en particular una extensión mínima (6.4; 7.4) de 1 cm en la dirección de flujo.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la conductividad del agua entre la entrada (4) y la salida (5) se eleva al menos a entre 100 pS/cm y 2000 pS/cm, preferiblemente a 600 pS/cm.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la solución salina (11; 11') se almacena de forma intermedia entre su punto (9.7) de salida desde el al menos un recipiente (9) de almacenamiento y el punto de dosificación para la solución salina (9.8) en el flujo principal (6) de agua en un depósito intermedio para la solución salina (13; 13'), depósito intermedio para la solución salina que preferiblemente está fabricado de un material flexible y está dispuesto esencialmente en horizontal, en particular en la posición de funcionamiento del cartucho filtrante de agua.
10. Cartucho filtrante (1) de agua instalado en la red que comprende una carcasa (2) en forma de recipiente de presión, una entrada (4) y una salida (5) de agua, **caracterizado por que**,

- dentro del recipiente de presión, están previstos un conducto principal (6) para conducir un flujo principal (6.1) de agua, a la que se van a añadir dosificados minerales, y un conducto (7.2, 9.5, 9.7) de dosificación para conducir un flujo (7.1, 9.6) de dosificación de solución salina (11) concentrada, en donde el conducto (7.2, 9.5, 9.7) de dosificación se ramifica desde el conducto principal (6) y comprende un recipiente (9) de almacenamiento con volumen constante en el que está presente una solución salina (11) de sal de sulfato, sal de cloruro y/o sal de carbonato de hidrógeno, en donde la parte (9.7) del conducto de dosificación que sale del recipiente (9) de almacenamiento está conectada con el flujo principal (6.1) a través de una abertura (9.7) de dosificación con una sección transversal de flujo constante en un punto (9.8) de dosificación, y en donde, en el conducto principal (6), está dispuesto un relleno de un granulado (6.3) que configura una sección (6.5) de resistencia en la dirección de flujo aguas arriba del punto (9.8) de dosificación y está configurada una sección (7.5) de resistencia independiente en forma de una capa (7.4) de resistencia, cuya entrada se adentra en el relleno situado aguas arriba, y/o de un capilar en el flujo (7.1, 9.6) de dosificación, y cuya resistencia al flujo se ajusta de tal manera que se obtiene una diferencia de presión entre el flujo principal (6.1) y el flujo (7.1) de dosificación, que provoca un flujo volumétrico del flujo (7) de dosificación de la solución salina (11; 11') a través de la abertura (9.8) de dosificación que desemboca en el flujo principal (6) que es esencialmente proporcional al flujo principal (6).
11. Cartucho filtrante de agua instalado en la red según la reivindicación 10, **caracterizado por que**, en el recipiente de almacenamiento, se encuentra un lecho salino (10) de sal de sulfato, sal de cloruro y/o sal de carbonato de hidrógeno y, de este modo, se obtiene un volumen de almacenamiento de solución salina (11) concentrada aguas abajo del lecho salino (10) en la dirección de flujo.
 12. Cartucho filtrante de agua instalado en la red según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por que** la sección de resistencia (7.4) que forma la sección de dosificación o el flujo (7.1) de dosificación se presenta en forma de un relleno de un granulado (6.3) y/o de un capilar que preferiblemente presenta un diámetro interno comprendido en el intervalo entre 0,1 y 0,5 mm, en particular entre 0,17 y 0,35 mm.
 13. Cartucho filtrante de agua instalado en la red según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por que** el depósito intermedio para la solución salina (13; 13') es un tubo que preferiblemente presenta un volumen de llenado de 0,05 ml a 0,3 ml.
 14. Cartucho filtrante de agua instalado en la red según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el tubo presenta una longitud de 5 cm a 30 cm y un diámetro de 0,5 a 3 mm.
 15. Cartucho filtrante de agua instalado en la red según una de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado por que** la sección de resistencia (7.5) del flujo (7) de dosificación y la sección (6.5) de resistencia del flujo principal (6) están formadas por el mismo granulado (6.3; 7.3).

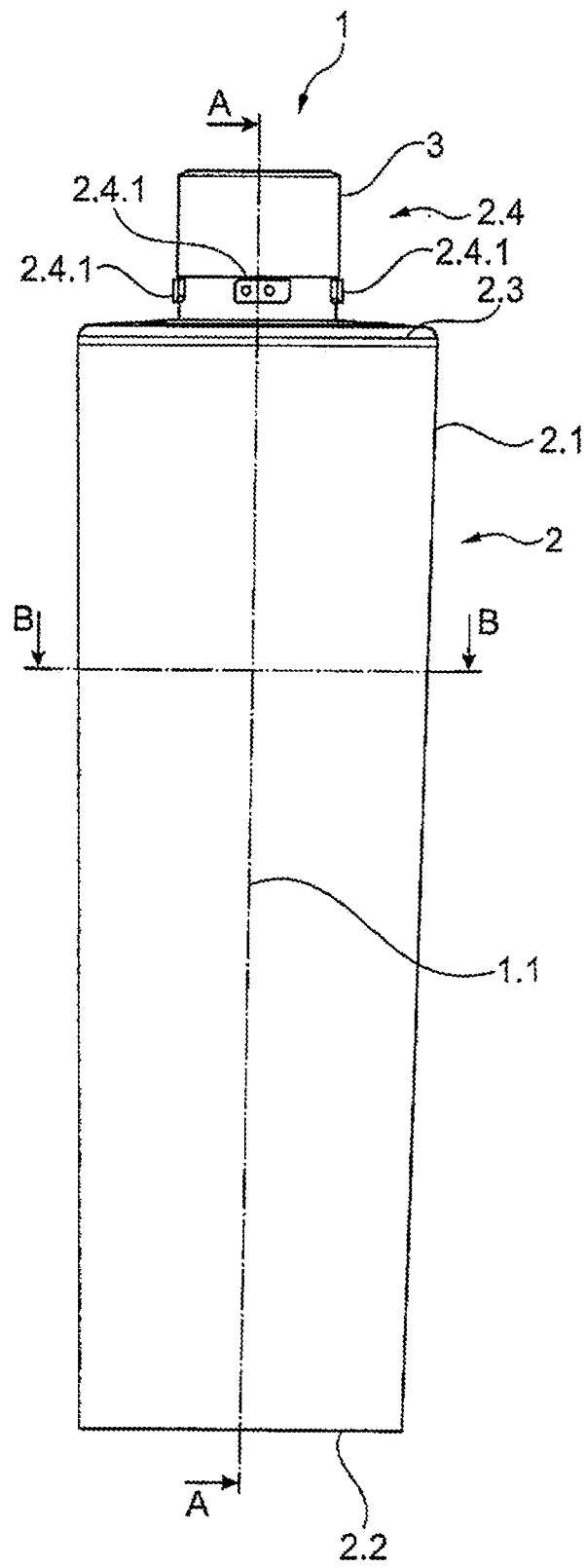


Figura 1

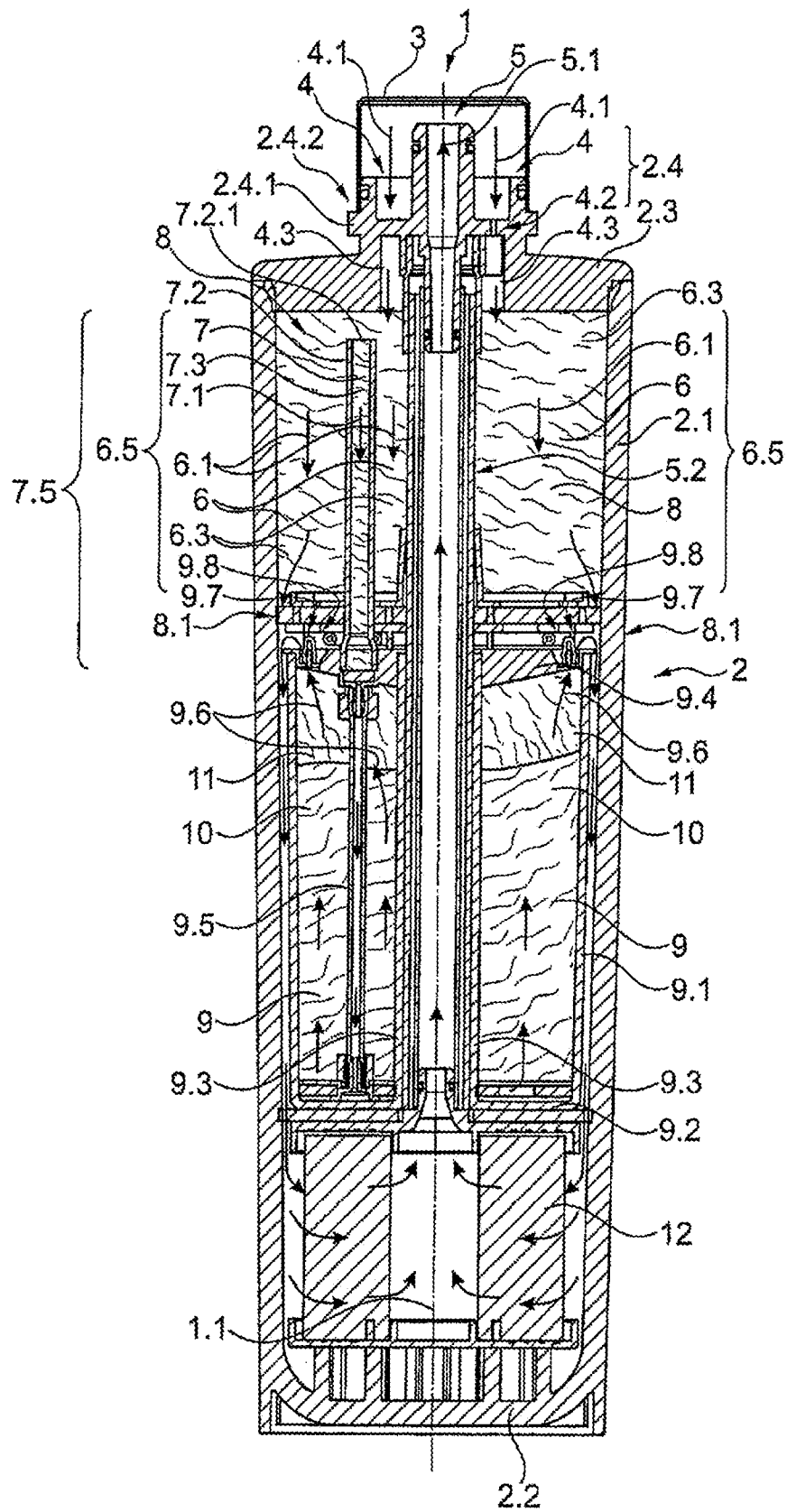


Figura 2

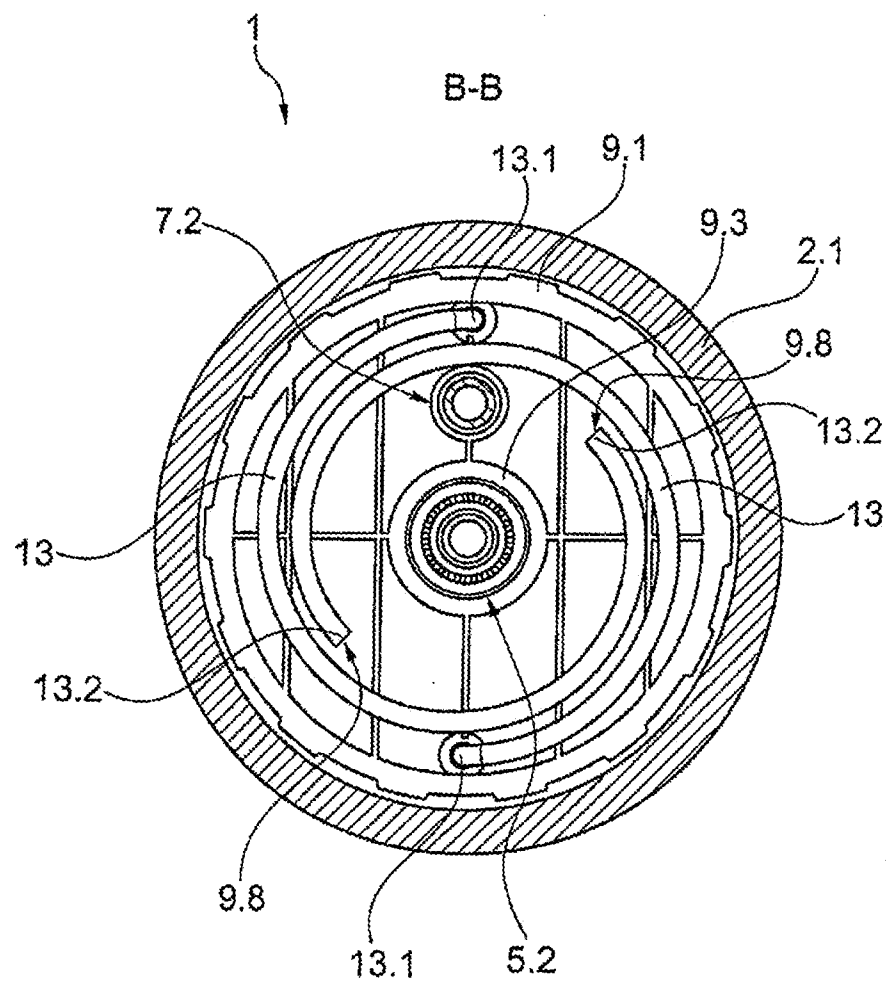


Figura 3

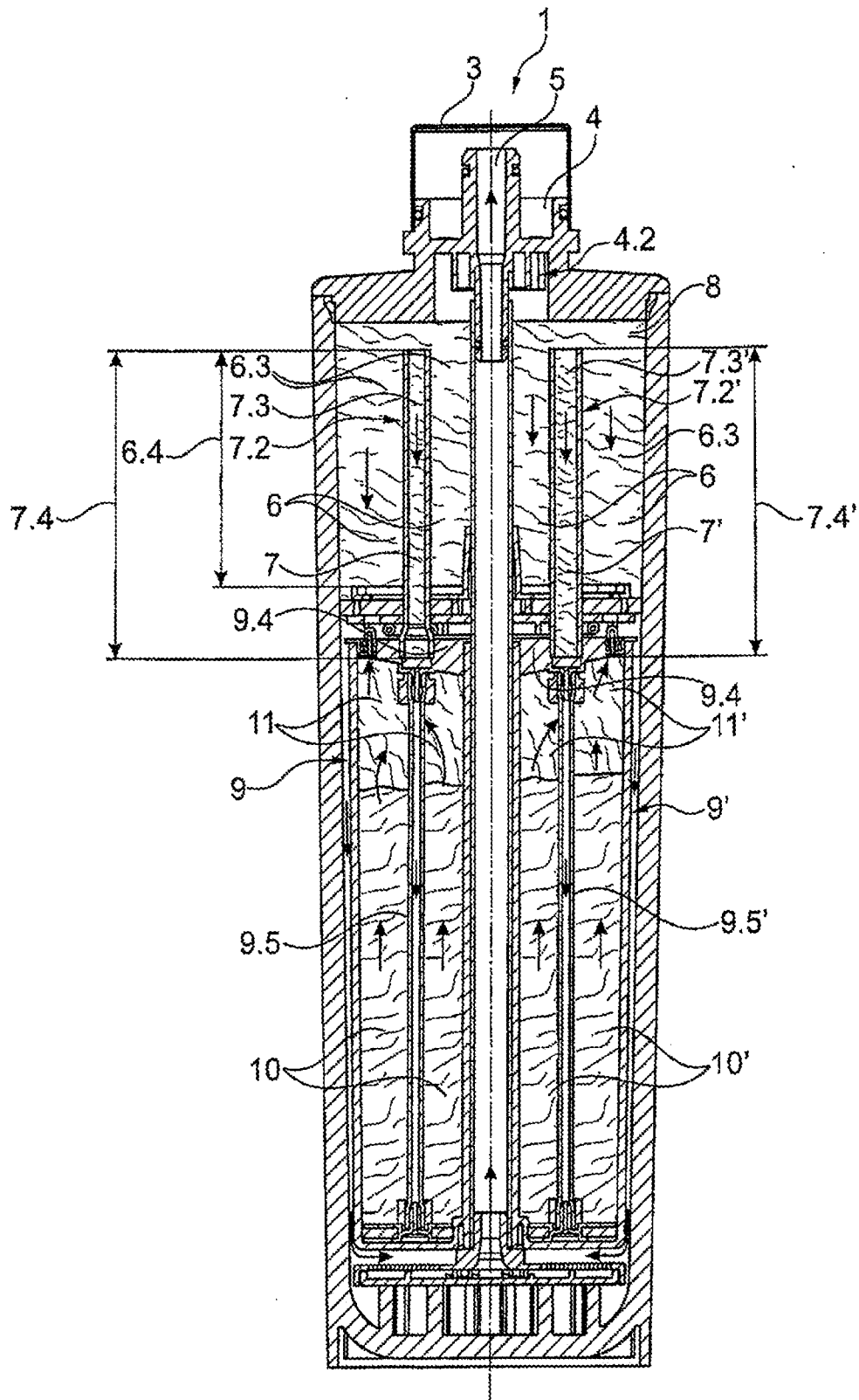


Figura 4

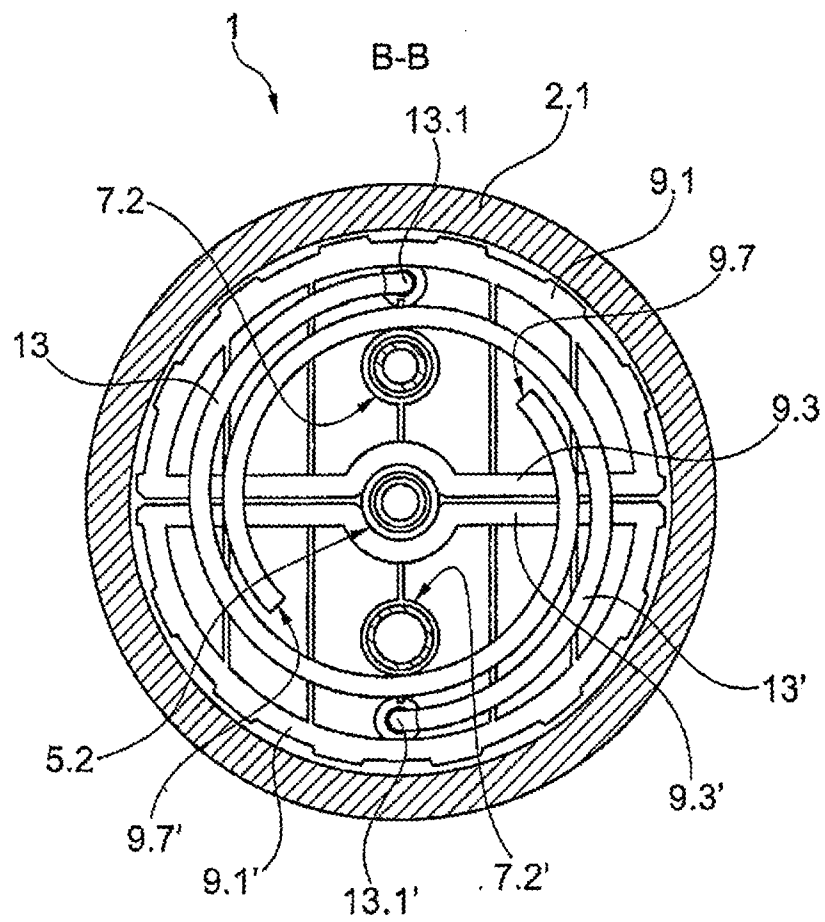


Figura 5

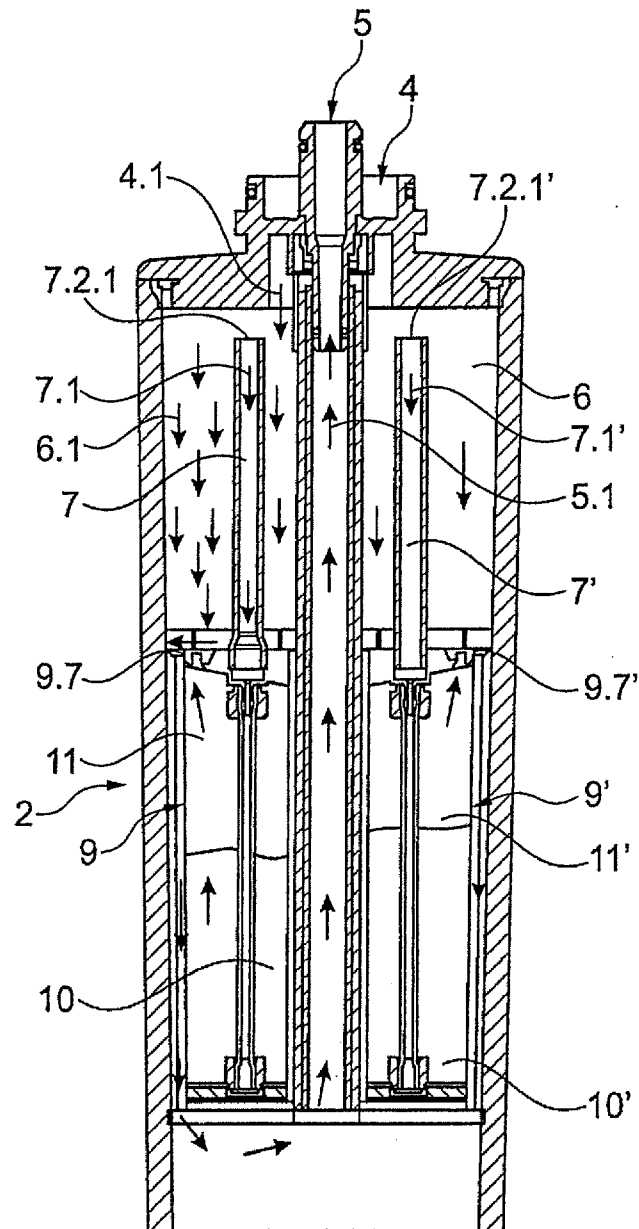


Figura 6

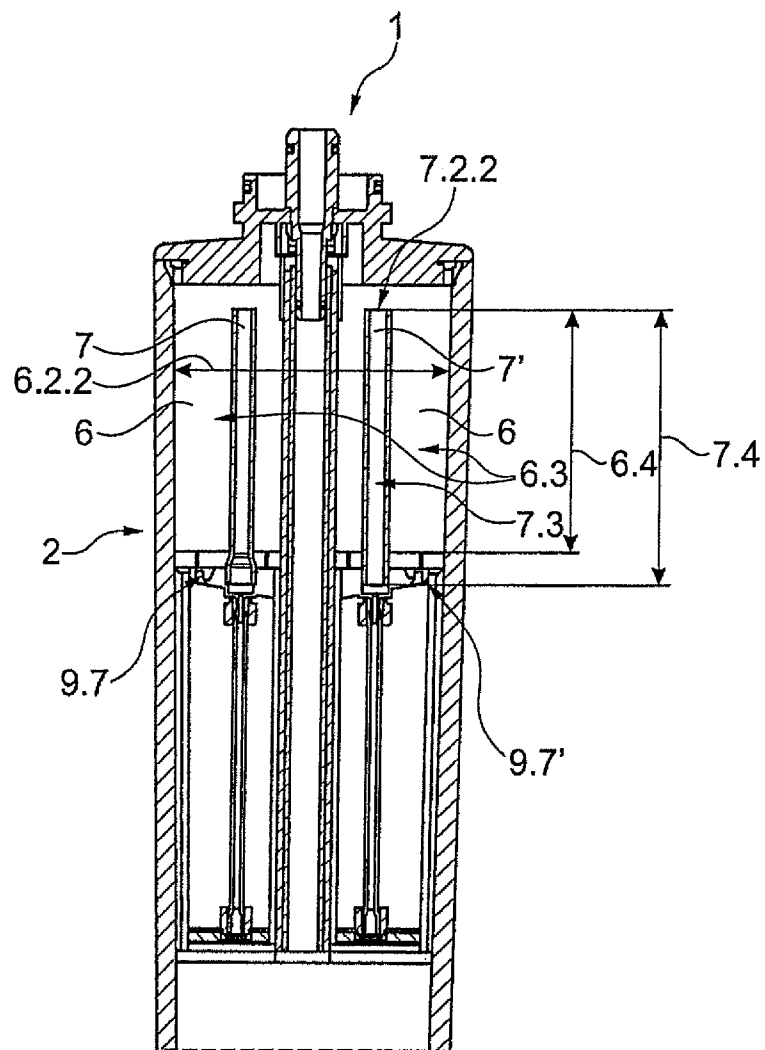


Figura 7

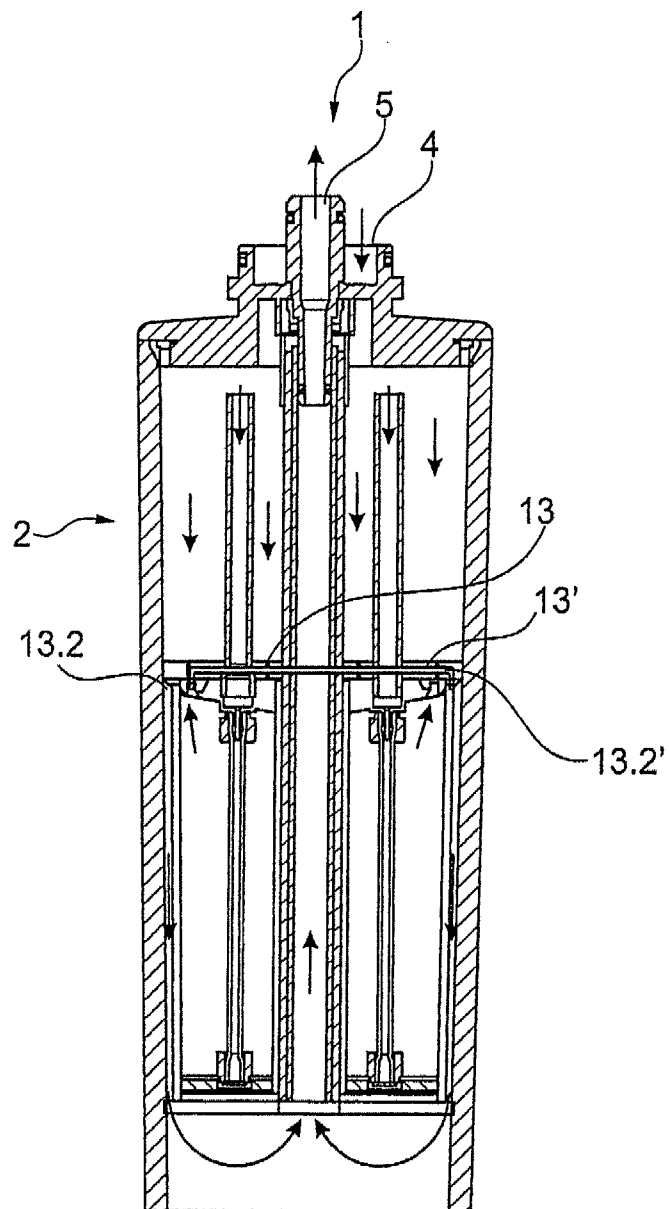


Figura 8

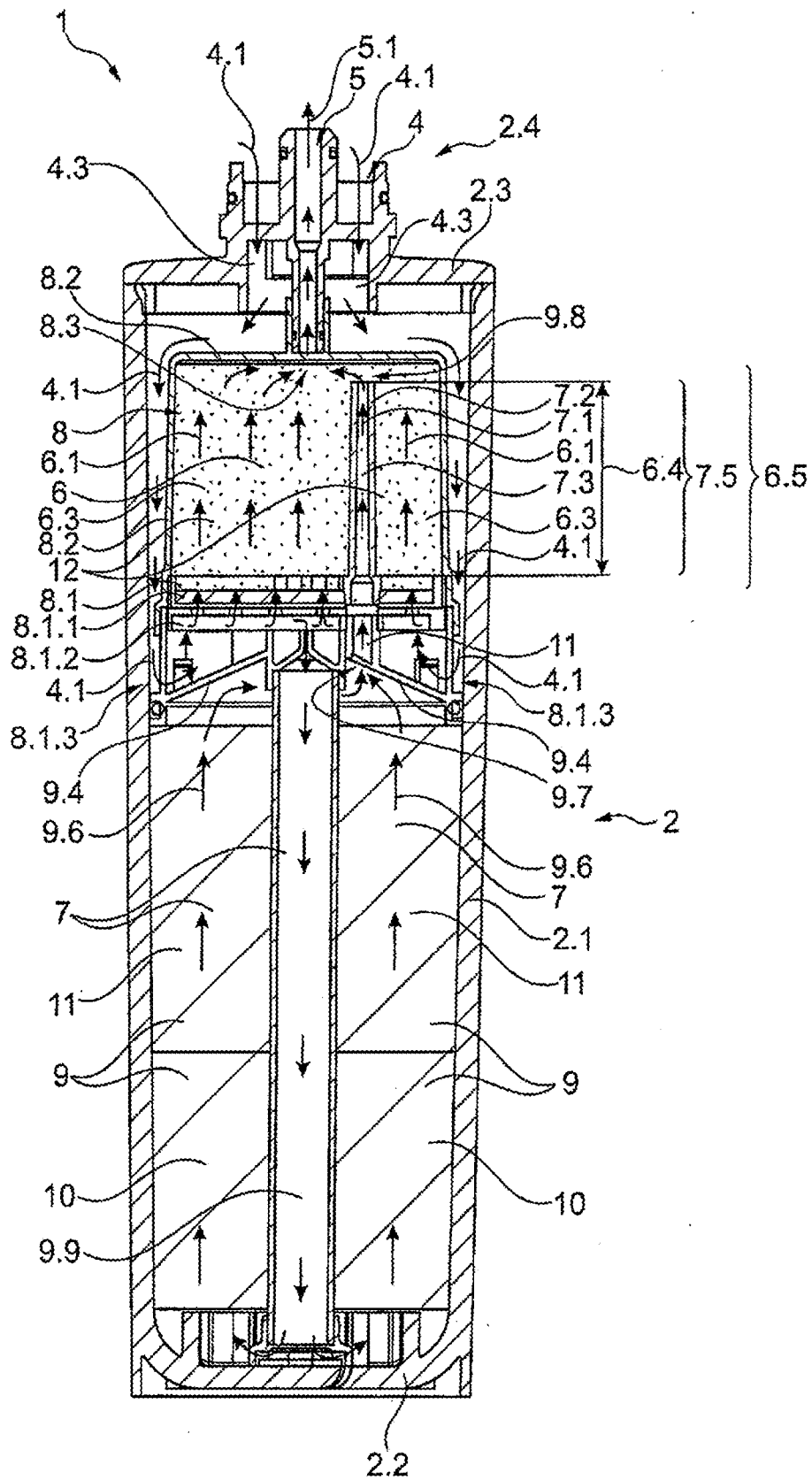


Figura 9

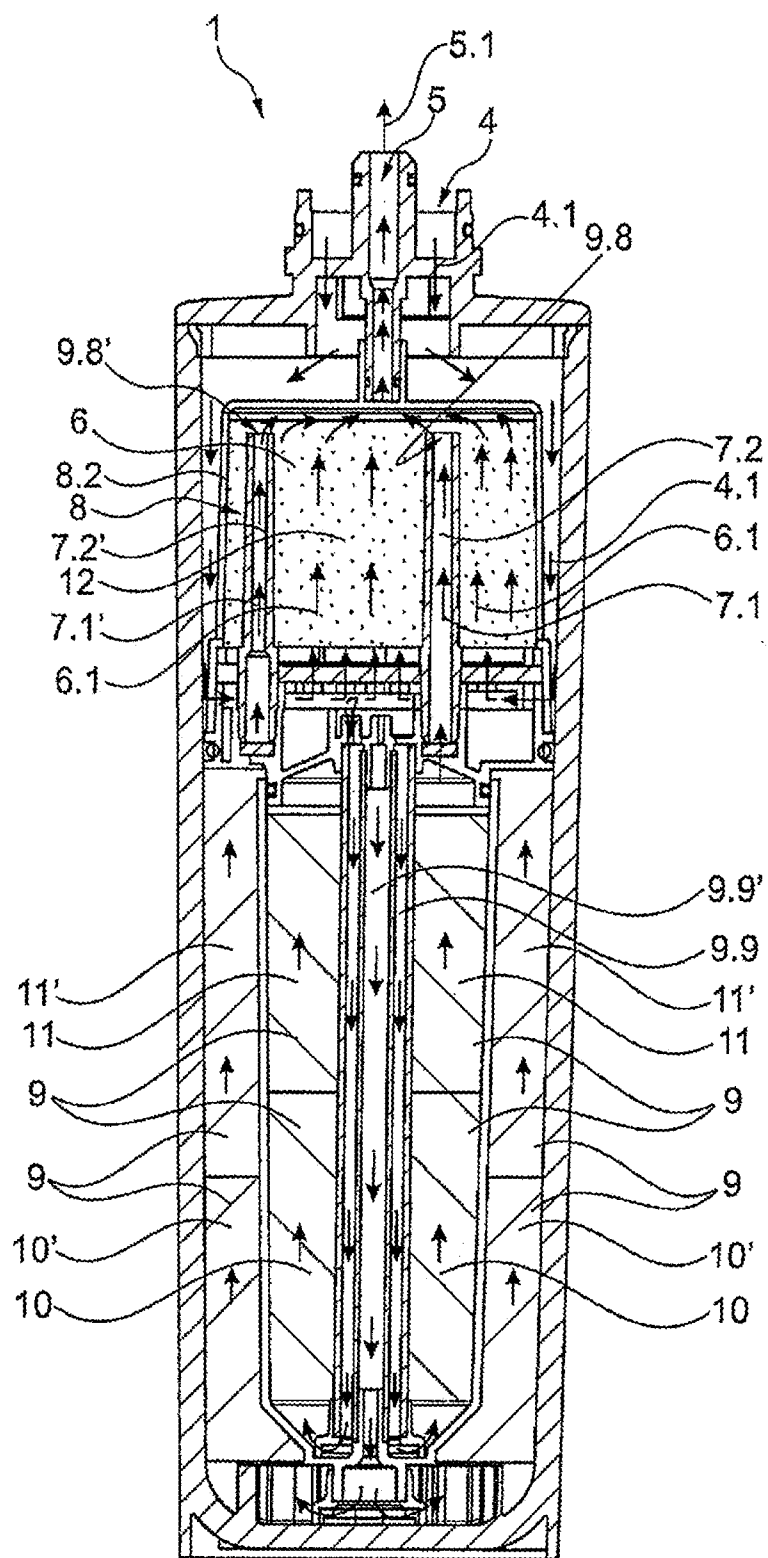


Figura 10