

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 485 915**

51 Int. Cl.:

C02F 1/00 (2006.01)

C02F 1/68 (2006.01)

C02F 1/76 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2011 E 11738242 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2609037**

54 Título: **Dispositivo de purificación de agua que comprende un filtro alimentado por gravedad**

30 Prioridad:

06.10.2010 EP 10186679
24.08.2010 IN MU23602010

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.08.2014

73 Titular/es:

UNILEVER N.V. (100.0%)
Weena 455
3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

MISTRY, MAHENDRAKUMAR MAGANLAL;
MUKHERJEE, NIKHILESHWAR y
SRIVASTAVA, MADALASA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 485 915 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

Dispositivo de purificación de agua que comprende un filtro alimentado por gravedad

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a dispositivo de purificación de agua, particularmente a dispositivos de purificación de agua alimentada por gravedad que funcionan sin electricidad ni agua presurizada, aunque la invención puede ser aplicable también a dispositivos que usan electricidad y agua presurizada.

Antecedentes y técnica relacionada

10 Cualquier análisis de la técnica anterior a lo largo de esta memoria descriptiva no debería considerarse de ninguna manera una admisión de que tal técnica anterior es ampliamente conocida o que forma parte del conocimiento general común en el campo.

15 En la literatura se han descrito diversos tipos de dispositivos de purificación de agua, especialmente patentes, y están disponibles también varios modelos en el mercado. Algunos necesitan electricidad para funcionar; los ejemplos incluyen purificadores basados en ultravioleta (UV). Algunos purificadores no necesitan electricidad para funcionar. Tales purificadores también se conocen como purificadores de agua alimentada por gravedad. Un filtro de bujías es un ejemplo de un purificador alimentado por gravedad convencional. Hoy en día, los filtros de bujías se han reemplazado por purificadores modernos de tres etapas y de cuatro etapas. Un purificador de este tipo se ha descrito en el documento WO2004/000732 A1 (Unilever). En tales purificadores, la presión ejercida por la altura de la columna de agua (conocida también como "altura de columna") en una cámara superior, hace que el agua fluya a través de las diversas etapas de filtración en las cámaras inferiores.

20 Un purificador de agua alimentada por gravedad doméstico típico tiene tres cámaras; una cámara superior, una cámara intermedia y una cámara inferior. La cámara superior generalmente se usa para pre-filtración. Normalmente, tiene un filtro de sedimentos, tal como un medio no tejido o un medio de filtro tejido, que atrapa parte de las impurezas macroscópicas tales como partículas de polvo y lodo. La cámara superior normalmente también tiene un filtro de carbono, ya sea en forma de gránulos sueltos o en forma de un bloque de carbono compactado. El filtro de carbono ayuda a atrapar las impurezas orgánicas, productos químicos y compuestos con mal olor. Algunos filtros de carbono también filtran microorganismos, denominados quistes, que son protozoos. Los ejemplos incluyen *Cryptosporidium parvum* y *Giardia lamblia*. Los quistes son más grandes que las bacterias y los virus. La cámara intermedia generalmente se usa para la desinfección del agua. Algunos filtros modernos, tales como el descrito en el documento WO2004/000732 A1 (Unilever) usa también un agente químico de purificación, mejor conocido como biocida. Un agente de elección es el cloro, generalmente en forma de comprimidos de TCCA (Ácido Tricloro Cianúrico). Tales comprimidos liberan gradualmente cloro al agua y el biocida mata la mayor parte de bacterias y virus. El biocida generalmente está alojado dentro de un cartucho. El cartucho usa un cloro modificado de forma precisa (u otro halógeno) como mecanismo de dispersión para dosificar una cantidad controlada de cloro (u otro halógeno en el agua).

35 El documento WO2004/000732 A1 desvela también que es esencial que una vez que el agua ha fluido a través del agente químico de purificación, debería tener un tiempo de residencia predeterminado para asegurar una destrucción microbiológica eficaz. La solicitud desvela también que, después de que el agente químico de purificación haya actuado para hacer al agua microbiológicamente pura, cualquier exceso de agente químico de purificación o subproductos del mismo se retiran haciendo pasar el agua a través de un filtro eliminador fabricado de carbono activado.

40 Uno de los problemas de los dispositivos de purificación de agua alimentada por gravedad es que el caudal de salida depende de la altura de la columna de agua disponible en el filtro. El caudal se reduce significativamente con la caída de altura del agua que entra a medida que avanza la filtración. Este problema con un menor caudal puede convertirse en una fuente de principal inconveniencia e irritación para los consumidores a medida que el filtro empieza a obturarse con el uso.

45 El documento WO2008/028734 A1 (Unilever) describe un sistema de filtración que consiste en la combinación de una capa plisada y una capa no plisada del medio de filtración. Dicha solicitud describe que el caudal es una función de la altura de columna, que no es constante. La altura de agua de alimentación en el filtro de sedimentos cambia con la subida y caída de la altura de agua. El área superficial disponible para la filtración también cambia con la subida y bajada del nivel de agua que rodea el filtro de sedimentos. Cuando el nivel de agua está por debajo de la altura del filtro de sedimentos, una parte de la superficie del filtro de sedimentos, sube por encima del nivel del agua y después no contribuye a la filtración.

55 El documento WO9216272A (Scheurer, Anna), desvela un filtro adecuado para la filtración de diversos materiales y es útil para tanto para líquidos como para medios gaseosos. El filtro tiene una cubierta para filtro en la que hay al menos un cartucho de filtro. En la cubierta del cartucho al menos una pared de separación forma al menos dos cámaras de filtro dispuestas mutuamente de forma coaxial a través de las cuales pasa sucesivamente el medio que se va a limpiar. Esta cubierta de cartucho puede asegurarse a una cubierta de cartucho adicional mediante un

conector de cartucho. En la presente invención, las paredes se relacionan para formar cámaras del filtro y posibilitar el llenado de estas con diferentes lechos de filtración para la purificación de los medios respectivos.

El documento WO07000238A (Unilever), desvela un dispositivo de disgregación y dispensación unidosis para dispensar desinfectante en el agua, que comprende un recipiente que tiene una base provista de una abertura de dispensación unidosis, una pluralidad de lengüetas dispuestas por debajo de dicha abertura, siendo dichas lengüetas capaces de soportar una dosis unitaria y un mecanismo de disgregación y dispensación unidosis que funciona mediante leva dispuesto en dicho recipiente. Se refiere a una dosis para disgregar y dispensar una unidosis de un desinfectante a un lote de agua. No desvela cómo suministrar agua purificada a un caudal comparativamente constante, mientras que asegura un tiempo de residencia suficiente para que un agente químico de purificación actúe sobre el agua a purificar, por lo que el agua que sale es microbiológicamente segura para beberla.

El documento WO10034687A (Unilever), desvela un dispositivo de purificación de agua alimentada por gravedad que comprende una unidad biocida, un depósito separado por una pared de y situado de forma adyacente a un eliminador que comprende un medio capaz de eliminar dicho biocida o subproductos del mismo del agua y una cámara de dispensación interconectada para definir una trayectoria de flujo donde el biocida se añade mediante la unidad biocida al agua en el depósito que fluye sobre la pared en el eliminador y a través de una salida a la cámara de dispensación y la salida está situada de manera que al menos el 10 por ciento en peso de dicho medio está por debajo del nivel más bajo de la salida, y la pared se extiende por encima de un nivel más alto del medio y por encima del nivel más bajo de la salida. En esta construcción, es esencial tener al menos un 10 % del medio de filtrado por debajo del nivel más bajo de la salida y la pared se extiende por encima del nivel más alto del medio de filtro.

Mediante la presente invención ha sido posible proporcionar un dispositivo de purificación de agua alimentada por gravedad que puede suministrar agua purificada a un caudal comparativamente constante, mientras que asegura un tiempo de residencia suficiente para un agente químico de purificación que actúe sobre el agua purificada, de manera que el agua de salida sea microbiológicamente segura para beberla.

Objeto de la invención

Uno de los objetos de la presente invención es proporcionar un dispositivo de purificación de agua alimentada por gravedad que puede suministrar agua purificada a un caudal comparativamente constante.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un tiempo de residencia donde el agente químico de purificación, por ejemplo basado en halógeno (compuestos oxidantes fuertes), dosificado en el agua que se va a purificar, se mantiene en contacto con el agua durante un tiempo predeterminado, precipitando de esta manera muchas impurezas inorgánicas. Esto proporciona también un tiempo de contacto suficiente entre los patógenos en el agua y el agente químico de purificación para asegurar una pureza microbiológica eficaz y elevada.

Declaración de la invención

Los inventores han descubierto que los problemas pueden resolverse cuando en un dispositivo de purificación de agua alimentada por gravedad, la cámara que tiene el filtro de sedimentos, también tiene un compartimento que rodea el filtro de sedimentos. El compartimento tiene paredes laterales que se elevan hacia arriba desde el fondo de la cámara para definir una parte superior abierta con un borde que tiene una muesca. El compartimento está separado de las paredes de la cámara para definir un espacio alrededor del compartimento. Se encontró sorprendentemente que los dispositivos preferidos resolvían el problema de la reducción del caudal del dispositivo durante un periodo de uso y la necesidad de retrolavar frecuentemente el filtro de bloque de carbono, particularmente en condiciones de escasa calidad del agua.

En particular, los presentes inventores han descubierto que proporcionando un compartimento que tiene una muesca en su extremo abierto es posible proporcionar el ajuste del cabezal impulsor y asegurar un caudal constante. Mediante tal configuración también es posible asegurar que se proporciona un tiempo de residencia suficiente para que el agente químico de purificación actúe y, de esta manera, obtener agua de salida que es microbiológicamente segura para beberla. Se asegura que el agua se purifica de manera que se consigue una retirada de 6 log de bacterias, una retirada de 4 log de virus y una retirada de 3 log de quistes.

Sumario de la invención

La invención proporciona un dispositivo de purificación de agua que tiene una cámara definida por paredes, teniendo la cámara:

- (i) una entrada;
- (ii) una salida; y
- (iii) un filtro de sedimentos en comunicación fluida con dicha entrada y salida y que está localizado entremedias; en el que dicho filtro de sedimentos está rodeado por
- (iv) un compartimento que tiene paredes laterales que suben hacia arriba desde la parte inferior de la cámara para definir una parte superior abierta con un reborde, estando separado dicho compartimento de las paredes de

la cámara para definir un espacio alrededor de dicho compartimento; caracterizado porque el reborde de la parte superior abierta del compartimento comprende una muesca.

En esta descripción, la palabra "compartimento" se usará para describir el alojamiento inmediato que rodea el filtro de sedimentos. El recipiente externo que aloja el compartimento se describirá como "cámara".

- 5 El término "que comprende" está concebido para que no se limite a ninguno de los elementos indicados posteriormente, sino que en lugar de ello abarca elementos no especificados de mayor o menor importancia funcional. En otras palabras, no es necesario que las etapas, elementos u opciones enumeradas sean exhaustivas. En cualquier caso que se usen las palabras "que incluye" o "que tiene", estos términos pretenden ser equivalentes a "que comprende" como se ha definido anteriormente.

10 **Descripción detallada**

La invención proporciona un dispositivo de purificación de agua que tiene una cámara definida mediante paredes, teniendo la cámara:

- (i) una entrada;
- (ii) una salida; y
- 15 (iii) un filtro de sedimentos en comunicación fluida con dicha entrada y salida y localizado entremedias; en el que dicho filtro de sedimentos está rodeado por
- (iv) un compartimento que tiene paredes laterales que suben hacia arriba desde el fondo de la cámara para definir una parte superior abierta con un reborde, estando separado dicho compartimento de las paredes de la cámara para definir un espacio alrededor de dicho compartimento; caracterizado porque el reborde de la parte superior abierta del compartimento comprende una muesca.
- 20

Esta cámara forma una de las cámaras del dispositivo de purificación de agua. Se prefiere que el dispositivo tenga una cámara superior, una cámara intermedia y una cámara inferior, y se prefiere que la cámara (que tiene el filtro de sedimentos y el compartimento) sea la cámara intermedia. El dispositivo puede tener también solo dos cámaras, en cuyo caso, la cámara puede colocarse ya sea en la parte superior o en la inferior, preferentemente en la superior.

25 También es posible que el dispositivo tenga solo esta cámara. Las cámaras pueden conectarse de forma fija entre sí, tal como formando el dispositivo de purificación de agua como un único dispositivo moldeado integralmente. Las cámaras pueden estar conectadas también de forma separable entre sí. Esto permite la limpieza periódica de cualquier cámara, o los filtros contenidos en su interior. En tal caso, las cámaras individuales pueden ajustarse entre sí por cualquier medio conocido, tal como mediante juntas de ajuste por presión o cualquier otra junta de acoplamiento. Tales juntas también pueden reducir las fugas de agua. Todas las cámaras tienen una entrada y una salida.

30

El filtro de sedimentos podría ser cualquier medio apropiado para la retirada de materiales en forma de partículas suspendidos. El filtro de sedimentos puede estar fabricado de un material textil tejido o no tejido. En este caso, el material textil no tejido se prefiere sobre el material textil tejido. El material textil usado para fabricar el filtro de sedimentos puede ser natural o sintético, preferentemente sintético. El material textil puede fabricarse de un polímero, preferentemente un polímero termoplástico. Los polímeros adecuados incluyen poliéster, polipropileno y nylon. El poliéster es el material de elección. El filtro de sedimentos ayuda a atrapar los sólidos suspendidos que tienen un tamaño de partícula que varía de 1 a 10 µm.

35

Se prefiere que el filtro de sedimentos defina una sección transversal simétrica tal como una sección cuadrada, rectangular, triangular, circular o hexagonal. Los filtros de sedimentos cilíndricos se prefieren sobre los otros. Tales filtros definen una sección transversal circular. Cuando el filtro está configurado como un cilindro, la altura del cilindro puede ser de 2 cm a 50 cm y el diámetro del cilindro puede ser de 1 cm a 50 cm. Estas dimensiones están limitadas por las dimensiones de la cámara que lo aloja. El filtro de sedimentos está fijado al fondo de la cámara y está dentro del compartimento. El filtro de sedimentos puede estar fijado al fondo de la cámara por cualquier medio conocido, tal como mediante una junta de ajuste por presión o una junta de ajuste por tornillo o juntas de girar y fijar. Se prefiere que el filtro de sedimentos esté fijado de forma que puede separarse, de manera que puede limpiarse (rejuvenecerse) si fuera necesario. El filtro de sedimentos puede rejuvenecerse fácilmente lavándolo en agua corriente, y esto puede aumentar la vida del filtro. El caudal de agua puede aumentar después de cada rejuvenecimiento.

40

45

Se prefiere que el filtro de sedimentos esté montado en una jaula, preferentemente de plástico, de manera que el filtro pueda permanecer firme y no se colapse durante la presión ejercida por la columna de agua.

50

El filtro de sedimentos puede tener una sola o múltiples capas de materiales textiles plisados o no plisados. El filtro de sedimentos puede tener una pluralidad de pliegues y esto se prefiere. Los pliegues aumentan su área superficial, lo que a su vez está relacionado con el área disponible para la filtración. Aunque se prefiere que se use un único filtro de sedimentos, la cámara puede tener también una pluralidad de filtros de sedimentos cilíndricos, donde al menos un medio de filtro tiene una pluralidad de pliegues. Preferentemente, el número de filtros no plisados es de 1 a 10, mientras que el número de filtros plisados es también de 1 a 10. El rendimiento óptimo se obtiene cuando el número de filtros no plisados es de 1 a 5 y el número de filtros plisados es de 1 a 5. Preferentemente, el espesor del

55

5 filtro de sedimentos plisado es de 0,5 mm a 15 mm, más preferentemente al menos 1 mm a 8 mm y lo más preferentemente de al menos 1 mm a 6 mm. Preferentemente, el espesor del filtro de sedimentos no plisado es de 0,5 mm a 15 mm, más preferentemente de 1 mm a 10 mm y lo más preferentemente de 1 mm a 6 mm. Se prefiere que las capas de los filtros de sedimentos estén dispuestas concéntricamente. También pueden estar enrolladas en espiral.

El filtro de sedimentos puede colocarse en cualquier orientación, aunque se prefiere que esté colocado de una manera vertical dentro de la cámara. Las realizaciones preferidas de la invención permiten hacer uso de filtros de sedimentos que tienen un área superficial de aproximadamente 300 a 1000 cm², pero pueden usarse también filtros con un área de hasta 3000 cm².

10 Se prefiere que el compartimento y el filtro de sedimentos sean coaxiales, pero esto no es esencial. El compartimento está definido por paredes laterales. Las paredes laterales suben hacia arriba desde el fondo de la cámara para definir una parte superior abierta con un reborde que tiene una muesca. Este compartimento rodea el filtro de sedimentos, dejando la parte superior abierta. El compartimento puede definir una sección transversal simétrica. Como alternativa, el compartimento puede definir una sección transversal asimétrica. La altura del
 15 compartimento es tal que puede proporcionar una altura necesaria al filtro de sedimentos para conseguir el caudal diana hasta que el filtro de sedimentos no tenga una superficie para filtrar agua. Como alternativa, la relación de altura del compartimento a la altura del medio de filtro de sedimentos preferentemente es de 1:1 a 1,5:1. La altura del compartimento puede ser también preferentemente de +/- 60 % de la altura del filtro de sedimentos. La relación de anchura del compartimento en la parte más ancha de su base a la anchura del filtro de sedimentos en su base
 20 preferentemente es de 1:0,1 a 1:0,9. A medida que el compartimento se extiende hacia arriba, puede extenderse hacia fuera. En este caso, el área ocupada por la base del compartimento será más pequeña que el área definida por su parte superior y el volumen total de la pared puede aumentar. Se prefiere que la relación de la anchura del reborde del compartimento a la anchura del filtro de sedimentos en su parte superior sea de 1:0,05 a 1:0,9.

25 El reborde de la parte superior abierta del compartimento tiene una muesca a través de la cual fluye el agua y se recoge dentro del espacio alrededor del compartimento. La función de la muesca es permitir que el agua fluya dentro del espacio entre el filtro de sedimentos y el compartimento. Se prefiere que la muesca esté situada en un extremo alejado de la entrada de la cámara. Esto puede ayudar a proporcionar un tiempo de residencia suficientemente largo hasta que el agua alcanza el filtro de sedimentos. Un tiempo de residencia más largo puede ser beneficioso, puesto que puede permitirse que la suciedad, el polvo y otras impurezas suspendidas sedimenten en la parte inferior de la
 30 cámara. Esto ayudará a reducir la carga de partículas del filtro de sedimentos y, de esta manera, ayuda a prolongar la vida útil del filtro de sedimentos, y puede requerirse un menor número de lavados. El agua entra en la cámara a través de la entrada que, por ejemplo, puede estar localizada en la parte inferior de la cámara y, preferentemente, está en forma de una tubería, y después sube hacia arriba.

35 Se prefiere que el compartimento se fusione con la pared de la cámara a lo largo de la altura del compartimento y, más preferentemente, que el compartimento se fusione con la pared de la cámara a lo largo de la altura del compartimento en el punto de origen de la muesca más cercana a la entrada. Se prefiere que el compartimento se fusione con la pared de la cámara en la entrada usando una placa de rebosadero.

40 El diseño y la capacidad de la cámara pueden permitir que no haya turbulencias que desencadenen ningún entremezclado de las capas de agua. El agua sube en la cámara desde la parte inferior a la parte superior siguiendo una trayectoria de flujo pistón casi ideal. El agua puede permanecer en la cámara durante aproximadamente 10 a 50 minutos, antes de alcanzar la muesca. Esto puede proporcionar un tiempo suficiente para la sedimentación de las impurezas en el fondo de la cámara y, de esta manera, puede reducir la carga de partículas en el filtro de sedimentos y también en las etapas de filtración posteriores.

45 Sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que tan pronto como el agua empieza a recogerse dentro del compartimento, comienza el procedimiento de filtración, y la porción radial más inferior del filtro de sedimentos empieza a ser utilizada para la filtración. Durante un periodo, las porciones más bajas pueden quedar obturadas con materia en forma de partículas suspendida. A medida que sucede esto, el nivel de agua en el espacio anular entre el compartimento y el filtro de sedimentos sube, y la pérdida de aire superficial debido al bloqueo parcial del filtro de sedimentos puede compensarse mediante una altura extra de agua manteniendo una salida constante de agua del
 50 filtro de sedimentos. Este procedimiento continúa hasta que el nivel de agua en la cámara y dentro del compartimento se iguala. Esto puede suceder cuando no hay un área superficial disponible para el filtro de sedimentos para filtración. Se prefiere que la cámara tenga uno o más flotadores. En este punto, el flotador puede activarse para cerrar el suministro de agua hacia la cámara.

55 Los inventores han encontrado que el filtro de sedimentos rodeado por un compartimento es capaz de suministrar un caudal relativamente alto.

El filtro de sedimentos puede necesitar una limpieza periódica. Esta puede realizarse bajo una corriente de agua en circulación. La frecuencia de limpieza del filtro de sedimentos para una calidad de agua dada dependerá del área superficial proporcionada al filtro de sedimentos y también de la porosidad activa del medio que puede quedar bloqueado progresivamente a medida que se va usando el medio de filtro. Los dispositivos preferidos de la invención

- pueden proporcionar un medio para realizar la filtración indefinidamente a un caudal comparativamente constante en un dispositivo de purificación de agua alimentada por gravedad, si el filtro de sedimentos está provisto del área superficial requerida. La filtración puede continuar hasta que la obturación del área superficial del medio de filtro de sedimentos se hace irreversible. Las realizaciones preferidas pueden suministrar un caudal de aproximadamente 70-80 ml/minuto. Sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que un agua turbia (100 NTU) podría también filtrarse a un caudal razonablemente constante. El filtro de sedimentos permite la retirada de la mayor parte de las impurezas en forma de partículas y suministra agua limpia a un caudal constante a las etapas posteriores de filtración que podrían ser un filtro de carbono o cualquier otro medio de filtración que finalmente suministre el agua de salida sin ninguna caída fundamental en el caudal.
- 5
- 10 La capacidad de esta cámara preferentemente es de aproximadamente 2,5 litros, pero puede ser más pequeña o más grande. En ocasiones la cámara puede recoger más agua que la de su capacidad diseñada si el flotador descrito anteriormente no funciona bien por cualquier razón y no detiene el suministro de agua desde la cámara superior a la cámara intermedia. Si ocurre esto, para guiar el rebosamiento, la cámara puede tener una abertura de rebosamiento que está situada por encima de la muesca.
- 15 Se prefiere ajustar un cartucho que tiene un agente químico de purificación lixiviable con agua en una pared de la cámara, y una salida del cartucho está en comunicación fluida con la cámara. La salida del cartucho puede comunicarse con la cámara por cualquier medio conocido. Se prefiere que el medio sea una tubería. El cartucho puede contener cualquier agente de purificación convencional en polvo, granular, comprimido o en forma líquida. Los agentes químicos de purificación preferidos incluyen resina de pentayodo o cualquier otra resina biocida, ácido triclorocianúrico (TCCA), bromocloro di metil hidantoína (BCDMH) y una combinación de TCCA y BCDMH. También es posible usar otros compuestos de liberación de halógeno convencionales tales como discloroisocianurato potásico, dicloroisocianurato sódico, fosfato trisódico clorado, hipoclorito cálcico, hipoclorito de litio, monocloramina, dicloramina, [(monotricloro)-tetra (dicloro monopotásico)] pentaisocianurato, 1,3-dicloro-5,5-dimetilidantona, paratolueno sulfodicloroamida, tricloromelamina, N-cloramina, N-clorosuccinimida, N,N'-dicloroazodicarbonamida, N-cloroacetil-urea, N,N-dicloroazodicarbonamida, N-cloroacetil-urea, N,N, diclorobiurita y dicianidamida clorada. TCCA, BCDMH y una combinación de TCCA y BCDMH son los agentes químicos de purificación lixiviables con agua preferidos y es especialmente preferido que el TCCA, el BCDMH y una combinación de TCCA y BCDMH estén en forma de un comprimido. El cartucho puede contener un comprimido o una pila de comprimidos. Preferentemente, el cartucho se fabrica de acuerdo con el documento WO2007/144256 A1 (Unilever).
- 20
- 25
- 30 El cartucho puede ajustarse externamente sobre una pared de la cámara. En tal caso, la cámara tiene un conector dispuesto externamente con un tubo coaxial interno que se comunica con el interior de la cámara y una entrada del cartucho, donde el cartucho está ajustado a la cámara en el conector mediante un tapón de forma complementaria, y el tapón tiene un orificio interno coaxial que está conformado para recibir el tubo coaxial interno del conector. La salida del cartucho está en comunicación fluida con la entrada de la cámara. El término "fluido" para el fin de la presente invención significa agua. Es altamente preferido pero no esencial que el agua fluya en primer lugar a través del cartucho que contiene el agente químico de purificación, antes de entrar en la cámara que tiene el filtro de sedimentos. Es por esa razón que el cartucho preferentemente se coloca antes (es decir, aguas arriba de) el filtro de sedimentos. Preferentemente, el agua que sale del cartucho se guía a la entrada de la cámara que tiene el filtro de sedimentos del compartimento mediante una tubería que se abre en el fondo de la cámara. Después de que el agua haya fluido a través del cartucho que contiene un agente químico de purificación, parte del agente químico de purificación se lixivia en el agua. El agente químico de purificación actúa sobre las entidades microbiológicas tales como bacterias y virus y los inhibe. En los dispositivos preferidos, se da un "tiempo de residencia" suficientemente alto al agua que contiene el agente químico de purificación lixiviado, antes de que entre en contacto con el filtro de sedimentos. Este "tiempo de residencia" se decide en base a la concentración del agente químico de purificación, el volumen de la cámara y el caudal. Algunos agentes químicos de purificación pueden requerir tiempos de residencia menores, porque pueden actuar de una forma relativamente más rápida. Otros pueden requerir un tiempo de residencia comparativamente más largo porque pueden actuar de una forma relativamente más lenta. La solubilidad del agente químico de purificación, la temperatura del agua, la desinfección diana del agua purificada etc. pueden ser factores importantes también del tiempo de residencia.
- 35
- 40
- 45
- 50 Se prefiere conseguir un tiempo de residencia relativamente largo colocando la muesca, que está localizada en el reborde de la parte superior abierta del compartimento, lejos de la entrada de la cámara que tiene el filtro de sedimentos y el compartimento que está definido por paredes laterales. De esta manera, el agua (que contiene el agente químico de purificación lixiviado) se hace residir dentro de la cámara durante un tiempo relativamente más largo antes de entrar en contacto con el filtro de sedimentos.
- 55 Se prefiere que la cámara tenga una plataforma elevada que aloja una bandeja de recogida de agua y un orificio para comunicación fluida con el cartucho de biocida del interior de la plataforma, donde la plataforma elevada:
- (i) está a una altura mayor que la muesca y la abertura de rebosamiento;
 - (ii) tiene una base enrasada con el fondo de la cámara;
 - (iii) está fusionada a una pared de la cámara; y
 - (iv) tiene al menos un punto de contacto con el compartimento.
- 60

- También es posible que la base no esté enrasada con el fondo de la cámara. En este caso, la plataforma elevada no tocará el fondo de la cámara. Aunque se prefiere que haya al menos un punto de contacto entre la plataforma elevada y el compartimento; los dos pueden estar separados también. Cuando la plataforma y el compartimento están en contacto se prefiere que sea a lo largo de la altura del compartimento. Se prefiere que el agua que fluye fuera de una parte superior de la cámara caiga en primer lugar sobre la plataforma elevada dentro de la bandeja de recogida de agua, y después que el agua fluya hacia el agente de purificación dentro del cartucho. El agua tratada sale del cartucho biocida y es guiada para desplazarse al fondo de la cámara (que tiene el filtro de sedimentos y el compartimento) antes de que comience la recogida del agua en la cámara. El agua sigue un movimiento ascendente desde la parte inferior hasta la parte superior a media que el agua se recoge en la cámara.
- 5
- 10 Preferentemente, la cámara tiene una pluralidad de patas en un lado externo opuesto a su fondo, estando situadas las patas hacia las extremidades de la cámara. En una realización preferida, hay cuatro patas.
- El dispositivo de purificación de agua preferentemente incluye un filtro de bloques de carbono en comunicación fluida con el filtro de sedimentos, de manera que el agua fluye a través del filtro de bloques de carbono después de que haya fluído a través del filtro de sedimentos. Se prefiere que el filtro de bloques de carbono esté alojado en una carcasa por debajo de la cámara que tiene el filtro de sedimentos y el compartimento. Por otro lado, el bloque de carbono puede estar situado después del filtro de sedimentos, de manera que el filtro de sedimentos envuelva el bloque de carbono que está situado en la parte más interna del compartimento. Como un elemento preferido un módulo de microfiltración está fijado a la salida y está en comunicación fluida con el bloque de carbono. Se prefiere colocar el módulo de microfiltración dentro de una carcasa para formar un cartucho de microfiltración.
- 15
- 20 La membrana de microfiltración se selecciona a un área superficial en el intervalo de 0,05 a 0,5 m² y con un tamaño de poro en el intervalo de 0,1-1 micrómetros. Se prefiere que el flujo de agua a través del cartucho de microfiltración esté en la dirección descendente y en línea con el flujo de la gravedad.
- Los filtros de bloque de carbono se conocen bien en la técnica. Los filtros de bloque de carbono típicos para su uso en los dispositivos de purificación de agua alimentada por gravedad incluyen carbono activado en polvo (PAC) que tiene un tamaño de partícula tal que el 95 % en peso de las partículas pasa a través de un tamiz de malla 50 y no más del 12 % en peso de las partículas pasan a través de un tamiz de malla 200. Como alternativa, puede usarse un bloque de carbono que incluye carbono activado intermedio (IAC) que tiene un tamaño de partícula tal que el 95 % en peso de las partículas pasan a través de un tamiz de malla 35 y no más del 5 % en peso de las partículas pasan a través de una malla 60. El bloque de carbono puede estar unido usando un aglutinante polimérico, preferentemente que tiene un índice de fusión (MFR) de menos de 5 unidades. El flujo de agua a través del filtro de bloque de carbono puede ser descendente o radial, o radial y hacia arriba conjuntamente a través de las paredes del filtro de bloque de carbono y su superficie inferior también. Preferentemente, puede hacerse que el agua fluya en primer lugar hacia abajo dentro de la carcasa externa del filtro de bloque de carbono a través de un espacio anular entre la carcasa y el filtro de bloque de carbono y después el agua entra radialmente y a través de su superficie inferior que está en comunicación con el agua en el bloque de carbono y sale por un movimiento ascendente a través de un pasaje hueco dentro del bloque de carbono (contra la gravedad, denominado también flujo ascendente). En este caso, en el extremo superior del bloque de carbono puede haber una pluralidad de puntos de salida a través de los cuales el agua rebosa el bloque de carbono y empieza su recogida en la cámara en la que está alojada. Esta cámara preferentemente está situada por debajo de la cámara que tiene el filtro de sedimentos y el compartimento. Tales filtros de bloque de carbono se han descrito en el documento WO2004/014803 A1 (Unilever). El filtro de bloque de carbono puede estar situado en una carcasa de plástico o una jaula, que tiene medios para su ajuste dentro de la cámara en la cual está alojada.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45 Cuando el cartucho de biocida se fija después del filtro de sedimentos, es decir, aguas abajo del filtro de sedimentos, el dispositivo puede tener preferentemente dos bloques de carbono. En estos casos, un primer bloque de carbono está colocado inmediatamente después del filtro de sedimentos. Posteriormente, el agua entra en contacto con el agente químico de purificación. El agente químico de purificación después se lixivia en el agua. Después se deja que esta agua espere un periodo predeterminado, después de lo cual se hace pasar a través del segundo filtro de carbono. Este filtro se llama eliminador. Tiene afinidad por los subproductos químicos que emanan del agente químico de purificación. Incluso cuando el cartucho biocida está localizado antes del filtro de sedimentos podría haber otros filtros de carbono en serie después del filtro de sedimentos.
- 50
- Sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que en las realizaciones preferidas de la presente invención, el agua entra en contacto en primer lugar con el biocida, tal como un comprimido de dispensación de cloro, que ayuda a aglomerar/precipitar la mayor parte de los contaminantes inorgánicos. Un tiempo de sedimentación relativamente más largo reduce la carga de material en forma de partículas para los procedimientos de filtración posteriores. Después de la filtración a través del filtro de sedimentos, hay prácticamente muy pocas impurezas en forma de partículas que puedan provocar una caída grande en el caudal en la siguiente etapa de filtración, que podría ser a través de un bloque de carbono. Las realizaciones preferidas abordan el problema de los filtros de gravedad en los que el filtro de bloques de carbono se obtura bastante a menudo, requiriendo intervención manual para su limpieza.
- 55
- 60 Las realizaciones preferidas de los dispositivos de purificación de agua alimentada por gravedad proporcionan un caudal comparativamente constante de aproximadamente 70-80 ml/minuto (de agua) cuando la altura de columna

dentro del compartimento es de aproximadamente 5 a 50 cm, preferentemente de 5 a 20 cm. Aunque se prefiere que los dispositivos de purificación de agua alimentada por gravedad no incluyan medios de control de flujo o un sifón para regular el caudal de agua, pueden usarse tales medios. Los inventores han observado que, cuando la solubilidad del agente químico de purificación se mantiene al 0,1 al 1,75 %, puede que no sean necesarios tales medios de control de flujo. En los dispositivos de purificación de agua alimentada por gravedad convencionales, para un control preciso de la cantidad de agente químico de purificación que se dosifica, a menudo resulta necesario un medio para regular el caudal de agua. Esto es porque la reducción de la altura de la columna de agua afecta al caudal, y altera el tiempo de contacto entre el agua y el agente químico de purificación. Esto puede dar como resultado niveles fluctuantes de la cantidad de agente químico de purificación que se consigue dosificar en el agua.

El dispositivo y los diversos componentes moldeados pueden fabricarse de cualquier material tal como plástico, vidrio, materiales compuestos o metales. La capacidad total del dispositivo puede ser de 3 litros a 50 litros. La cámara que tiene el filtro de sedimentos y el compartimento puede ajustarse a cualquier tamaño adecuado de las cámaras superior e inferior, para conseguir dispositivos de tamaños más pequeños o más grandes. Cuando la cámara tiene el filtro de sedimentos, el compartimento y un cartucho biocida, puede usarse como una única cámara del purificador de agua y a los consumidores se les puede pedir que usen sus propias cámaras superior e inferior. Esto puede reducir el coste del purificador y hacerlo permisible.

La invención se explicará ahora con ayuda de las figuras de una realización preferida no limitante. En la descripción de las figuras, se han usado números similares para representar elementos similares.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista isométrica de una realización de un dispositivo de purificación de agua que muestra los componentes dispuestos dentro del dispositivo de una manera que se ve a través de los mismos.

La Figura 2 es una vista en sección de la realización de la figura 1 desde un lado.

La Figura 3 es una vista ampliada de una porción de la vista en sección de la figura 2.

La Figura 4 es una vista isométrica parcialmente recortada de la cámara (que tiene el filtro de sedimentos y el compartimento) del dispositivo de la figura 1.

La Figura 5 es la vista ampliada de una porción de la vista isométrica de la figura 4.

La Figura 6 es una vista en sección que muestra los elementos preferidos de la realización de la figura 1.

Descripción detallada de las figuras

La figura 1 es una vista isométrica de una realización de un dispositivo de purificación de agua que muestra los componentes dispuestos dentro del dispositivo de una manera que se ve a través de los mismos. El dispositivo 1 tiene tres cámaras, una cámara superior 2, conectada a la cámara intermedia 3, que a su vez está conectada a la cámara inferior 4. La cámara intermedia 3 está definida por paredes (las cuatro paredes están representadas por el número común 3a). La cámara intermedia tiene una entrada 5 que está dentro de la cámara intermedia 3. El filtro de sedimentos 6 y el compartimento (definido por una pared coaxial) 7 pueden verse de la cámara intermedia 3.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, puede verse una vista en sección de la realización de la figura 1 desde un lado. La entrada 5 de la cámara intermedia 3 está en forma de una tubería. El filtro de sedimentos 6 está montado en una jaula (no representada por ningún número en esta vista). El filtro de sedimentos está en comunicación fluida con la entrada 5 y la salida (no se ve en esta vista) y está localizado entre la entrada 5 y la salida. El filtro de sedimentos 6 está rodeado por el compartimento 7 que sube hacia arriba desde debajo de la cámara y que está separado de las paredes de la cámara para definir un espacio alrededor del compartimento. El filtro de sedimentos 6 es cilíndrico. El compartimento 7 define una sección transversal circular. Hay un espacio anular entre las paredes de la cámara 3 y el compartimento 7. Este espacio se llena en primer lugar con agua, a medida que el agua entra en la cámara 3 desde la entrada 5. Un cartucho 8 que tiene un agente químico de purificación lixiviable con agua se ajusta externamente a la cámara intermedia 3, y la salida del cartucho está en comunicación fluida con la entrada 5 de la cámara 3. Un filtro de bloque de carbono 9 está en comunicación fluida con el filtro de sedimentos y se ajusta por debajo del filtro de sedimentos 6 mediante una junta de giro y ajuste. El filtro de bloque de carbono está alojado en la cámara inferior 4. El filtro de bloque de carbono 9 está en comunicación fluida con el filtro de sedimentos, de manera que el agua fluye a través del filtro del bloque de carbono después de que haya fluido a través del filtro de sedimentos 6. La cámara inferior 4 tiene un grifo 10 para dispensar agua.

Durante el uso, cuando un usuario llena con agua la cámara superior 2, el agua fluye fuera de la cámara superior a través de un orificio adecuadamente diseñado (no visto en esta vista) en el cartucho 8. Aquí entra en contacto con el agente químico de purificación. Tras el contacto, el agua tratada sale del cartucho 8 y entra en la cámara intermedia 3 a través de la entrada 5. Después se llena el espacio vacío entre las paredes de la cámara 3 y el compartimento 7. Cuando el agua ha subido hasta la muesca en el borde del compartimento (no visto en esta vista), el agua fluye dentro del espacio alrededor del compartimento 7 y el filtro de sedimentos 6 y después comienza el procedimiento

de filtración en el extremo más inferior del filtro de sedimentos 6. Posteriormente, el agua pasa al filtro de bloque de carbono 9 que están en comunicación fluida con el filtro de sedimentos 6. El agua sale después del filtro de bloque de carbono y se recoge en la cámara inferior 4. El grifo 10 puede abrirse para dispensar agua.

5 La figura 3 es una vista ampliada de una porción de la vista en sección de la figura 2. El filtro de sedimentos está ajustado dentro de la cámara intermedia 3. La tubería de purga de aire se muestra con el número 11. El filtro de sedimentos está alojado en una jaula 6a.

10 La figura 4 es una vista isométrica parcialmente en corte de la cámara (que tiene el filtro de sedimentos 6 y el compartimento 7) del dispositivo de la Figura 1 con un filtro de bloque de carbono 9 adjunto. Esta vista muestra la tubería 5a que se abre a través de la abertura 5 dentro de la cámara intermedia 3. El compartimento 7 tiene una muesca 7a. La cámara 3 tiene una plataforma elevada 12 que tiene un orificio para comunicación fluida con el cartucho desde el interior de la plataforma. La plataforma elevada 12 tiene una altura mayor que la de la muesca 7a y la abertura de rebosamiento 15. La base de la plataforma elevada está enrasada con el fondo de la cámara 3, y la plataforma 12 está fusionada a la pared 3a (este número representa todas las cuatro paredes) de la cámara, y puede ser un punto de contacto con el compartimento 7. La cámara intermedia 7 tiene un flotador 13. El flotador evita el rebosamiento del agua desde la cámara intermedia 3, sellando el orificio de la cámara superior cuando el nivel del agua sube en la cámara intermedia debido a la obstrucción del filtro de sedimentos. De esta manera, cuando la cámara superior no está transfiriendo agua a la cámara intermedia, sirve como una indicación a los consumidores de que el filtro de sedimentos requiere limpieza.

20 En tales situaciones, el consumidor puede lavar el filtro de sedimentos 6 y reinsertarlo en el dispositivo. El número 14 es la salida del filtro de sedimentos que está conectada con la cámara intermedia 3 a través de la cual el agua sale de la cámara intermedia 3 (después de haber pasado a través de filtro de sedimentos 6) y después entra en el filtro de bloque de carbono 9.

La figura 5 es la vista ampliada de una porción de la vista isométrica de la figura 4.

25 Haciendo referencia ahora a la figura 6, que muestra los elementos preferidos de la realización de la figura 1, hay una entrada 5 en la cámara 3 en forma de una tubería. El filtro de sedimentos está en comunicación fluida con la entrada 5 y la salida (no se ve en esta vista), y está localizado entre la entrada 5 y la salida. El filtro de sedimentos 6 está rodeado por el compartimento 7 con sus paredes subiendo hacia arriba (16) desde el fondo de la cámara y que están separadas de las paredes de la cámara para definir un espacio alrededor del compartimento. Se coloca un bloque de carbono 9 dentro del filtro de sedimentos 6. El compartimento 7 define una sección transversal circular y el reborde de la parte superior (17) tiene una muesca 7a. La referencia 7b representa el punto de origen de la muesca que está más cercano a la entrada 5. La unión entre el compartimento y la cámara (19) es todo a lo largo de la altura del compartimento. Existe un espacio anular entre las paredes de la cámara 3 y el compartimento 7. Este espacio se llena en primer lugar con agua, a medida que el agua entra en la cámara 3 desde la entrada 5. Un cartucho 8 que tiene un agente químico de purificación lixiviable con agua se ajusta externamente a la cámara intermedia 3 y la salida del cartucho está en comunicación fluida con la entrada 5 de la cámara 3. El filtro de bloque de carbono 9 está en comunicación fluida con el filtro de sedimentos, de manera que el agua fluye a través del filtro de bloque de carbono después de que se ha hecho fluir a través del filtro de sedimentos 6. Se ajusta un cartucho de microfiltración (20) a la salida del bloque de carbono. En tal configuración, el flujo de agua será como se indica por las flechas y se asegurará un lapso de tiempo máximo entre la adición del biocida y el tiempo en el que el agua fluye sobre la muesca para pasar a través del filtro de sedimentos seguido del bloque de carbono. La provisión del cartucho de microfiltración es una provisión adicional para asegurar una pureza microbiológica completa del agua.

La invención se explicará ahora con ayuda de los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Ejemplo 1: Caudal promedio

45 En este experimento, se hizo pasar agua a través del dispositivo de la Figura 1. Se registró la cantidad total de agua que se hizo pasar a través del dispositivo, el número de ciclos y el caudal promedio de agua (desde la cámara superior a la segunda cámara que tenía el filtro de sedimentos). Los datos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

Nº de Ciclo	Litros totales de agua filtrada	Caudal promedio, ml/minuto
1	4	85
11	44	83
25	100	88
29	116	88

(continuación)

Nº de Ciclo	Litros totales de agua filtrada	Caudal promedio, ml/minuto
40	160	100
50	200	93
61	244	100
67	268	93

Los datos en la tabla 1 indican que el caudal era casi constante y también mayor que el nivel preferido de 70-80 ml/minuto, incluso después de 67 ciclos.

5 Ejemplo 2: Evaluación comparativa del número de intervenciones requeridas

El objetivo de este experimento era determinar cuántas veces un usuario necesitaría limpiar el filtro de bloque de carbono (es decir, el número de intervenciones manuales) mientras usa una realización preferida del dispositivo. El bloque de carbono usado tanto en el control como en el dispositivo de acuerdo con la invención se fabricó de partículas de carbono activado, donde el 95 % de las partículas tenía un tamaño de partícula en el intervalo de malla 60 a 200. Ambos dispositivos tenían un filtro de sedimentos y un filtro de bloque de carbono, pero el dispositivo de control carecía del compartimento que está presente en el dispositivo de acuerdo con la presente invención. El procedimiento es como sigue.

Para simular un agua de calidad comparativamente mala, los inventores prepararon un agua "agua de ensayo" sintética. Esta agua de ensayo contenía 1000 ppm de Sólidos Disueltos Totales (TDS) que consistían en impurezas como hierro, manganeso y aluminio y 15 ppm de Sólidos Suspendidos Totales (TSS), constituidos por polvo de ensayo de Arizona. Para medir el caudal, se llenaron las cámaras superiores de cada dispositivo con el agua de ensayo y se dejó que pasara a través de cada etapa del procedimiento de purificación y finalmente se recogió en las cámaras inferiores. Se registró el tiempo que tardaba la recogida de agua en la cámara inferior para un volumen dado de agua, para calcular el caudal. Cuando el caudal cayó por debajo de 35 a 40 ml/minuto, los filtros de bloques de carbono se retrolavaron para restaurar el caudal. Se consideró que cada retrolavado era una intervención. Los datos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

	Tamaño de partícula del filtro de carbono	Cantidad de agua filtrada/litros	Número de intervenciones
Dispositivo de la técnica anterior	95 % malla 60 a 200	1500	24
Realización preferida (Fig-1)	95 % malla 60 a 200	1500	Ninguna

Los datos en la tabla 2 indican que los purificadores de agua conocidos (que carecían del compartimento que rodea el filtro de sedimentos) requerían intervenciones significativamente mayores mientras que el dispositivo como se describe en la Figura 1 no requería una sola intervención incluso después de que hubieran pasado 1500 litros de agua a través del mismo.

Ejemplo 3: Evaluación comparativa de dispositivos con y sin compartimento para el caudal de agua

El objetivo de este experimento era determinar cómo la presencia del compartimento que rodea el filtro de sedimentos afecta al caudal de agua. Una realización preferida del dispositivo se comparó contra otro dispositivo que tenía las mismas dimensiones y elementos. El dispositivo comparativo no tenía el compartimento que rodea el filtro de sedimentos. Las realizaciones preferidas tenían el filtro de sedimentos y el compartimento en las cámaras intermedias. Se realizaron dos experimentos, uno usando un filtro de sedimentos cuya área superficial era 300 cm² (se usó el mismo filtro en ambos experimentos) y el otro usando un filtro de sedimentos con un área superficial de 1000 cm² (se usó el mismo filtro en ambos experimentos). El agua de ensayo sintética usada para el Ejemplo 2 también se usó aquí. Los datos se muestran en la tabla 3.

En este experimento se ensambló un conjunto de las tres cámaras superior, intermedia e inferior. El agua se añadió en la cámara superior y se dejó pasar a través de todo el sistema. El caudal de agua recogida en la cámara inferior se midió (1) cuando la cámara superior tenía agua hasta el borde, aproximadamente una altura de 110-130 mm, (2) cuando el agua de la cámara superior cayó a media altura, 55-65 mm de la columna, y cuando el agua de la cámara

de la columna cayó a 25-30 mm de columna.

Tabla 3

Detalles del dispositivo	Realización preferida con un área superficial del filtro de 300 cm ²		Dispositivo de la técnica anterior con un área superficial del filtro de 300 cm ²	
	Caudal ml / min	Promedio ml / min	Caudal ml / min	Promedio ml / min
Cámara superior, altura completa, 110-130 mm	93	71	70	55
Cámara superior, ½ altura completa, 55-65 mm	70		57	
Cámara superior, altura 25-35 mm	50		37	
	Realización preferida con un área superficial del filtro de 1000 cm ²		Dispositivo de la técnica anterior con un área superficial del filtro de 1000 cm ²	
Cámara superior, altura completa, 110-130 mm	93	76	78	64
Cámara superior, ½ altura completa, 55-65 mm	76		66	
Cámara superior, altura 25-35 mm	58		48	

Los datos en la tabla 3 indican que las realizaciones preferidas proporcionan un caudal comparativamente superior.

5 **Ejemplo 4: Pureza microbiológica del agua usando un dispositivo preferido**

10 Para ensayar la eficacia de un dispositivo preferido (dispositivo de la figura 1) para proporcionar agua potable microbiológicamente segura se preparó un agua de ensayo con adiciones de *Klebsiella terrigena* (una bacteria), el Bacteriófago MS2 (un virus) y quistes. Se usó un comprimido de agente químico de purificación basado en cloro en el cartucho. La concentración de cloro en el agua se mantuvo a 1,78 ppm (partes por millón). La cantidad de microbios en el agua de entrada se determinó por un procedimiento analítico bien conocido. Se usó el mismo procedimiento para determinar la cantidad de microbios en el agua que se dispensaba desde el grifo (agua de salida). La diferencia entre las cantidades de microbios (es decir, la reducción logarítmica) indicaba la eficacia del dispositivo. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

	log entrada	log salida	reducción log
<i>K. terrigena</i> (cfu/100 ml)	7,7	0	7,7
Bacteriófago MS2 (pfu/ml)	5,07	0	5,07
Quistes (quiste/l)	4,67	0	4,67

15 Los datos en la tabla 4 indican que un dispositivo preferido proporciona una reducción logarítmica significativamente superior de bacterias, virus y quistes.

Se apreciará que los ejemplos ilustrados proporcionan un dispositivo de purificación de agua que tiene un caudal relativamente alto y constante y que requiere una intervención manual mínima.

20 Las realizaciones preferidas de la invención ayudan a proporcionar:

- (i) una tasa de filtración moderadamente alta que se mantiene incluso después de filtrar grandes cantidades de agua
- (ii) un sistema de pre-filtración eficaz que proporciona un tiempo suficiente para la sedimentación de impurezas y, de esta manera, ayuda a reducir la carga en los filtros en los procedimientos de filtración posteriores; y

(iii) un caudal comparativamente constante sin ninguna limpieza manual principal

(iv) un gran tiempo de residencia para que el agente químico de purificación actúe sobre los patógenos, que se consigue mediante la muesca en el compartimento.

5 Debe entenderse que las formas específicas de la invención ilustradas y descritas en el presente documento pretenden ser únicamente representativas, puesto que pueden hacerse ciertos cambios a la misma sin alejarse de las enseñanzas claras de la divulgación.

Aunque la invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas, los expertos en la materia apreciarán que la invención puede realizarse de muchas otras formas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de purificación de agua (1) que comprende una cámara (3) definida por paredes (3a), teniendo dicha cámara:
 - 5 (i) una entrada (5);
 - (ii) una salida (14); y
 - (iii) un filtro de sedimentos (6) en comunicación fluida con dicha entrada (5) y dicha salida (14), y localizado entremedias;
 - en el que dicho filtro de sedimentos (6) está rodeado por
 - 10 (iv) un compartimento (7) que tiene paredes laterales (16) que suben hacia arriba desde el fondo de la cámara (3) para definir una parte superior abierta (17) con un reborde (18), estando separado dicho compartimento (7) de las paredes (3a) de la cámara (3) para definir un espacio alrededor de dicho compartimento (7);
 - caracterizado porque** el reborde (18) de la parte superior abierta (17) del compartimento (7) comprende una muesca (7a).
2. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el compartimento (7) está fusionado (19) con la pared (3a) de la cámara (3) a lo largo de la altura del compartimento (7).
3. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el compartimento (7) está fusionado con la pared (3a) de la cámara (3) a lo largo de la altura del compartimento (7) en el punto de origen de la muesca (7b) más cercano a la entrada (5).
4. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que un cartucho (8) que comprende una entrada y una salida, y que aloja un agente químico de purificación lixiviable por agua, ajustado a una pared (3a) de la cámara (3) y la salida de dicho cartucho (8) está en comunicación fluida con dicha cámara (3).
5. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 4, en el que una pared (3a) de la cámara (3) tiene una abertura de rebosamiento (15) que está situada por encima de dicha muesca (7a).
6. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 5 que comprende una plataforma elevada (12), teniendo dicha plataforma una bandeja de recogida de agua y un orificio para comunicación fluida con dicho cartucho desde el interior de la plataforma, donde dicha plataforma elevada:
 - 30 (i) está a una altura mayor que dicha muesca y la abertura de rebosamiento (15);
 - (ii) tiene su base enrasada con el fondo de la cámara;
 - (iii) está fusionada a una pared de la cámara (3a); y
 - (iv) tiene al menos un punto de contacto con el compartimento (7).
7. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 6 en el que el punto de contacto con el compartimento es a lo largo de la altura del compartimento.
8. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7 en el que dicho cartucho (8) está ajustado externamente sobre dicha pared (3a) de dicha cámara (3).
9. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8 en el que dicha pared de la cámara (3a) tiene un conector dispuesto externamente con un tubo coaxial interno en comunicación fluida con el interior de dicha cámara (3) y la entrada de dicho cartucho, donde dicho cartucho está ajustado a dicho conector mediante un tapón con forma complementaria; teniendo dicho tapón un orificio interno coaxial que está conformado para recibir el tubo coaxial interno de dicho conector.
10. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la relación de altura de dicho compartimento (7) respecto a altura de dicho filtro de sedimentación (6) es de 1:1 a 1,5:1.
- 45 11. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la relación de anchura de dicho compartimento (7) en la parte más ancha de su base respecto a la anchura de dicho filtro de sedimentación (6) en su base es de 1:0,1 a 1:0,9.
12. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la relación de anchura de dicho reborde (18) respecto a la anchura de dicho filtro de sedimentos (6) en su parte superior es de 1:0,05 a 1:0,9.
- 50 13. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un filtro de bloque de carbono en comunicación fluida con dicho filtro de sedimentos (6), de manera que el agua fluye a través de dicho filtro de bloque de carbono (9) después de que haya fluido a través de dicho filtro de sedimentos (6).

14. Un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 13 en el que un módulo de microfiltración (20) está en comunicación fluida con el bloque de carbono (9).

Fig. 1

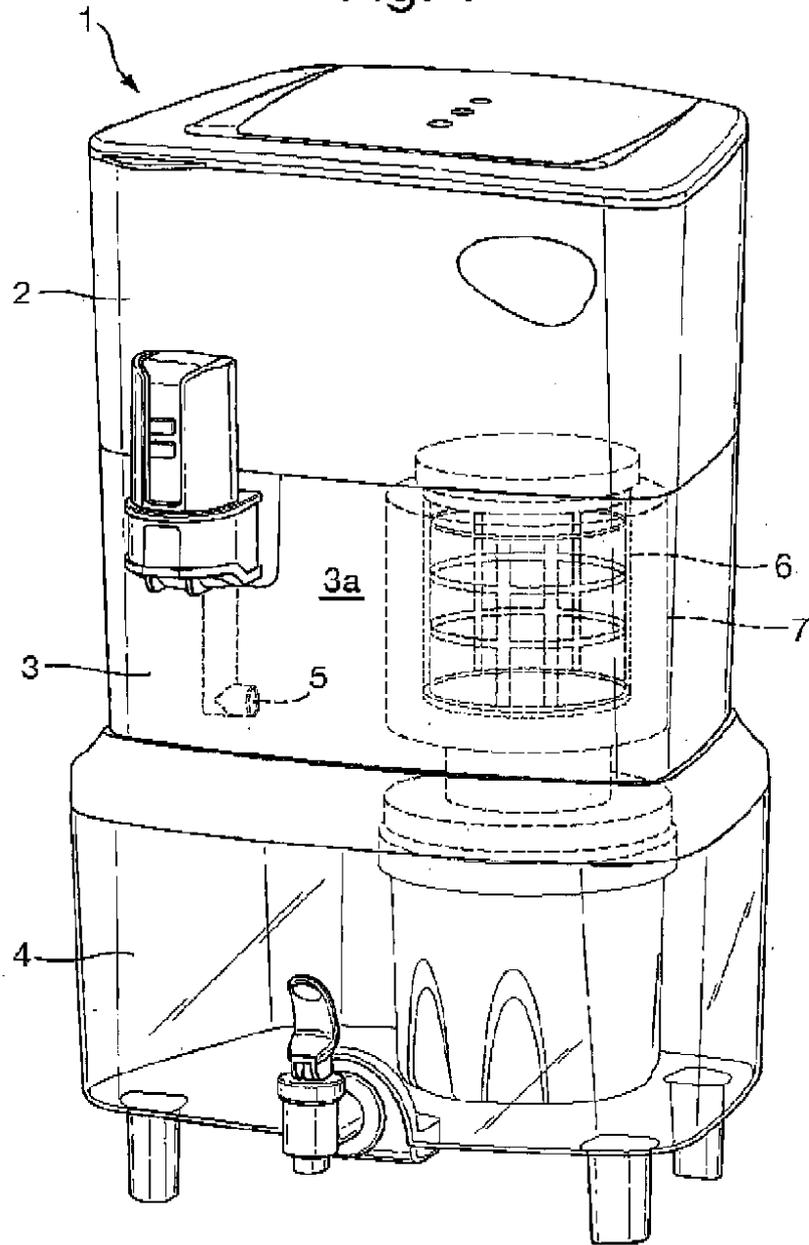


Fig. 2

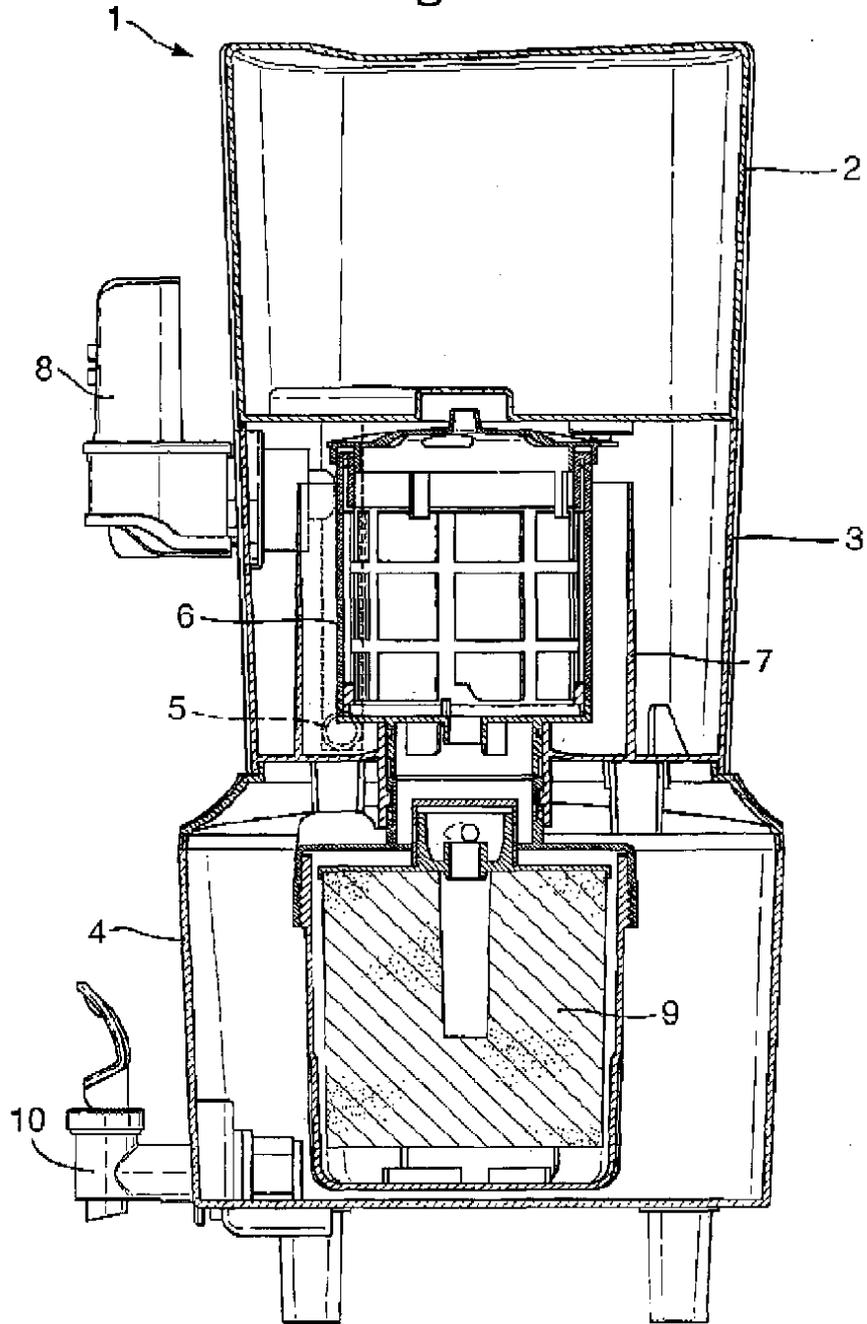


Fig. 3

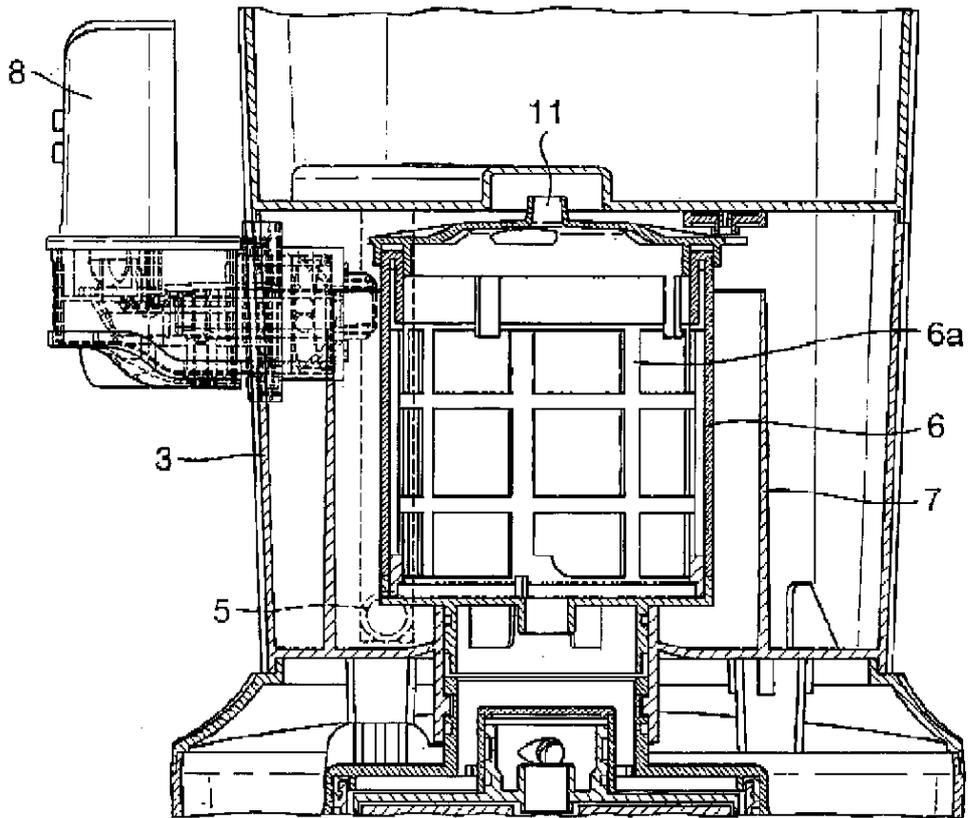


Fig. 4

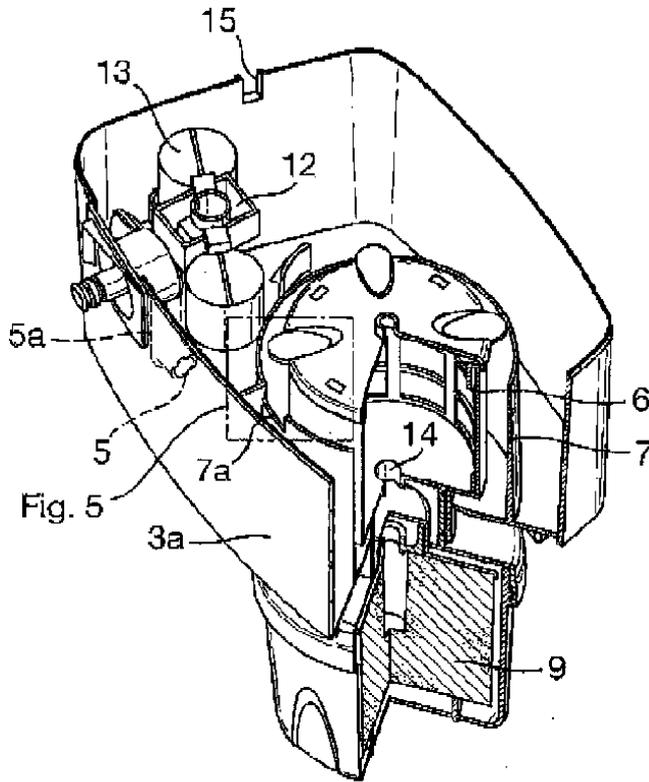


Fig. 5

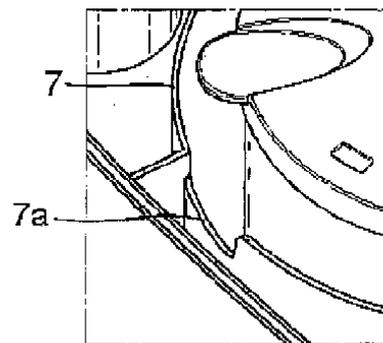


Fig. 6

