



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 330 995**

51 Int. Cl.:
B01D 65/02 (2006.01)
C02F 1/44 (2006.01)
B01D 35/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01934726 .9**
96 Fecha de presentación : **11.05.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1289632**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.03.2003**

54 Título: **Método y dispositivo para purificar agua.**

30 Prioridad: **18.05.2000 SE 2000101843**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.12.2009

73 Titular/es: **Dometic AB.**
St. Goransgatan 143
104 25 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Dellby, Frederik y**
Haegermarck, Anders

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Método y dispositivo para purificar agua.

Esta invención se refiere a un método y un dispositivo para purificar agua, en donde una entrada de agua en bruto se divide en una salida de agua purificada y en un flujo rechazado en circulación de agua concentrada sin purificar debido a un incremento de presión y filtración por medio de ósmosis inversa, ultra- o nano-filtración o similar. El flujo rechazado de agua sin purificar es desviado a una alcantarilla, desagüe o similar.

Ya se conocen purificadores de agua de uso doméstico del tipo antes mencionado. Estos purificadores de agua, en contraste con las plantas de desalinación industriales o similares, se emplean en las casas con el fin de conseguir agua de beber limpia de un pozo, un lago u otras fuentes de agua más o menos contaminada y también para disminuir el contenido de contaminación cuando el agua se obtiene del grifo. Con frecuencia, la cantidad de agua a la que se puede acceder es limitada y/o tiene un precio comparativamente elevado, lo cual significa que resulta deseable mantener el consumo de agua en un bajo nivel para este tipo de aparato.

Con los purificadores de agua ya conocidos, por ejemplo por la Patente europea No. 555621, se ha intentado limitar el consumo de agua en bruto desviando una parte del flujo rechazado a un circuito de circulación con el fin de mantener un flujo grande en el circuito para eliminar por arrastre la contaminación recogida en la membrana que sirve como filtro y para inundar el sistema de circulación con un flujo en exceso de agua en bruto, la cual se conduce directamente a la alcantarilla. En este caso, el consumo de agua es considerable puesto que el agua en bruto añadida durante la operación de inundación se deja entrar de manera sin controlar en el circuito de circulación y el agua en bruto, cuando se mezcla sucesivamente, diluye el agua concentrada sin purificar en el circuito de circulación. De este modo, la inundación se produce durante un tiempo prolongado de manera que la concentración de contaminación sube hasta un nivel próximo al nivel de agua en bruto y se conducen grandes cantidades de agua a la alcantarilla sin que sea utilizada. La EP-A-0394777 describe un procedimiento para la purificación de agua de lavado en donde se inicia un procedimiento de inundación en el caso de que deba satisfacerse un umbral de concentración de sal. La WO-A-9623733 describe un procedimiento para la purificación de agua en donde el ciclo de concentrado se purga permanentemente por vía de un regulador y que tiene además, en paralelo, una válvula de desagüe controlado que funciona en función de la concentración de permeado.

Esta invención proporciona un método y un dispositivo que reducen de manera importante el consumo de agua y el tiempo de conexión del dispositivo y que también mejora las condiciones operativas del aparato. Esto se consigue por medio de un dispositivo que incluye un procedimiento de inundación en donde una vez que el agua limpia se ha obtenido del grifo, se añade un flujo de agua en bruto para hacer que el agua sin purificar en el circuito de circulación entre en la alcantarilla de una manera controlada, tal como se define en las reivindicaciones 1 y 3.

La invención se podrá entender de forma más completa con referencia a la siguiente descripción y

reivindicaciones adjuntas consideradas en combinación con el dibujo adjunto, en donde se muestra esquemáticamente el sistema de tuberías o conductos con los componentes asociados.

Se describirá ahora una modalidad de la invención con referencia al dibujo adjunto. El dispositivo de acuerdo con la invención comprende una entrada de agua en bruto 10 a través de la cual el agua en bruto fluye al interior del purificador a una presión comparativamente baja. El agua en bruto podría haber sido tratada previamente, por ejemplo por medio de filtros mecánicos, filtros químicos, filtros de carbón, filtros UV y similares, antes de que fluya al interior del purificador. La entrada de agua en bruto comunica con un sistema de tuberías que comprende dos válvulas 11 y 12 respectivamente que están conectadas en paralelo. La primera válvula 11 es una válvula de admisión para el agua en bruto durante el tiempo en el que se saca agua limpia del sistema por medio de un grifo. La segunda válvula 12 es una válvula de admisión para el agua en bruto durante un siguiente periodo de inundación. En serie con la segunda válvula, existe también un dispositivo limitador 13 del flujo de entrada que proporciona un flujo máximo de 1-5 litros/min aproximadamente. La primera válvula 11 y el dispositivo limitador de flujo 13 están conectados, por vía de una primera tubería o conducto 14, con el lado de admisión de una bomba de presión 15. La bomba de presión 15 crea una presión de alrededor de 10 bares a un flujo de alrededor de 6 litros/min cuando es activada. La salida de la bomba de presión está conectada a un segundo conducto 16 que también está conectado al primer conducto 14 por medio de una válvula de seguridad 17 y una válvula de retención de la admisión 18. La válvula de seguridad 17 está dispuesta para admitir un exceso de flujo de agua desde el segundo conducto 16 al primer conducto 14 en el caso de que la presión llegara a ser demasiado grande en el segundo conducto 16. La válvula de retención de la admisión 18 está dispuesta para abrirse al flujo de agua desde el primer conducto 14 al segundo conducto 16 cuando la presión en el segundo conducto 16 desciende a un nivel por debajo del nivel de presión que se mantiene en el primer conducto 14.

El segundo conducto 16 también está conectado a un circuito de circulación 19 que comprende un tercer conducto 20 conectado con el lado de admisión de una bomba de circulación 21 que, en el ejemplo mostrado, proporciona un flujo de alrededor de 40 litros/min y cuyo lado de salida, por medio de un cuarto conducto 22, está conectado con una entrada de filtración 23 de un cartucho de filtración 24 (no mostrado). La bomba de circulación 21 y la bomba de presión 15 están dispuestas preferentemente en un árbol común que es accionado por un motor eléctrico. El cartucho de filtración 24 comprende un filtro osmótico, diseñado como una membrana 25 o cualquier otro tipo de filtro, tal como un ultra- o nano-filtro, a través del cual el agua es forzada por la presión del fluido hacia un recipiente 26 para agua limpia situado en el otro lado de la membrana. El recipiente, por medio de un quinto conducto 27, está conectado directamente con un punto de vaciado 28.

El cartucho de filtración 24 está también provisto de una salida de agua rechazada o residual 29 a través de la cual puede fluir agua concentrada sin purificar hacia el tercer conducto 20 del circuito de circulación por vía de una válvula de retención de la circulación

30 o hacia un sexto conducto 31. El sexto conducto 31 puede estar conectado a una alcantarilla 32 por medio de una válvula de flujo controlado 33 dispuesta para bloquear la conexión cuando el flujo excede de 2 litros/min aproximadamente, o bien por medio de una válvula controlada eléctricamente 34, que está conectada en serie con un dispositivo limitador del flujo de salida 35 que limita el flujo a 3 litros/min aproximadamente a 10 bares. La válvula de flujo controlado 33 dirige el agua a la alcantarilla de una manera biestable, es decir, el agua fluye hacia la alcantarilla bien de forma no limitada o bien de forma muy limitada, dependiendo de un valor establecido previamente de la relación entre la presión y el flujo.

En el circuito de circulación 19, en la salida de rechazo 29, está dispuesto un sensor conductor de la electricidad 36 o algún otro tipo de sensor. Este sensor mide la concentración de contaminantes en el circuito de circulación. El sensor 36 está conectado eléctricamente con la válvula eléctrica 34, de manera que la válvula se abre cuando la concentración ha alcanzado un nivel predeterminado que, por ejemplo, podría ser de dos veces el nivel del agua en bruto. El sensor está diseñado preferentemente de manera que está calibrado en ciertos intervalos. Esto podría efectuarse empleando el contenido de concentración en el agua en bruto como un valor de referencia en donde el valor de referencia se consigue por medio de un procedimiento de inundación prolongada.

El dispositivo funciona de la siguiente manera. Cuando el agua purificada ha de tomarse en el punto 28, la bomba de presión 15 y la bomba de circulación 21 se activan al mismo tiempo que se abre la válvula 11. El agua que fluye a través de la entrada de agua en bruto 10 fluiría a través del primer conducto 14 y será presurizada por la bomba de presión 15 a 10 bares aproximadamente y fluiría por el segundo conducto 16. Normalmente, el retroflujo del agua desde el segundo conducto 16 al primer conducto 14 se evita por medio de las dos válvulas 17 y 18. Por tanto, el agua fluye al interior del circuito 19 por vía del tercer conducto 20 al mismo tiempo que el agua fluye de manera momentánea a través del sexto conducto 31 hacia la alcantarilla 32 por vía de la válvula de salida de flujo controlado 33 (la válvula 34 está cerrada en este momento). Dado que el flujo alcanza rápidamente los 2 litros/min, la válvula de salida de flujo controlado 33 se cierra y el agua en bruto continúa fluyendo por el interior del circuito de circulación 19 a través del tercer conducto 20. La bomba de circulación bombea el agua a través del cuarto conducto 22 y al interior del cartucho de filtración 24 por vía de la entrada del filtro 23. Debido a la presión del agua ejercida sobre la membrana 25 en el cartucho de filtración, el agua purificada será obligada a pasar por la presión de fluido a través de la membrana hacia el espacio 26 en el otro lado de la membrana desde donde saldrá a través del quinto conducto 27, con un flujo de alrededor de 1-3 litros/min, hacia el punto de descarga 28. Los contaminantes y partículas disueltos en el agua se depositan sobre la membrana de manera que la concentración de contaminantes en el circuito de circulación 19 sube de manera sucesiva. La así llamada agua rechazada, es decir, el agua que no fluye a través de la membrana, continúa fluyendo a través de la salida de rechazo 29 y a través del conducto 20 y válvula de retención 30 de nuevo hacia la bomba de circulación 21. De este modo, la membrana es presu-

rizada a 10 bares y es inundada con aproximadamente 40 litros/min a través del circuito de circulación. En la salida para el agua purificada, el flujo es ahora de alrededor de 2 litros/min, mientras que el agua llega a contaminarse cada vez más en el circuito de circulación 19.

Cuando el sensor 36 detecta un cierto incremento de la concentración de contaminantes, por ejemplo del doble, la válvula controlada eléctricamente 34 se abre y admite aproximadamente 3 litros/min para salir por el limitador de flujo de salida 35 hacia la alcantarilla 32. Después de un determinado periodo de tiempo, el descenso de concentración de contaminantes es detectado por el sensor 36, el cual abre entonces la válvula 34. El procedimiento se repite entonces en tanto que el agua se descarga por el punto de salida 28. De este modo, la válvula controlada eléctricamente 34 únicamente se abre cuando el sensor 36 detecta una necesidad. Esto resulta muy ventajoso en términos de eficiencia puesto que la necesidad de inundación puede variar ampliamente dependiendo de la temperatura, estado de la membrana, calidad del agua y otros factores similares.

Cuando se detiene el agua que sale por el punto 28, las bombas 15 y 21 se detienen al mismo tiempo, se cierra la válvula 11 y se abre la válvula 34. El agua purificada existente en el recipiente 26 y en el quinto conducto 27 fluye de nuevo hacia el lado sin filtrar o sucio de la membrana 25 debido a reacción osmótica dado que el quinto conducto 27 está conectado directamente a la atmósfera por vía del punto de salida abierto 28. Esto significa que un volumen correspondiente de agua sin purificar se dirige a la alcantarilla 32 por vía de la válvula 34. Cuando cesa este flujo, la válvula 11 se abrirá. En el ejemplo dado, esto ocurrirá en el plazo de unos pocos minutos. Este retro-flujo limpia la superficie de la membrana pero no es suficiente para separar la totalidad del agua sucia en el circuito de circulación 19.

Unos cuantos minutos después de haberse detenido las bombas, preferentemente alrededor de 5 minutos, comienza una operación de inundación mediante la apertura de la válvula 12. Esta inundación ocurre con la presión presente en la entrada de agua en bruto (es decir, normalmente la presión de agua del grifo) y a un flujo que es controlado por el limitador de flujo 13, es decir, en el presente caso, aproximadamente 1-5 litros/min. De este modo, el agua fluye desde el primer conducto 14 por vía de la válvula de retención 18 al interior del segundo conducto 16 y además a través del tercer conducto 20 y bomba de circulación 21, obligando con ello al agua contaminada del cuarto conducto 22 hacia el cartucho de filtración 24 a través de la entrada del filtro 23, por vía del lado no filtrado o sucio de la membrana 25, y finalmente a través de la salida de rechazo 29, conducto 31 y válvula abierta 33 hacia la alcantarilla 32. Dado que la válvula de flujo controlado 33 está en la posición abierta, el sistema no estará a presión lo cual significa que el agua purificada no saldrá por el punto de salida abierto 28. A este respecto debe mencionarse que puesto que el punto de salida 28 no tiene una válvula de salida, la apertura de salida del punto de salida ha de situarse en un nivel mayor que la alcantarilla 32 para evitar el efecto de sifón. La válvula 12 puede ser controlada en el tiempo de manera que se admita una cantidad adecuada de agua para que entre en el sistema. Esta cantidad de agua en bruto será principalmente del mismo

tamaño que la cantidad de agua sin purificar que está presente en el sistema de circulación, pero como es lógico también es posible añadir una cantidad en exceso de agua en donde esta cantidad en exceso ha de ser menor que dos veces la cantidad de agua sin purificar que está presente en el sistema de circulación. La cantidad añadida de agua también se puede controlar midiendo el contenido de concentración por medio del sensor 36. La válvula 12 se cierra cuando el contenido de concentración de contaminantes llega a estar próximo al valor del agua en bruto o cuando cesa el descenso del contenido de concentración.

Deberá mencionarse que los valores de presión y flujo indicados anteriormente, así como los valores de concentración, solo se mencionan como ejemplos y que dichos valores podrían variar de forma extensa sin por ello salirse de los principios de la invención.

Por medio del sistema mencionado, se consigue una pérdida mínima de agua hacia la alcantarilla bajo todas las condiciones operativas, al mismo tiempo que el agua que se toma por el punto de salida está siempre relativamente limpia. Igualmente, la inundación tiene lugar casi sin ruido alguno puesto que las bombas no están activadas.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método para purificar agua, en donde un flujo de entrada de agua en bruto debido a un incremento de presión y a filtración por medio de ósmosis inversa, ultra- o nano-filtración o similar, se divide en un flujo de salida de agua purificada y un flujo rechazado en circulación con agua concentrada sin purificar del cual el agua rechazada sin purificar se desvía hacia una alcantarilla o similar, **caracterizado** porque cuando el agua purificada ha sido descargada del grifo, se inicia un proceso de inundación en donde se añade agua en bruto sin incremento de presión en una cantidad que es menor que dos veces la cantidad del agua sin purificar en el circuito de circulación, y que principalmente es tan grande como dicha cantidad de agua sin purificar, antes de que se interrumpa el proceso de inundación, en donde el agua en bruto principalmente sin dilución del agua concentrada sin purificar en el circuito de circulación expulsa una parte importante del agua sin purificar hacia la alcantarilla, mientras que el proceso de inundación es controlado mediante el control del flujo de agua rechazada hacia dicha alcantarilla (32), mientras que el flujo de agua rechazada es controlado, en una primera etapa, por medio de una válvula de control del flujo (33), de manera que el agua rechazada fluye sin obstáculo alguno hacia la alcantarilla hasta que se alcanza un valor previamente establecido del flujo y de manera que el flujo de agua rechazada hacia la alcantarilla es entonces restringido en una gran medida, mientras que el flujo de agua rechazada es controlado entonces, en una segunda etapa, en función de la concentración de contaminantes medida con un sensor (36) que mide la contaminación del flujo rechazado en circulación y una válvula controlada eléctricamente (34), de manera que el agua rechazada es admitida al flujo hacia la alcantarilla en el caso de que la concentración de contaminantes haya alcanzado un valor predeterminado y hasta que ha descendido la concentración.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el proceso de inundación es controlado de manera que el proceso es activado después de un tiempo predeterminado una vez que el agua purificada ha sido extraída del grifo.

3. Dispositivo para llevar a cabo el método según la reivindicación 1 que comprende una entrada

de agua en bruto (10) que, por vía de una bomba de presurización (15), está conectada a un cartucho de filtración (24) con el fin de conseguir un incremento de presión del agua en el cartucho de filtración; conteniendo el cartucho de filtración una entrada de filtración (23), un conducto de salida (27) para el agua purificada y una salida de rechazo (29) que está conectada a un primer conducto ramificado (20) conectado a la entrada de filtración (23) con el fin de formar un circuito de circulación (19) para el agua concentrada sin purificar; conteniendo también el circuito de circulación una bomba de circulación (21) y un segundo conducto ramificado (31) conectado a una alcantarilla (32) para la salida de agua sin purificar, **caracterizado** porque el dispositivo comprende medios para inundación (12, 18, 30) en donde, cuando las bombas (15, 21) no están activadas, la entrada de agua en bruto está conectada al circuito de circulación (19) y en donde el agua en bruto es obligada en la dirección hacia y a través de la entrada de filtración (23) con el fin de expulsar la mayor parte del agua concentrada sin purificar en el circuito de circulación hacia la alcantarilla (32), en donde el segundo conducto ramificado (31) conectado a la alcantarilla (32) está provisto de una válvula de flujo controlado (33) y una válvula controlada eléctricamente (34) que es controlada por un sensor (36) para el contenido de contaminación conectado al circuito de circulación (39), que está situada en la salida de agua rechazada (29).

4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dichos medios (12, 18, 30) comprenden al menos una válvula.

5. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la válvula de flujo controlado (33) está conectada en paralelo con la válvula controlada eléctricamente (34) y un primer limitador de flujo (35) está conectado en serie con la válvula controlada eléctricamente.

6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** porque dichos medios (12, 18, 30) comprenden una válvula de entrada controlada en el tiempo (12) y un segundo limitador de flujo (13) conectado en serie con la válvula de entrada controlada en el tiempo.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicho sensor (36) es un sensor conductivo.

