

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 922**

51 Int. Cl.:

G01N 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2004** **E 04291707 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 1498733**

54 Título: **Sistema equipado con medios de purificación de agua**

30 Prioridad:

18.07.2003 FR 0308812

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

04.08.2017

73 Titular/es:

**EMD MILLIPORE CORPORATION (100.0%)
290 CONCORD ROAD
BILLERICA, MASSACHUSETTS 01821, US**

72 Inventor/es:

**GAIGNET, YVES y
DUPONT, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 628 922 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

Sistema equipado con medios de purificación de agua

La presente invención se refiere a un dispositivo analizador del tipo que utiliza agua purificada, en particular para análisis médicos.

- 5 Un dispositivo analizador del tipo anterior se utiliza para analizar sangre, por ejemplo, para indicar si una sustancia determinada está presente en la sangre y, de ser así, la concentración correspondiente.

Los dispositivos analizadores convencionales requieren agua pura, en particular:

- para limpiar boles,
- para aclarar tubos de ensayo,
- 10 - para baños María a temperaturas controladas,
- para dispositivos de regeneración de reactivos incorporados, y
- para dilución automática de muestras.

La precisión de un análisis puede ser decisiva al momento de determinar un tratamiento o la dosis de medicamento.

- 15 El sistema de suministro de agua debe, por lo tanto, suministrar puntos de uso con agua de una calidad tal que no influya en los resultados del análisis.

- 20 El Comité Nacional de Estándares para Laboratorios Clínicos (NCCLS, por su sigla en inglés) de Estados Unidos emite un documento titulado "Preparation and testing of a reagent water in the clinical laboratory" (Preparación y prueba de agua grado reactivo en el laboratorio clínico) que define la calidad del agua que se debe utilizar en el campo de los análisis médicos, la influencia de los contaminantes en los resultados de análisis, el método preferido para mantener una calidad del agua específica, la forma de probar el agua y las medidas que se han de tomar si se sospecha que el agua ha influenciado los resultados de un análisis. En el documento anterior, el NCCLS también define tres tipos de agua:

- Tipo III: para aclarar elementos de cristal y para aplicaciones básicas;
- Tipo II: para usos comunes en analizadores; y
- 25 - Tipo I: para pruebas críticas o pruebas en las que no se puede determinar con seguridad si el agua contaminada puede influir en los resultados.

Como la influencia de contaminantes en los resultados de análisis no es muy conocida, el NCCLS recomienda utilizar agua de tipo I en dispositivos de análisis para evitar y eliminar cualquier problema potencial.

- 30 Los sistemas de tratamiento de agua autónomos existentes conectados a dispositivos analizadores para suministrarles agua de una determinada pureza generalmente garantizan la calidad del agua en la entrada de los dispositivos analizadores. Cuando se almacena agua del tipo I, ya sea dentro o fuera del dispositivo analizador, se reduce su resistividad, los contaminantes metálicos y/u orgánicos pasan desde el tanque de almacenamiento hacia el agua allí almacenada, y se produce una contaminación microbiana. El tanque de almacenamiento generalmente está dentro del dispositivo analizador en un entorno cálido (temperatura entre 30° C y 37° C) favorece aún más el crecimiento de bacterias.

- 35 En consecuencia, el agua que llega a los puntos de uso en el dispositivo analizador ya no se corresponde con los requerimientos del tipo I previamente mencionados, incluso si, tal y como sugiere el NCCLS, el tanque de almacenamiento de agua se agita, siendo el tanque de almacenamiento de agua en todos los dispositivos analizadores de la técnica anterior un recipiente en el que se suministra agua purificada del sistema de tratamiento de agua, y desde el cual el dispositivo analizador posteriormente la extrae. Esto tiene las siguientes consecuencias:

- resultados de análisis de mala calidad, y las consecuencias que implican para los pacientes,
- la necesidad de utilizar procedimientos de limpieza frecuentes, y
- costes de mantenimiento y servicio elevados.

- 45 Otro problema de las aplicaciones existentes es que no hay intercambio de información entre el sistema de tratamiento de agua y el dispositivo analizador, y los dispositivos analizadores de la técnica anterior no están diseñados para monitorizar la calidad del agua o para mantenerla en una calidad determinada.

Ejemplos de dichos analizadores se describen en los documentos JP 2000 266763 y JP 06265555. El documento

US 5 582 003 describe un proceso para tratamiento del agua de alimentación de diálisis utilizando ozono. Se agrega el ozono al tanque de agua de alimentación. Se elimina utilizando luz ultravioleta antes de utilizar el agua de alimentación en la diálisis. Un bucle de agua de alimentación devuelve el agua que no se utiliza directamente al tanque de almacenamiento.

- 5 Un sistema de purificación de agua que comprende un tanque utilizado para almacenar agua pre-tratada de ósmosis inversa también se describe en un Manual del Operador para los modelos de producto MEDICA D7/15, de Vivendi Water Systems Limited, cuya referencia de publicación es MANU 37315, agosto de 2002.

La presente invención tiene por objeto paliar estos problemas.

- 10 Con este fin, la presente invención consiste en un dispositivo analizador del tipo que utiliza agua purificada y que incluye medios analizadores adaptados para llevar a cabo análisis pre-determinados y que define al menos un punto de uso del agua purificada, y medios de purificación de agua adaptada para producir agua purificada para dichos medios analizadores que presenta una pureza pre-determinada, caracterizado por que los medios analizadores absorben el agua purificada, inmediatamente después de ser purificada, en un tanque de almacenamiento adaptado para ofrecer un caudal alto temporal y ubicado corriente abajo de los medios de purificación en un bucle de recirculación para hacer recircular agua purificada desde los medios de purificación en al menos una porción del último, mediante el cual el agua purificada de los medios de purificación fluye en el tanque.

Gracias a las características anteriores, es posible monitorizar la calidad del agua y mantener una pureza pre-determinada hasta el punto de uso en el que se llevan a cabo análisis, reacciones químicas, lavados, etc.

- 20 Además, la presente invención simplifica los procedimientos de descontaminación del dispositivo analizador y garantiza pruebas y análisis de reproducibilidad mejorada.

En este aspecto, es importante señalar que, en el contexto de la presente invención, se considera al agua misma como un reactivo.

Según las características preferidas de la invención, algunas de las cuales se pueden combinar:

- 25 - el dispositivo analizador funciona en un circuito cerrado y los medios de purificación están, por lo tanto, adaptados para recuperar agua utilizada desde uno o más puntos de uso,
- el dispositivo incluye una entrada para el agua a purificar de una tubería principal de agua potable, estando dichos medios de purificación conectados a dicha entrada para agua a purificar,
- 30 - los medios de purificación se seleccionan en el grupo que comprende medios de pre-tratamiento, en particular utilizando un filtro de carbón activo, medios de purificación mediante ósmosis inversa, medios de electrodesionización, medios de tratamiento de oxidación por radiación UV, medios de pulido, medios de desgasificación, medios de filtración final, y combinaciones de los anteriores,
- los medios de purificación incluyen un subconjunto de tratamiento final del agua a purificar antes de que abandone los medios de purificación, que consiste en una sucesión de dichos medios de tratamiento de oxidación por radiación UV, dichos medios de pulido, dichos medios de desgasificación y dichos medios de filtración final, y el bucle de recirculación está conectado a la entrada del medio de tratamiento de oxidación por radiación UV,
- 35 - los medios analizadores y los medios de purificación incluyen unidades de control electrónico funcionalmente interconectadas, cada una adaptada para controlar y monitorizar los medios asociados a ellas,
- las unidades de control electrónico de los medios analizadores y de los medios de purificación están funcionalmente interconectadas para permitir una retroalimentación desde la unidad de control de los medios analizadores hacia la unidad de control de los medios de purificación de agua,
- 40 - los medios analizadores y los medios de purificación incluyen una unidad de control común adaptada para controlar y monitorizar los medios analizadores y los medios de purificación simultáneamente,
- los medios de purificación de agua forman un subconjunto unitario montado en o conectado con el dispositivo analizador, y
- 45 - los medios analizadores están adaptados para llevar a cabo análisis médicos.

Otras características y ventajas de la invención se conocerán aún más a partir de la siguiente descripción, que se ofrece a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es un diagrama que muestra la estructura de un dispositivo analizador según la invención, y
- la Figura 2 es un diagrama de bloque funcional de un sistema analizador según la invención.
- 50 En la realización que se muestra en la Figura 1, el agua a purificar proviene de la tubería principal de agua potable y

se suministra a un dispositivo analizador 100, al que, por una cuestión de conveniencia, se denomina de aquí en adelante el "analizador", mediante una válvula solenoide 1 de entrada conectada a una célula de detección 16 para cortar el suministro eléctrico hacia a válvula solenoide 1 en caso de una fuga de agua en el analizador 100. Según la invención, el analizador 100 incluye un sistema 23 para purificar agua de la tubería principal de agua potable, sistema que incluye, primero, un módulo de pre-tratamiento 2 que es conocido en la técnica, elimina partículas y cloro libre presente en el agua, y puede, si fuese aplicable, evitar la formación de depósitos de sarro en una membrana de ósmosis inversa descrita en mayor detalle a continuación.

Este tipo de módulo de pre-tratamiento contiene, por ejemplo, granos de carbón activo, elementos de pre-filtración de extremo anterior, etc.

10 El agua pre-tratada de esta manera se suministra a un módulo de ósmosis inversa 6. Este módulo también se conoce en la técnica y en sí mismo no es pertinente en la presente invención. Sin embargo, se ha de notar que en la práctica el flujo de agua a purificar es continuo y tangencial a una membrana del módulo de ósmosis inversa 6, lo que hace que el agua a purificar se divida en la membrana en dos porciones con diferentes concentraciones:

- una porción que pasa a través de la membrana, también conocida como el "permeado", y

15 - una porción que no pasa a través de la membrana, también conocida como el "concentrado", y que contiene iones, moléculas o partículas retenidas por la membrana, en particular iones minerales.

El módulo de ósmosis está precedido por un regulador de presión 3 para regular la presión en la entrada del módulo de ósmosis inverso, aquí en 2 bares. Después una bomba 4 suministra agua al módulo de ósmosis inversa 6 a una presión y caudal pre-determinados para garantizar un flujo constante de permeado a una temperatura de entre 5°C y 30°C.

20 Un dispositivo 5 para introducir un agente para limpiar la membrana de ósmosis inversa y las tuberías está provisto entre la bomba 4 y el módulo de ósmosis inversa 6.

Una porción del concentrado pasa a través del regulador de caudal 19 y se devuelve al regulador de presión 3 a través de una válvula de retención 21 y otra porción de dicho concentrado se drena a través de un limitador de caudal 20.

25 Además, una válvula de aclarado 7 en el lado corriente arriba de la membrana de ósmosis inversa mantiene un buen rendimiento de purificación.

En su funcionamiento normal, el regulador de caudal 19 y el regulador de presión 3 mantienen una presión constante en el lado corriente arriba de la membrana de ósmosis inversa. El limitador de caudal 20 conectado en serie con el regulador de caudal 19 limita el caudal a un valor máximo específico del mismo, incluso cuando el regulador 19 está completamente abierto. Por lo tanto, siempre hay una contrapresión que garantiza la presión necesaria para el correcto funcionamiento del módulo de ósmosis inversa 6.

30 Cuando se abre la válvula 7, ya no hay una restricción significativa de flujo, y el agua que entra al módulo de ósmosis inversa 6 ya no está sujeta a ninguna contrapresión del regulador 19. En consecuencia, la mayor parte del agua abandona el módulo 6 antes de pasar a través de la membrana y expulsa las impurezas depositadas en la misma al drenaje mediante la válvula 7.

Al cerrarse dicha válvula 7, el regulador 3 y la bomba 4 vuelven a establecer una contrapresión en el lado corriente arriba de la membrana del módulo de ósmosis inversa 6, que luego vuelve a funcionar normalmente.

Una válvula solenoide de tres vías 8 en la salida del módulo de ósmosis inversa 6:

- 40 - drena el agua que no cumple con el criterio de calidad pre-determinado, y
- envía agua purificada a etapas de purificación posteriores.

En el último caso, el agua pasa sucesivamente a través de un módulo de tratamiento de oxidación por radiación UV 9 (longitud de onda de 185 nm), un módulo de pulido 10, un módulo de desgasificación 11 y, finalmente, un elemento de filtrado final 12 con un tamaño de malla de 0,22 µm. Siendo cada una de estas técnicas de filtración conocidas en la técnica, no se describen en mayor detalle en la presente memoria.

45 El agua purificada en la salida del filtro 12 se dirige a un tanque de almacenamiento 14 equipado con una lámpara UV esterilizadora (longitud de onda 254 nm) para mantener un nivel bajo de bacterias en el mismo.

De acuerdo con la invención, el tanque de almacenamiento 14 está en comunicación fluida con la entrada del módulo de tratamiento UV 9 para hacer que el agua en la sección de purificación final fluya en un bucle (el bucle de recirculación 17 integra el tanque de almacenamiento 14), en particular gracias a una bomba de recirculación 13 y a una válvula de retención 22. Esto significa que el agua purificada en el tanque de almacenamiento se renueva constantemente y es de máxima pureza. La bomba 13 también ofrece la función de bomba de vacío necesaria para

50

el funcionamiento del módulo de desgasificación 11.

5 Los puntos de uso del sistema analizador 18 del analizador 100 reciben el suministro mediante un distribuidor 15 conectado al tanque de almacenamiento 14, lo que garantiza que siempre que el dispositivo esté en funcionamiento (en condiciones de estado estable) el agua que se distribuye a los puntos de uso es de alta calidad, en la práctica, con un nivel de pureza tipo I.

Esta sección de análisis 18 incluye medios de análisis que se utilizan generalmente en los analizadores de la técnica anterior y, por este motivo, no se describen en mayor detalle en la presente memoria. Lo mismo sucede con los medios de control electrónicos del sistema de purificación 23 y el sistema analizador 18 del analizador 100. Sin embargo, una realización de lo mencionado anteriormente se describe a continuación con referencia a la Figura 2.

10 Tal y como se muestra en las flechas de líneas discontinuadas en la Figura 2, el sistema de purificación de agua 223 puede estar plena o parcialmente dentro del analizador 200.

Además, dependiendo de la realización de la invención elegida, el sistema de purificación de agua 223 puede tener varias configuraciones:

- un sistema plenamente integrado en el analizador,
- 15 - un sistema que forma un subconjunto montado en el analizador, o
- un sistema conectado al analizador.

Respecto de la Figura 2, la purificación se lleva a cabo en cuatro unidades A a D, y un tanque de almacenamiento E está integrado en el bucle de recirculación 217 que lleva a la unidad D.

20 Tal y como aparece en la Figura 1, la purificación del agua comienza en el módulo de pre-tratamiento A. A continuación, sigue el tratamiento en un módulo de ósmosis inversa (unidad B) y el tratamiento en un módulo de electrodesionización (unidad C). Siendo este último también bien conocido en la técnica, no se describe en mayor detalle en la presente memoria. Por último, la purificación final en la unidad D utiliza los siguientes medios:

- oxidación por radiación UV,
- pulido mediante resinas de intercambio iónico,
- 25 - desgasificación, y
- filtración final.

Por lo tanto, a la salida de la unidad D es donde el agua tiene la calidad más alta que se puede obtener en el sistema de tratamiento de agua. En la práctica, es agua de tipo I.

30 Se ha de notar que las unidades anteriores también se muestran en la Figura 1, excepto por la unidad C, ya que es opcional.

También se ha de notar que el punto de uso está conectado mediante un brazo inactivo directamente a la salida del tanque de almacenamiento de tampón E (flecha 252), lo que ofrece un caudal alto temporal. Esta última configuración corresponde a la de la Figura 1.

35 Es importante señalar que el camino entre el punto de uso y la salida de la unidad D está optimizado para garantizar la calidad de agua pre-determinada en el punto de uso.

El bucle de recirculación de agua continuo 217 que lleva al módulo D, en el que está integrado el tanque de almacenamiento E en la realización de la Figura 2, también garantiza que se suministre continuamente un agua de alta calidad a el/los punto/puntos de uso.

40 En la realización que se muestra en la Figura 2, hay una unidad de control electrónico 254 para los módulos A-D del sistema de tratamiento de agua, que está funcionalmente conectada a una unidad central 255 del sistema analizador 218 del analizador 200.

Por lo tanto, el usuario puede disponer continuamente en una pantalla 256 conectada a una unidad central 255 de información sobre la calidad del agua en la salida de la unidad D y/o en los diversos puntos de uso, junto con alarmas y señales de avería y de mantenimiento programado.

45 Asimismo, la unidad central 255 del analizador 200 puede funcionar en el sistema de tratamiento de agua 223 a través de la unidad de control 254 y modificar diversos parámetros del mismo para adaptar en tiempo real el agua de la salida de la unidad D según los requerimientos.

También se ha de notar que, en aras de la simplicidad, los sensores para medir la conductividad y la temperatura del

agua funcionalmente conectados a la porción de control de la unidad 254, que determinan la pureza del agua en ubicaciones pre-determinadas, tal y como la salida de la unidad D, no se muestran en las Figuras 1 y 2.

También se pueden utilizar otros sensores opcionales (para medir la concentración de oxígeno disuelto, de carbón biológico total, etc.).

- 5 Se ha de comprender que la presente invención no está limitada de manera alguna por las realizaciones descritas anteriormente y que se pueden realizar diversas modificaciones a las mismas sin alejarse del alcance de la invención.

10 En particular, en una realización diferente, el agua se puede enviar incluso más corriente arriba en el proceso de purificación (hacia la entrada de la unidad A, B o C), o se pueden utilizar medios de purificación complementarios, por ejemplo, medios de ultrafiltración.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo analizador (100; 200) del tipo que utiliza agua purificada y que incluye medios analizadores (18; 218) adaptados para llevar a cabo análisis pre-determinados y que define al menos un punto de uso del agua purificada, y medios de purificación de agua (2, 6, 9-12; A-D) adaptados para producir agua purificada para dichos
5 medios analizadores (18; 218) que presenta una pureza pre-determinada, caracterizado por que los medios analizadores (18; 218) absorben el agua purificada, inmediatamente después de ser purificada, en un tanque de almacenamiento adaptado para ofrecer un caudal alto temporal y ubicado corriente abajo de los medios de purificación en un bucle de recirculación para hacer recircular agua purificada desde los medios de purificación en al menos una porción del último, mediante el cual el agua purificada de los medios de purificación fluye en el tanque.
- 10 2. Un dispositivo analizador según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de purificación están adaptados para recuperar el agua utilizada de uno o más puntos de uso, para funcionar en un circuito cerrado.
3. Un dispositivo analizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que incluye una entrada para el agua a purificar de una tubería principal de agua potable, estando dichos medios de purificación conectados a dicha entrada para agua a purificar.
- 15 4. Un dispositivo analizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los medios de purificación se seleccionan en el grupo que comprende medios de pre-tratamiento, que utiliza en particular un filtro de carbón activo, medios de purificación mediante ósmosis inversa, medios de electrodesionización, medios de tratamiento de oxidación por radiación UV, medios de pulido, medios de desgasificación, medios de filtración final, y combinaciones de los anteriores.
- 20 5. Un dispositivo analizador según la reivindicación 4, caracterizado por que los medios de purificación incluyen un subconjunto de tratamiento final del agua a purificar antes de que abandone los medios de purificación, que consiste en una sucesión de dichos medios de tratamiento de oxidación por radiación UV, dichos medios de pulido, dichos medios de desgasificación y dichos medios de filtración final, y por que el bucle de recirculación está conectado a la entrada del medio de tratamiento de oxidación por radiación UV.
- 25 6. Un dispositivo analizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los medios analizadores y los medios de purificación incluyen unidades de control electrónico funcionalmente interconectadas, cada una adaptada para controlar y monitorizar los medios asociados a ellas.
- 30 7. Un dispositivo analizador según la reivindicación 6, caracterizado por que las unidades de control electrónico de los medios analizadores y de los medios de purificación están funcionalmente interconectadas para permitir una retroalimentación desde la unidad de control de los medios analizadores hacia la unidad de control de los medios de purificación de agua.
8. Un dispositivo analizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los medios analizadores y los medios de purificación incluyen una unidad de control común adaptada para controlar y monitorizar los medios analizadores y los medios de purificación simultáneamente.
- 35 9. Un dispositivo analizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que los medios de purificación de agua forman un subconjunto unitario montado en o conectado al dispositivo analizador.
10. Un dispositivo analizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 9, caracterizado por que los medios analizadores están adaptados para llevar a cabo análisis médicos.

Fig.1



