

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 487 792**

51 Int. Cl.:

A61M 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2012 E 12001826 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2554192**

54 Título: **Combinación de un aparato de osmosis inversa monopuesto con un aparato de hemodiálisis**

30 Prioridad:

01.08.2011 DE 102011109093

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

25.08.2014

73 Titular/es:

**VÖLKER, MANFRED (100.0%)
Meisenweg 1
63825 Blankenbach, DE**

72 Inventor/es:

VÖLKER, MANFRED

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 487 792 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

Combinación de un aparato de osmosis inversa monopuesto con un aparato de hemodiálisis.

- 5 La presente invención se refiere a la combinación de un aparato de osmosis inversa monopuesto (aparato OI) con un aparato de hemodiálisis (aparato HD), presentando el aparato OI un filtro con una membrana, la cual separa un espacio primario de un espacio secundario, desembocando en el espacio primario un conducto de suministro de agua sin depurar y estando el espacio secundario conectado mediante un conducto de conexión, que contiene un dispositivo de medición de la conductividad, con una válvula de entrada de agua del aparato HD, y conduciendo la salida de concentrado del espacio primario, a través de un conducto de concentrado que contiene una resistencia a la circulación hacia un desagüe, fluyendo el permeato en caso de exigencia por parte del aparato HD o bien a través de la válvula de entrada de agua al interior del aparato HD o a través de una válvula de descarga HD del aparato HD, hacia un desagüe.
- 10
- 15 El objetivo de este desarrollo es suministrar a los usuarios, en especial, aparatos de hemodiálisis con una complejidad de instalación lo menor posible, de forma económica con permeato altamente limpio de alta calidad química e higiénica.
- 20 Son imaginables y se pueden llevar a la práctica otras utilizaciones de este desarrollo para otros campos como por ejemplo, la tecnología de laboratorio o biológica o también la tecnología farmacéutica, como aparato para la producción de líquido de lavado altamente puro o también para la producción de líquido para la fabricación de medicamentos, cultivos de células o similares.
- 25 En especial en el campo de la hemodiálisis se utilizan por regla general instalaciones de osmosis inversa de suministro central con conductos de suministro de permeato que deben instalarse de forma correspondientemente compleja. Las desventajas agravantes de las instalaciones de osmosis inversa centrales son, por un lado, el alto riesgo de una ausencia de tratamiento en caso de avería del aparato y, por el otro, los elevados costes de instalación y la seguridad higiénica problemática de la instalación.
- 30 Las osmosis monopuesto se utilizan en las zonas de medicina intensiva, principalmente por motivos de espacio. Para la hemodiálisis crónica HD no se puede practicar, por motivos de costes, el suministro de los aparatos de diálisis con permeato mediante instalaciones OI monopuesto.
- 35 Otras dificultades son, en el caso de la combinación de instalación OI y de aparato OI, la falta de la demostración de que el suministro de permeato tiene lugar, por motivos de la entrada de gérmenes en el aparato HD, libre de espacios muertos y de forma completamente desinfectable.
- 40 Para ello se lleva a cabo, según el estado de la técnica, una desinfección química o térmica integrada del sistema de distribución incl. los aparatos HD.
- Otra deficiencia agravante es la eficiencia y duración de vida descendente de la membrana de osmosis inversa como consecuencia de depósitos irreversibles, dado que en el agua de aprovisionamiento para la instalación OI se encuentran con frecuencia biomasa y sales difícilmente solubles.
- 45 El documento DE 10 2009 057 562 A1 da a conocer una instalación de osmosis inversa con sistema de distribución para permeato con las características del preámbulo de la reivindicación 1. La instalación contiene una lámpara UV en el recipiente de entrada de agua y una célula de ozono electrolítica en un conducto de permeato. El documento WO 2009/036717 A2 da a conocer un módulo de filtro que presenta un tubo colector de permeato.
- 50 Por ello la finalidad y el objetivo de la invención es garantizar el suministro de permeato de un aparato HD con una complejidad técnica mínima, con un rendimiento de la membrana elevado invariable y con una mejor calidad microbiológica.
- 55 Este problema se resuelve según la invención mediante las características de la reivindicación 1.
- Las estructuraciones ventajosas de la invención están caracterizadas en las reivindicaciones subordinadas.
- 60 Este problema se resuelve de manera eficaz gracias a que la instalación OI contiene una membrana desechable y a está estructurada únicamente con una complejidad técnica mínima de tal manera que, solo en caso de un acoplamiento con el aparato HD, se pone de manifiesto su función completa porque, por un lado, mediante la utilización conjunta de elementos funcionales, el suministro de permeato tiene lugar de forma químicamente impecable y libre de espacios muertos y, por el otro, es posible, mediante la combinación entre aparato HD e instalación OI, una utilización de agua y de energía con ahorro de recursos.
- 65 Al mismo tiempo se utilizan con gran ventaja válvulas del aparato HD para la apertura o lavado del conducto de conexión altamente limpia.

Al mismo tiempo la desinfección preventiva del conducto de conexión altamente limpia hacia el aparato HD adquiere una posición sobresaliente. Para ello la invención prevé con ventaja una cámara de lavado en el tubo colector de permeato de la membrana de osmosis inversa.

5 De forma ventajosa se prevé también en el lado primario de la ósmosis inversa una cámara de lavado.

La tarea de la cámara de lavado es, por un lado, la descontaminación de los microorganismos y, por el otro, la estabilización de los formadores de dureza de manera que se impidan depósitos que reduzcan la eficiencia sobre la membrana de osmosis inversa.

A esto se da lugar mediante la construcción de la cámara de lavado la cual permite una acción eléctrica o magnética o electromagnética o electrolítica o sonográfica o una combinación de diferentes acciones físicas sobre el líquido circulante. Además se demostró experimentalmente que tiene lugar una electrolisis mediante una frecuencia de irradiación del agua en la banda de frecuencias ultracortas de preferentemente 13,56 MHz. Esta forma de cámara de lavado se puede utilizar también como dispositivo de descontaminación.

Los microorganismos son al mismo tiempo u oxidados o se impide o se reduce su multiplicación mediante impulsos eléctricos.

La función física de protección contra la cal consiste en la estabilización de la cal disuelta en el agua, de manera que los clústeres de moléculas de agua normalmente grandes con su carga eléctrica de tipo dipolar son rotos y se ordenan de tal manera que se forman, principalmente, clústeres de moléculas de agua los cuales no tienden a precipitar o lo hacen únicamente en una medida pequeña.

25 La utilización y el lugar de montaje de las cámaras de lavado no están limitados, sin embargo, a la función descrita.

Dado que el efecto de desinfección de los radicales de oxígeno generados electrolíticamente así como la estabilización de los cristales de cal en el líquido están presentes solo temporalmente tras la desconexión de la cámara de lavado se abre, ventajosamente de forma periódica o al final de un ciclo de funcionamiento, la resistencia a la circulación de la instalación OI mediante una válvula de derivación. Con ello se aumenta de golpe la corriente en el circuito de circulación primario y se desbordan y lavan las superficies de los componentes que conducen el líquido.

35 Para apoyar el efecto desinfectante puede tener lugar un revestimiento del tubo colector de membrana o de los materiales de membrana y Spacer con medios antimicrobicidas.

Dado que el efecto de la cámara de lavado mediante su efecto o sus efectos físicos sobre la formación de cristales o la incrustación no puede ser determinado directamente por el usuario, se puede prever con ventaja un sensor de limpieza para los espacios primario y secundario.

Al mismo tiempo pueden estar estructurados componentes o conductos conductores de líquido con material transparente o translúcido para comprobar el ensuciamiento de forma visual u optoelectrónicamente.

45 En un estructuración ventajosa la unidad emisor-receptor está dispuesta sobre una superficie. La señal óptica del emisor es proyectada al mismo tiempo sobre una superficie de espejo opuesta y emitida desde allí de vuelta hacia el receptor opt.

Otra estructuración del sensor de ensuciamiento consiste en que el sensor determina la deposición de capas de suciedad biológica, gracias a que esta deposición refleja, mediante irradiación con p. ej. luz UV, una señal de respuesta fluorescente que se puede medir correspondiente al grosor de la capa.

Para la mejora del efecto temporal y para la ampliación de los efectos físicos de limpieza puede estar conectada, con una gran ventaja, una bomba de circulación adicional con una cámara de lavado entre la salida de concentrado y la entrada de agua de mezcla. Al mismo tiempo puede tratarse de una cámara de lavado adicional con un efecto físico diferentes con respecto a la cámara de lavado.

La circulación a través del espacio primario en el sentido de un derrame óptimo de la membrana está al mismo tiempo garantizada, y ello de forma ampliamente independiente de la actividad de la bomba utilizada para el suministro de agua de mezcla, la formación de la presión y la potencia de circulación.

Mediante esta invención puede tener lugar tanto una evitación preventiva regulada de la biopelícula en el circuito primario de la membrana como también una desinfección libre de espacios muertos que ahorra costes del suministro de permeato.

65 Es imaginable que la membrana de osmosis inversa nombrada en la presente invención sea sustituida, debido al

rápido desarrollo de membranas selectivas de fibras huecas, dentro de poco por una combinación, similar a la presente invención, de aparato HD y membrana de fibra hueca de desdurecimiento/filtro estéril preconectada.

5 El principio de funcionamiento de las instalaciones de osmosis inversa consiste, como es conocido, en que el agua que hay que preparar se hace pasar en un módulo de filtro, sometida a presión, en la superficie de una membrana semipermeable, pasando una parte del agua, el llamado permeato, a través de la membrana y es reunida en el otro lado de la membrana y es suministrada a los lugares de utilización. La parte del agua sin depurar, con sustancias retenidas, que no pasa por la membrana, el llamado concentrado, fluye al final del tramo de circulación del espacio primario fuera del módulo de membrana.

10 En el caso de membranas de fibras huecas selectivas se trata asimismo de un procedimiento de filtración en el cual se retienen determinadas sustancias contenidas en el agua, para filtrar un líquido útil para el tratamiento con hemodiálisis. En este caso hay que adaptar ligeramente, en cuanto a la compatibilidad de material y la construcción, la utilización de medios desinfectantes oxidantes y la utilización de células de limpieza en el lado secundario.

15 El texto que viene a continuación describe la utilización de la membrana OI.

20 El esquema de la Figura 1 representa la combinación de una osmosis inversa (OI) 1 con un aparato de hemodiálisis (aparato HD) 21 y la interacción de ambos elementos funcionales.

25 El agua sin depurar que hay que preparar fluye desde el conducto 49 que la suministra, a través de la válvula 18, a través de una cámara de lavado 17, al interior del tubo de presión 3, el cual está dotado con una membrana OI 4. El espacio primario de la membrana OI o de los canales de suministro de agua 10 está separado del espacio secundario 9 o de las bolsas de permeato mediante la membrana 11 semipermeable.

30 El permeato fluye, desde las bolsas de permeato 9, a través de las perforaciones de tubo colector de permeato 13, a través del tubo colector de permeato 5 y del conducto de conexión 19, hacia la válvula de entrada de agua HD 23 del aparato HD 21.

35 El permeato generado en exceso o medido como defectuoso por la célula de conductividad 20 puede fluir hacia el desagüe 33, al final del conducto 19, a través de una válvula de descarga 22 HD introducida con función de retención.

40 La presión necesaria para la filtración en el espacio primario del filtro OI 2 se genera con una resistencia a la circulación 35, introducida en el conducto de concentrado 36 corriente abajo del filtro OI, p. ej. en forma de una válvula de estrangulación o de una válvula de mantenimiento de la presión.

45 En caso de petición de permeato por parte del aparato HD (21) se abre la válvula de entrada de agua (18) y, tras la apertura mediante la célula LF 20, se abastece el aparato HD a través de la válvula de entrada de agua HD 23.

50 En caso de una calidad del permeato que no sea como es debido o también en caso de programas de lavado necesarios se cierra la válvula de entrada de agua HD (23) y se abre la válvula de descarga (22) del aparato HD, de manera que el permeato no utilizado o el líquido de lavado fluya, a través del conducto de lavado (26), hacia el desagüe (33).

55 En el aparato HD (21) se prepara el permeato introducido a través del estrangulador de desgasificación (27), la bomba (25) del aparato HD, la calefacción (29) y la cámara de desgasificación (30) para el tratamiento HD. El aparato HD contiene un conducto de circulación (31) y el suministro de concentrado y de bicarbonato (32).

60 El tubo colector de permeato (5) posee un alojamiento (8) para la célula de limpieza (16), cuyos electrodos (40) emiten medios de oxidación como, p. ej., oxígeno atómico o elemental u ozono o hidroxilos OH u ondas radio para la generación de medios de oxidación en el permeato.

65 El medio de oxidación generado es conducido con el permeato, a través del conducto (19) y la válvula de descarga (22) inicialmente abierta, hacia el desagüe (33).

Para la reducción del flujo de lavado la válvula (22) puede ser al mismo tiempo sincronizada. También es posible la admisión de una resistencia a la circulación adicional no mostrada.

No se ha representado una célula de ensuciamiento para la detección de depósitos orgánicos o inorgánicos, tanto dentro del conducto de concentrado (36) como tampoco en el conducto de permeato (19).

Para evitar depósitos sobre el lado primario de la membrana, es decir sobre el lado interior del tubo de presión (3), los canales de líquido (10) y el conducto de desagüe (36), se puede conectar adicionalmente la célula de limpieza (17) tanto durante el proceso de lavado como también durante el de aprovisionamiento para el aparato HD 21.

A intervalos de lavado cíclicos se abre la válvula de descarga (34) y la totalidad del espacio primario 10 es atravesada y lavado.

5 Los actores y sensores representados se pueden controlar al mismo tiempo tanto mediante el aparato HD y también en combinación de aparato HD y OI. La disposición espacial de estos elementos funcionales es posible asimismo como parte integrante del aparato HD.

10 La Figura 2 muestra, de manera complementaria, una cámara tampón (37) que sirve, por un lado, para un suministro de permeato más rápido en el aparato HD (21) y, por el otro, para la generación de una presión transmembranal negativa. En caso de generación de una presión transmembranal negativa de invierte la dirección de filtración mediante la interrupción del suministro de agua (49) y la apertura de la válvula de descarga (34). Al mismo tiempo el permeato que se encuentra en el recipiente amortiguador (37) fluye, a través de las bolsas de permeato (9), de vuelta hacia el lado primario (10) y desprende al mismo tiempo los depósitos que se encuentran sobre la superficie de la membrana (11). Con la apertura del suministro de agua (49) ésta es arrastrada hacia el desagüe (33).

15 La bomba (39) aumenta la presión en el espacio primario y mejora con ello el rendimiento de filtración.

20 La bomba de circulación (38) contribuye asimismo al aumento del rendimiento, en especial para el ahorro de agua, gracias a que el derrame sobre el lado primario obtiene una porción mayor en relación con el rendimiento de permeato.

25 La Figura 3 muestra, de forma esquemática, una célula de limpieza con 2 electrodos 40, que puede ser introducida como ánodo, cátodo y membrana de intercambio de cationes como célula de electrólisis, en unión positiva, de forma obturante en el tubo colector de permeato.

30 La Figura 4 muestra, a título de ejemplo, la estructura de una célula de limpieza (17) con 3 electrodos, estando el electrodo (44) central aislado, espacial y eléctricamente, de los dos electrodos exteriores (43).

35 Mediante la elección del material y el tipo de conexión eléctrica es posible hacer funcionar la cámara de lavado (17) como célula de electrólisis o como célula electromagnética o como célula con conexiones de electrodo para la corriente y la tensión - también capacitiva.

Al mismo tiempo se aplica preferentemente un polo del suministro eléctrico a los electrodos exteriores (43) puenteados - y el otro polo al electrodo (44) central.

40 En caso de funcionamiento de la cámara de lavado (17) como célula de electrólisis los dos electrodos exteriores (43) son los cátodos, los electrodos (44) centrales el ánodo. Durante la utilización como célula de electrólisis es ventajoso, para la consecución de un rendimiento mayor, separar el espacio de ánodo y el de cátodo mediante membranas de intercambio de cationes. A causa de la poca permeabilidad de esta membrana, la disposición del ánodo, la membrana y el cátodo debe ser modificada a una realización favorable reotécnicamente no representada.

Esta célula de electrólisis sirve para la fabricación de radicales de oxígeno para la desactivación de microorganismos o también para la reducción de la deposición de cal.

45 La Figura 4 muestra la estructura de una cámara de lavado (17) combinada con 3 electrodos y un arrollamiento (45).

Aquí la descalcificación se lleva a cabo en el líquido mediante las líneas de fuerza del campo magnético generado por la bobina.

50 Es posible la utilización de imanes anulares encapsulados en teflón en el líquido o de imanes anulares fuera de la pieza aislante (48) en lugar del arrollamiento (45).

55 Además de las representaciones mostradas son posibles como filtro siguiente diversos componentes de filtración previa y de filtración posterior como, p. ej. filtros de entrada adicionales, como carbón, ultrafiltros o también como filtros de seguridad - filtros estériles.

60 Se subraya que la invención no está limitada a las formas de realización descritas y representadas. Más bien todas las características dadas a conocer de las tres formas de realización se pueden combinar también individualmente entre sí de manera diferente a como se ha descrito más arriba.

Leyenda

1.	Osmosis inversa (OI)
2.	Filtro OI
3.	Tubo de presión
4.	Membrana OI

ES 2 487 792 T3

5.	Tubo colector de permeato
6.	Conexión tubo de suministro de agua/tubo de presión
7.	Conexión de concentrado
8.	Tubo colector de permeato
9.	Lado secundario/bolsa de permeato
10.	Lado primario/canales de suministro de agua
11.	Membrana
12.	Revestimiento exterior de la membrana
13.	Perforaciones del tubo colector de permeato
14.	Adhesión de bolsa de permeato
15.	Desagüe de tubo de presión
16.	Célula de limpieza de permeato
17.	Célula de limpieza de suministro de agua
18.	Válvula de entrada de agua
19.	Conducto de conexión aparato HD (conducto de permeato)
20.	Célula de conductividad (célula LF)
21.	Aparato de hemodiálisis (aparato HD)
22.	Válvula de descarga HD
23.	Válvula de entrada de agua HD
24.	Recipiente de entrada de agua HD con sensores de flotador o de nivel
25.	Bomba HD
26.	Conducto de lavado HD
27.	Estrangulador de desgasificación
28.	Válvula de derivación de desgasificación
29.	Calefacción HD
30.	Cámara de desgasificación
31.	Conducto de circulación HD
32.	Concentrado/suministro de bicarbonato
33.	Desagüe
34.	Válvula de descarga
35.	Resistencia a la circulación
36.	Conducto de concentrado
37.	Cámara tampón
38.	Bomba de circulación
39.	Bomba de aumento de la presión
40.	Electrodos
41.	Membrana
42.	Célula de limpieza de combinación
43.	Electrodos exteriores
44.	Electrodos interiores
45.	Arrollamiento
46.	Absorción de ultrasonido
47.	Anillo de obturación de entrada
48.	Tubo aislante
49.	Conducto de suministro

REIVINDICACIONES

- 5 1. Combinación de un aparato de osmosis inversa monopuesto (aparato OI) (1) con un aparato de hemodiálisis (aparato HD) (21), presentando el aparato OI un filtro con una membrana (11), la cual separa un espacio primario (10) de un espacio secundario (9), desembocando en el espacio primario (10) un conducto de suministro de agua sin depurar (49) y estando el espacio secundario (9) conectado mediante un conducto de conexión (19), que contiene un dispositivo de medición de la conductividad (20), con una válvula de entrada de agua (23) del aparato HD, y conduciendo la salida de concentrado del espacio primario (10), a través de un conducto de concentrado (36) que contiene una resistencia a la circulación (35), hacia un desagüe (33), fluyendo el permeato en caso de exigirlo el aparato HD (21) o bien a través de la válvula de entrada de agua (23) al interior del aparato HD o a través de una válvula de descarga HD (22) del aparato HD hacia un desagüe (33), caracterizada por que el espacio secundario (9) presenta un tubo colector de permeato (13) y el tubo colector de permeato (8) contiene una cámara de lavado (16).
- 10
- 15 2. Combinación según la reivindicación 1, caracterizada por que la cámara de lavado (16) está montada en la sección final del tubo colector de permeato (13) alejada del conducto de conexión (19).
- 20 3. Combinación según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que en el conducto de suministro de agua sin depurar (49) está conectada una cámara de lavado (17).
- 25 4. Combinación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que dicha por lo menos una cámara de lavado (16, 17) genera unos medios de oxidación para la eliminación de microorganismos.
5. Combinación según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que dicha por lo menos una cámara de lavado (16, 17) contiene unos medios para la estabilización de la cal disuelta en el agua.
- 30 6. Combinación según una de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizada por que dicha por lo menos una cámara de lavado (16, 17) actúa con unos medios eléctricos y/o magnéticos y/o electromagnéticos y/o electrolíticos y/o sonográficos sobre el líquido que circula.
- 35 7. Combinación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que un conducto de recirculación provisto de una bomba (38) conecta el conducto de concentrado, antes de la resistencia a la circulación (35), con el conducto de suministro de agua sin depurar, antes de la cámara de lavado (17).
8. Combinación según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el conducto de conexión (19) está provisto de una cámara tampón de permeato (37).
- 40 9. Combinación según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la válvula de descarga (34) está formada de tal manera que puede abrir la resistencia a la circulación (35).
10. Combinación según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la membrana (4) es una membrana desechable reemplazable.



