



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 304 563**

51 Int. Cl.:
A61M 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04010023 .2**

86 Fecha de presentación : **18.06.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1454643**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2004**

54 Título: **Procedimiento para suministrar líquido de diálisis.**

30 Prioridad: **17.06.2000 DE 100 29 892**
14.07.2000 DE 100 34 368

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2008

73 Titular/es:
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
Else-Kroner-Strasse 1
61352 Bad Homburg v.d.H., DE

72 Inventor/es: **Balschat, Klaus;**
Koch, Michael y
Wolter, Elmar

74 Agente: **Urizar Anasagasti, José Antonio**

ES 2 304 563 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

Procedimiento para suministrar líquido de diálisis.

La invención se refiere a un proceso para proporcionar líquido de diálisis a un dispositivo de diálisis.

Para la preparación de líquido de diálisis se suelen usar hoy en día en gran medida concentrados de diálisis preparados que han de diluirse tan sólo en la cantidad de agua correspondiente. Para evitar, durante la diálisis, una pérdida de calor de la sangre, el líquido de diálisis se calienta a la temperatura del cuerpo. Además se extrae el aire disuelto en el líquido de diálisis por desgasificación.

El proceso de mezclar agua y concentrado en una proporción cuantitativa determinada se suele llamar dosificación. Se conocen dispositivos dosificadores en los que la dosificación no se realiza en volúmenes proporcionados preestablecidos, en ellos la dosificación se realiza de modo que la mezcla obtenida alcance una conductividad eléctrica determinada. Para el transporte del agua y del concentrado los dispositivos dosificadores con regulación de la conductividad disponen de bombas cuyas velocidades de flujo se regulan de acuerdo con la conductividad medida, de manera que resulte un líquido de diálisis con la composición deseada.

A causa de las grandes cantidades de intercambio existe en los dispositivos de diálisis conocidos la necesidad de conseguir un equilibrio exacto entre el líquido sustraído, por una parte, y el líquido aportado durante todo el período del tratamiento, por otra. En el estado de la técnica actualmente se dispone de sistemas de equilibrado volumétricos.

Por la patente DE-A-28 38 414 se conoce un dispositivo de diálisis con un sistema de compensación volumétrico. El sistema de compensación consta de dos cámaras, cada una de ellas dividida por una pared de separación móvil; cada cámara presenta un conducto de alimentación para el agua fresca y otra de descarga para el líquido de diálisis usado. Los conductos de alimentación y de descarga poseen válvulas interruptoras reguladas por una unidad reguladora. El sistema de compensación se pone en funcionamiento de manera que alternativamente se suministre líquido de diálisis a ambas cámaras desde una fuente de líquido de diálisis y simultáneamente se evacua el líquido de diálisis usado.

Para la preparación del líquido de diálisis en los dispositivos de diálisis conocidos, se suele mezclar por regla general el agua con uno o varios concentrados en un depósito. La adición de las dosis del concentrado depende del funcionamiento rítmico de la cámara de compensación del sistema de compensación, mientras que la adición de la cantidad de agua se regula por un sensor del estado de llenado, ubicado en el depósito, sensor que regula la válvula de la entrada de agua de acuerdo con el nivel de llenado del depósito. Si la velocidad de flujo varía, la dosificación se vuelve más inexacta. Las variaciones de la velocidad de flujo aparecen, por ejemplo, cuando durante la desgasificación del líquido procedente del dializador se produce una cantidad muy grande, o en caso de que varíe la resistencia hidráulica en los conductos tubulares. Estos factores son la causa de una alteración del ritmo de las bombas de los concentrados, aunque el aporte de agua apenas se ve afectado. Estos hechos pueden llevar a una alteración de las proporciones de la mezcla de agua y concentrado. Estas variaciones de la presión y del flujo tienen también su influencia sobre los puntos de inyección de los concentrados, que puede producir igualmente problemas en la dosificación.

En la patente DE 30 06 718 se describe un dispositivo de diálisis en el que la dosificación del líquido de diálisis se efectúa con ayuda de la cámara de compensación del sistema de compensación. Con este fin se añade concentrado durante el llenado de la cámara con agua fresca.

En la patente GB 2 069 855 A se describe un dispositivo de diálisis con un dispositivo dosificador para la preparación de líquido de diálisis fresco. El dispositivo dosificador presenta dos unidades de dosificación A y B, cada una con dos mitades de la cámara. Las dos mitades de la cámara de cada unidad de dosificación se llenan alternativamente con líquido de diálisis fresco que fluye hacia el dializador, y líquido de diálisis usado que sale del dializador.

La patente DE-C-3234119 describe un dispositivo de diálisis con una instalación de mezcla para producir líquido de diálisis de concentrado y agua corriente. En un depósito colector se acumula líquido de diálisis fresco. Para la producción del líquido de diálisis fresco se mezcla en el depósito colector agua corriente, proveniente de un grifo, y concentrado, proveniente de un depósito. El concentrado es impulsado por una bomba mientras que el agua corriente es impulsada por un dispositivo de bombeo. La bomba de concentrado y el dispositivo de bombeo trabajan por fases; el número de recorridos de la bomba de concentrado y/o del dispositivo de bombeo determina la proporción de mezcla del concentrado y del agua corriente. El dispositivo de bombeo dispone de dos mitades de la cámara, que se llenan alternativamente con agua fresca. Ambos dispositivos dosificadores conocidos tienen la desventaja de que el cambio en la velocidad de flujo del líquido de diálisis influye en la velocidad de flujo del líquido proveniente del depósito colector, por lo cual no es posible realizar con exactitud la dosificación del concentrado.

Por la patente US-A-4 136 708 se conoce un dispositivo de diálisis con un dispositivo dosificador que dispone de un depósito colector. Los concentrados se dosifican con exactitud por medio de bombas volumétricas. Los concentrados y el agua se mezclan con otra bomba volumétrica en la primera mitad de la cámara y solo entonces son enviados al depósito colector.

ES 2 304 563 T3

La invención se motiva por el objeto de crear un dispositivo de diálisis con un dispositivo dosificador para la preparación de líquido de diálisis, que facilita el establecimiento de las proporciones con una precisión elevada, independientemente de las variaciones del flujo.

La consecución de esta tarea se lleva a cabo de acuerdo con las características de la reivindicación 1.

La invención facilita el desacoplamiento de la adición de concentrado y el establecimiento del equilibrio entre el líquido de diálisis entrante y saliente. El dispositivo dosificador puede montarse en el dispositivo de diálisis conocido sin que haya que efectuar grandes cambios en la estructura del aparato.

La invención tiene las ventajas de que la adición del concentrado o de los concentrados, con una velocidad de flujo determinada, se efectúa siempre independientemente de cualquier velocidad de flujo del líquido de diálisis preestablecida. Dado que la mezcla de concentrado(s) y agua se realiza siempre con una velocidad de flujo determinada, existe la posibilidad de establecer las proporciones con exactitud para el ajuste de una determinada conductividad.

El establecimiento de la velocidad de flujo es el resultado del llenado alternante de la primera y segunda cámaras de una unidad de dosificación, proceso durante el cual, al llenar con líquido una de las mitades de la cámara disminuye el líquido de la otra mitad. La velocidad de flujo es el resultado del volumen de las mitades de la cámara y del tiempo de llenado y/o vaciado, que puede determinarse previamente mediante la conmutación de los órganos obturadores dispuestos en los conductos de alimentación y de descarga de las mitades de la cámara.

La unidad de dosificación sólo puede constar de una cámara de dosificación que está subdividida en dos mitades de cámara por una pared de separación móvil. Sin embargo, cada mitad de la cámara puede ser una parte de una cámara de dosificación propia, que posee cada una un órgano de desplazamiento y están acopladas una a otra de tal forma que al llenar una mitad se evacua el líquido de la otra mitad de la cámara.

Como se dispone de líquido de diálisis ya elaborado, se facilita la estructura del sistema de compensación en la medida en que no es necesaria la mezcla de agua y concentrado(s) por medio de las cámaras de equilibrado del sistema de compensación.

El líquido de diálisis puede ser mezclado a partir de uno o varios concentrados y agua, en donde la mezcla de agua y concentrados se produce en uno o varios puntos de mezcla. Los puntos de mezcla pueden ser colocados corriente arriba o corriente abajo de la unidad de dosificación. Para supervisar la composición de la mezcla de agua y concentrado, la misma se puede medir corriente debajo de los correspondientes puntos de mezcla. Ello se puede realizar mediante una medición de la conductibilidad o también mediante una medición de la densidad.

Durante la dosificación, el agua fluye siempre con una velocidad de flujo predeterminada, en tanto no haya que dosificar un concentrado o la mezcla de agua y concentrado(s), y no depende de otras influencias. Sólo los tiempos de pausa, entre las conmutaciones de las mitades de cámara de la unidad de dosificación, dependen del flujo de dializado.

Para garantizar que se pueda disponer de suficiente volumen de líquido de diálisis, se almacena el líquido de diálisis elaborado. De esa manera es posible proporcionarlo en fases sucesivas.

Para poner a disposición un determinado reservorio de líquido de diálisis fresco se pueden prever un indicador de llenado y una unidad controladora, de manera que cuando el nivel de líquido descienda por debajo de un valor especificado se active la unidad de dosificación y se suministre por fase un volumen determinado de líquido con una velocidad de flujo predeterminada.

Preferentemente, el líquido de diálisis elaborado se almacena en una cámara de compensación que posee una entrada para la introducción del líquido de diálisis elaborado y una salida para la extracción del mismo. El líquido de diálisis es impulsado hacia el sistema de compensación preferentemente mediante una bomba colocada en el conducto de alimentación. Puesto que el sistema de compensación no traslada el líquido de forma continua, sino a un ritmo determinado, del conducto de alimentación sale un conducto de recirculación al que se debe conectar preferentemente una válvula de seguridad. En caso de producirse en el conducto de alimentación una determinada sobrepresión, el exceso del líquido de diálisis puede recircular.

Preferentemente, junto con el líquido de diálisis se elimina automáticamente el gas (disuelto o no disuelto) que contiene. Con ello se puede prescindir de otros dispositivos de desgasificación.

El concentrado o los concentrados individuales pueden ser suministrados en recipientes como tanques o bolsas, conectados a conductos de concentrados que conducen a los distintos puntos de mezcla. Los concentrados también pueden ser suministrados a través de un suministro central de los mismos.

El agua utilizada para la preparación del líquido de diálisis se desgasifica y/o calienta preferentemente antes de su entrada en la cámara de compensación. La unidad de desgasificación y de calentamiento queda libre de concentrados, excepto en las fases de lavado o vaciado de las bolsas contenedoras de los concentrados.

A continuación se explica con más detalles el proceso de acuerdo con la invención a partir de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos.

En dichos dibujos se muestra:

Figura 1: una representación simplificada esquemática de una forma de realización preferida de un dispositivo de diálisis con un dispositivo dosificador, que funciona según el proceso de la invención,

Figura 2: un primer ejemplo de realización de la cámara de compensación del dispositivo dosificador de la figura 1 y

Figura 3: un segundo ejemplo de realización de la cámara de compensación del dispositivo dosificador de la figura 1.

La figura 1 reproduce los grupos estructurales esenciales del dispositivo de diálisis en una representación esquemática junto con el dispositivo dosificador. El dispositivo de diálisis presenta un dializador 1, que se divide a través de una membrana semipermeable 2 en una cámara 3 destinada a la depuración del líquido, y una cámara para el líquido de diálisis 4. El líquido a depurar puede ser, por ejemplo, sangre, así que llamaremos a esta cámara en lo sucesivo cámara de sangre, o bien puede tratarse de líquido procedente de la cavidad peritoneal del paciente. A la entrada de la cámara de sangre se encuentra conectada un conducto de alimentación de sangre 6, y a la salida de esa cámara un conducto de descarga 5. Para balancear el líquido fresco y el líquido gastado, el dispositivo de diálisis dispone de un dispositivo de compensación 7, y presenta una cámara de sangre dividida en dos mitades, 7a y 7b. Sin embargo, el sistema de compensación puede disponer también de dos cámaras de sangre conmutadas en paralelo.

El líquido de diálisis fresco está ya dispuesto en un dispositivo dosificador 8 que se describe más detalladamente más abajo. Un primer segmento 9a de uno de los conductos de alimentación 9 de líquido de diálisis conduce a una entrada de la primera mitad de la cámara 7a de la cámara de compensación 7, mientras que de una salida de la primera mitad de la cámara de compensación sale un segundo segmento 9b del conducto de alimentación que conduce a una entrada de la cámara del líquido de diálisis 4. De una salida de la cámara del líquido de diálisis parte un primer segmento de conducto 10a de un conducto 10 para el líquido de diálisis usado, que conduce a una entrada de la segunda mitad 7b de la cámara de compensación. De una salida de la segunda mitad de la cámara de compensación 7b parte un segundo segmento 10b del conducto 10 que lleva a una salida 11. Durante el funcionamiento del dispositivo dializador fluye líquido de diálisis fresco a través de la cámara del líquido de diálisis 4 del dializador, mientras que en sentido contrario la sangre atraviesa la cámara de sangre 3 del dializador. Para mayor claridad, no se ha representado ni la bomba de sangre ni la del líquido de diálisis en los conductos de de sangre y de líquido de diálisis.

A continuación se describen las generalidades del dispositivo dosificador 8 para la preparación del líquido de diálisis. El dispositivo dosificador 8 dispone de una fuente 12 de agua fresca. El agua fresca puede estar disponible en un recipiente, por ejemplo en un tanque. Sin embargo, el dispositivo dosificador 8 puede abastecerse de una cantidad suficiente de agua fresca también a través de una instalación externa.

De la fuente de agua 12 parte un primer segmento 13a de un conducto de alimentación 13 que conduce a una unidad de calentamiento 14 en la que el agua fresca se calienta hasta la temperatura del cuerpo del paciente. Un segundo segmento 13b del conducto de alimentación 13 conecta la unidad de calentamiento 14 a una unidad de desgasificación 15 para la extracción del gas del agua fresca. Del dispositivo de desgasificación 15 parte un tercer segmento 13c del conducto de alimentación 13 que conduce a una unidad de dosificación. Esta unidad comprende preferentemente una cámara de dosificación subdividida mediante una pared de separación móvil 16a en dos mitades de la cámara de dosificación 16b y 16c. La cámara de dosificación 16 del dispositivo dosificador 8 tiene en principio la misma estructura que la cámara de compensación del sistema de compensación 7 del dispositivo de diálisis. Sin embargo, en lugar de una cámara de dosificación pueden estar previstas también dos cámaras de dosificación que funcionan a ritmo opuesto. Una disposición de este tipo se describe, por ejemplo, en la patente DE-A-197 08 391.

A la entrada de la primera mitad de la cámara 16b se conecta la primera rama 13d, y a la entrada a la segunda mitad de la cámara 16c de la cámara de dosificación 16 la segunda rama 13e del conducto de alimentación 13. Un conducto de descarga 17 une la cámara de dosificación 16 con una cámara de compensación 18. El conducto de descarga 17 tiene dos ramas, 17a y 17b; la primera rama 17a sale de la primera mitad de la cámara de dosificación 16b, y la segunda rama 17b de la segunda mitad de la cámara de dosificación 16c de la cámara de dosificación 16. En cada una de las ramas de los conductos de alimentación y de descarga 13, 17 se instala un órgano interruptor 19a, 19b, 19c y 19d. Estos órganos interruptores son válvulas electromagnéticas reguladas por un dispositivo regulador 20a a través de los conductos reguladores 21a, 21b, 21c y 21d. El dispositivo regulador 20 regula los órganos interruptores de manera que una de las dos mitades de la cámara del dispositivo dosificador 16 se llena de líquido, con lo que se expulsa líquido de la correspondiente otra mitad de la cámara. Del tiempo de llenado de la cámara de dosificación, determinado por el flujo de carga de la fuente del agua fresca 12 y el volumen de la cámara de dosificación, resulta una velocidad de flujo fija en el conducto de descarga 17. La cámara de dosificación 16 en conjunción con una cámara de compensación 18, permite por lo tanto el suministro de líquido a un ritmo fijo con una velocidad de flujo fija, independientemente de los estados del funcionamiento de los demás grupos estructurales del dispositivo de diálisis. A continuación se describe detalladamente la cámara de compensación.

ES 2 304 563 T3

Para la preparación del líquido de diálisis definitivo se mezcla el agua fresca con tres concentrados en tres puntos de mezcla sucesivos 22, 23, 24. El primer punto de mezcla 22 se encuentra aguas arriba de la cámara de dosificación 16, en el tercer segmento 13c del conducto de alimentación, mientras que los puntos de mezcla segundo y tercero 23 y 24 se encuentran aguas abajo de la cámara de dosificación 16 en el conducto de descarga 17. En los puntos de mezcla 22, 23, 24 pueden estar previstos, en los conductos de alimentación y de descarga 13 y 27, segmentos de dosificación, por ejemplo. Los tres concentrados están ya dispuestos en recipientes, especialmente bolsas 25, 26, 27, conectados a través de los conductos de concentrados 28, 29, 30 a los puntos de mezcla. En los conductos de los concentrados se montan bombas de dosificación 31, 32, 33 que se unen, a través de las conducciones reguladoras 34, 35 y 36, con una segunda unidad reguladora 37. Las proporciones se establecen de manera volumétrica de acuerdo con el volumen de la cámara, para obtener la proporción de mezcla deseada. Para medir la conductividad del líquido de diálisis aguas arriba y abajo del segundo punto de mezcla 22, 23, se ha previsto un primer sensor de la conductividad 38, mientras que un segundo sensor de conductividad 39 está previsto en el conducto de descarga 17, para medir la conductividad aguas abajo del segundo punto de medición 23. Un tercer sensor de esta clase, para la medición de la conductividad total, está previsto aguas arriba del dializador. Los valores medidos de los sensores de la conductividad 38, 39, 63 medidos por los sensores, se transmiten por los conductos de datos 40, 41, 64 a una unidad de vigilancia. La unidad reguladora 37 prescribe los volúmenes de bombeo de las bombas de dosificación 31, 32, 33 de modo que resulte un líquido de diálisis con la composición deseada. Al medir la conductividad, se realiza preferentemente una compensación de la temperatura. El conducto de descarga conduce a la cámara de compensación 18.

En la figura 1, la cámara de compensación 18 se ha representado sólo esquemáticamente. Esta cámara puede configurarse de distintas maneras. La figura 2 muestra un ejemplo de realización de una cámara de compensación que presenta un compartimiento inferior esencialmente cilíndrico 42, al que se une un compartimiento superior esencialmente cónico 43. Sin embargo, puede utilizarse como cámara de compensación la cámara descrita en la solicitud de patente alemana 1992 9 327.9.

Para mayor claridad, la figura 1 muestra solo los componentes esenciales del dispositivo de diálisis con el dispositivo dosificador. Pueden estar previstos también otros componentes más, como por ejemplo válvulas de seguridad adicionales, sensores de presión, etc.

Todas las conexiones de la cámara de compensación 18, excepto la del lavado, están previstas a nivel del fondo de la cámara 44. La cámara de compensación presenta un manguito de alimentación 46 y otro manguito de recirculación 45 que se extiende a través del fondo de la cámara 44 hacia el interior del compartimiento cilíndrico 42. Los manguitos de alimentación y el de recirculación 45 y 46 tienen cada uno una salida de líquidos 45a y 46a, acodada, perpendicular al eje longitudinal de la cámara, de manera que en el compartimiento cilíndrico de la cámara entra un flujo horizontal. Está previsto un manguito de evacuación 47 en el fondo de la cámara 44. Además, se extiende un tubo de depuración de aire 49 hasta cerca del compartimiento cónico 43 de la cámara de compensación 18 que puede servir también de tubo de rebosamiento.

Los manguitos de alimentación y de recirculación, así como el tubo de depuración de aire 49, presentan, a nivel del fondo de la cámara, los conectores 50, 51, 52 y 53. En el conector 50 del manguito de alimentación 45 se conecta el conducto de descarga 17. El conducto de alimentación 9 está conectado al conector 52 del manguito de evacuación 47.

En el primer segmento 9a del conducto de alimentación 9 está conectada una bomba de carga 54 que extrae el líquido de diálisis preparado de la cámara de compensación. Aguas abajo de la bomba de carga 54, sale del primer segmento 9a del dispositivo de alimentación 9 un conducto de recirculación 55 que está conectado al conector del manguito de recirculación. En el conducto de recirculación 55 se monta una válvula de seguridad 56 que permite la comunicación de la corriente con la cámara de compensación sólo en el caso de que se sobrepase una sobrepresión determinada.

Para el control del nivel del llenado de la cámara de compensación está previsto un indicador del estado de llenado 57. El indicador del estado de llenado 57 presenta una varilla 62, colocada en el centro del compartimiento cilíndrico 42, a la que se ha llevado un flotador desplazable 59 en la dirección longitudinal de la cámara. Cuando el nivel del líquido desciende en la cámara de compensación por debajo de un valor especificado preestablecido, el indicador del nivel de llenado envía una señal reguladora a la unidad reguladora 20, a través de un conducto de datos 60.

Para la depuración y que el aire pueda ser arrastrado por el líquido de diálisis ya preparado está previsto un tubo de drenaje, y para el lavado de la cámara de compensación - un tubo de lavado 58 que desemboca en la cámara de compensación 18 a nivel del extremo superior del compartimiento cónico 43. Al tubo de lavado 58 puede conectarse un conducto de lavado no representado aquí, atravesado por líquido de lavado que se dirige a la cámara de compensación. El líquido de lavado desciende entonces a lo largo de las paredes internas del compartimiento cónico 43 y del compartimiento cilíndrico 42 de modo que toda la cámara se humedece por completo.

A continuación se describen los detalles de la función del dispositivo dosificador. La unidad reguladora 20 envía una orden a los órganos interruptores de modo que los órganos interruptores 19a y 19d quedan abiertos y los órganos interruptores 19b y 19c cerrados. El agua fresca calentada en la unidad de calentamiento 14 y desgasificada en la unidad desgasificadora 15, procedente de la fuente de agua 12, entra en la primera mitad de la cámara 16b de la cámara dosificadora 16, a través del primer segmento 13d del conducto de alimentación 13. Durante el llenado de la primera

ES 2 304 563 T3

mitad de la cámara 16b se añade en el primer punto de medición 22 la dosis de un concentrado individual prevista para el paciente, desde la bolsa 25 mediante la bomba de dosificación 31 cuya velocidad de flujo queda establecida por la unidad reguladora 20. El tiempo de llenado preferido de la primera mitad es de 1,2 segundos, que corresponden a una velocidad de flujo de 150 ml/seg. en el conducto de descarga 17. El proceso de dosificación comienza con la
5 apertura de los órganos interruptores 19a y 19d respectivamente después de cerrar los órganos interruptores 19b y 19c, y termina después de 0,9 -1,0 segundos, de modo que queda tiempo suficiente para transportar toda la cantidad del concentrado individual hacia el interior de la primera cámara.

Al llenarse la primera mitad de la cámara 16b, la membrana móvil ejerce una presión sobre la mezcla del agua
10 fresca con el concentrado individual de la segunda mitad de la cámara del ciclo anterior hacia el interior del conducto de descarga 17. En el segundo punto de mezcla 23 se añade una dosis de un concentrado de bicarbonato de la bolsa 26 con ayuda de la bomba de dosificación 32, y en el tercer punto de mezcla 24 una dosis de un concentrado ácido de la bolsa 27 con ayuda de la bomba de dosificación 33. La conductividad de la mezcla del agua fresca y el concentrado individual se controla por el primer sensor de la conductividad 38. La conductividad en la dosificación de bicarbonato
15 se controla con ayuda del segundo sensor de la conductividad 39, con lo que resulta que teniendo en cuenta los valores de medición, se puede deducir la dosificación del bicarbonato. La conductividad total del líquido de diálisis se controla a través del tercer sensor de la conductividad 63, aguas abajo de la cámara de compensación 18 y aguas arriba del dializador 1, que está conectado a la unidad de supervisión 65 a través de un conducto de datos 64. La dosificación del bicarbonato y del concentrado ácido comienza con la apertura de los órganos interruptores 19a y 19d,
20 respectivamente, después de cerrar los órganos interruptores 19b y 19c. El tiempo de la dosificación del bicarbonato y del ácido se calcula de manera que la cantidad total de los concentrados se transporta al interior de la cámara de compensación 18 a través del conducto de descarga 17. La velocidad de flujo con la que el líquido de diálisis atraviesa el conducto de descarga depende exclusivamente del flujo de carga de la fuente de agua fresca, así como del volumen de la cámara. En caso de que la velocidad de flujo del líquido de diálisis varíe por la cámara 4 del líquido de diálisis
25 del dializador, no se produce ninguna repercusión sobre la velocidad de flujo del conducto de descarga. Esto tiene la ventaja de que la conductividad puede medirse con gran precisión, independientemente de la variación del flujo, con la posibilidad de una dosificación exacta de los concentrados.

En lugar de la diálisis de un concentrado individual puede realizarse, sin embargo, una diálisis de acetato en la que
30 la dosis de acetato se añade sólo en el tercer punto de mezcla 24, o una diálisis de bicarbonato en la que en el segundo punto de mezcla 23 se añade bicarbonato y en el tercer punto de mezcla 24 un concentrado de ácido, pero sin adición de ningún concentrado individual.

La cámara de compensación 18 representa un volumen amortiguador entre la cámara de dosificación 16 del dispositivo dosificador y el sistema de compensación 7 del dispositivo de diálisis. Compensa las tolerancias de volumen y favorece la mezcla del líquido de diálisis, además de servir para la ventilación.

La cámara de compensación 8 se llena por fases con líquido de diálisis, llenándose alternativamente la primera y/o la segunda mitad de la cámara 16b, 16c de la cámara de dosificación 16 extrayendo el líquido de la otra mitad
40 de la cámara. Para llenar la segunda mitad de la cámara 16c, la unidad reguladora 20 envía una orden a los órganos interruptores de modo que los órganos interruptores 19b y 19c queden abiertos y los órganos interruptores 19a y 19d cerrados.

El líquido de diálisis ya preparado se extrae de la cámara de compensación 18 mediante la bomba de carga 54 y se
45 conduce a la cámara de compensación del sistema de compensación 7 del dispositivo de diálisis. El tiempo de carga de la cámara de compensación del sistema de compensación del dispositivo de diálisis debe ser preferiblemente 1,5 segundos, que corresponde a una velocidad de flujo de 1.200 ml/min. Después de completarse el tiempo del llenado de la cámara de compensación aumenta la presión de carga, de modo que se abre la válvula de seguridad 56 en el conducto de recirculación 55, y el líquido de diálisis se vuelve a llevar a la cámara de compensación.

El funcionamiento de los órganos interruptores de la cámara de dosificación 16 de la unidad de dosificación 8 se realiza en dependencia de la señal reguladora del aparato indicador del nivel del flujo 57 en la cámara de compensación 18. Si el nivel del líquido en ésta desciende por debajo del valor preestablecido especificado, la unidad reguladora activa los órganos interruptores de manera que se produce una conmutación de la cámara de dosificación 16. La siguiente conmutación de la cámara de dosificación no puede efectuarse antes de 1,5 segundos después de la última. De esta manera
55 se garantiza que el tiempo de carga de la cámara de dosificación 16 no descienda por debajo de 1,2 segundos. Si después de una conmutación de la cámara de dosificación 16 el nivel de líquido de la cámara de compensación no sube tanto que sobrepase el punto de conmutación del indicador del estado de llenado, se produce, después de un breve tiempo muerto en el que el dispositivo regulador 20 cierra los órganos interruptores, otra conmutación de la cámara de dosificación 16. Esto ocurre todas las veces necesarias para que se alcance el nivel de líquido deseado en la cámara de compensación 18. Puesto que el volumen de la cámara de dosificación 16 del dispositivo dosificador 8 y el volumen de las dosis de los concentrados añadidos es aproximadamente igual al volumen de la cámara de compensación 16 del sistema de compensación 7 del dispositivo de diálisis, la conmutación de ambas cámaras es por regla general sincrónica.

Sólo en algunos casos se efectúan dos conmutaciones directamente consecutivas de la cámara de dosificación 16. La pausa entre dos conmutaciones varía de acuerdo con la velocidad de flujo preestablecida del líquido de diálisis. Con un flujo de éste de 1.000 ml/minuto, por ejemplo, el ciclo de la cámara de compensación dura 1,8 segundos, y con 100 ml/min 18 segundos. En caso de avería, el líquido de diálisis puede salir a través del tubo de drenaje 49.

ES 2 304 563 T3

La figura 3 representa un segundo ejemplo de realización de la cámara de compensación. Las partes de la cámara de compensación en la figura 3 que corresponden a las de la cámara de la figura 2 se señalan con las mismas marcas de referencia. La cámara de la figura 3 se diferencia de la de la figura 2 por la forma de la carcasa por una parte, y por otra, por la disposición del tubo de lavado.

La cámara de compensación presenta una tapadera convexa hacia fuera del recipiente 61 (cúpula) en lugar de una tapadera de forma cónica. El tubo de lavado 58 no desemboca en la parte lateral de la cámara, sino que atraviesa el fondo de la cámara 44, extendiéndose hacia arriba hasta cerca de las paredes de la cúpula. La limpieza de la cámara de compensación se realiza de modo que la solución de lavado se dispersa a presión de abajo hacia arriba sobre las paredes de la cúpula. La solución de lavado desciende entonces uniformemente por todos los lados de las paredes, de modo que limpia toda la superficie interior de la cámara. Por lo demás, la cámara de compensación de la figura 3 desempeña la misma función que la de la figura 2.

Referencias citadas en la descripción

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- DE 2838414 A
- DE 3006718
- GB 2069855 A
- DE 3234119 C
- US 4136708 A
- DE 19708391 A
- DE 19929327

REIVINDICACIONES

5 1. Proceso para proporcionar líquido de diálisis a un dispositivo de diálisis con un sistema de compensación para equilibrar el líquido de diálisis fresco y el usado, en donde

10 una primera y una segunda mitad de la cámara de al menos una unidad dosificadora (16) se llenan alternativamente con agua o con la mezcla de agua y concentrado(s) de líquido de diálisis, evacuando el líquido de la correspondiente otra mitad de la cámara, de manera tal que la correspondiente mitad de la cámara se llene con el líquido, o de la correspondiente otra mitad de la cámara se extraiga el líquido, manteniéndose una velocidad de flujo predeterminada y

15 antes de que se colecte líquido de diálisis fresco, uno o más concentrado(s) de líquido de diálisis para la preparación del líquido de diálisis fresco se añaden de manera dosificada al líquido extraído de la correspondiente mitad de la cámara a la velocidad de flujo predeterminada, y/o al líquido suministrado a la correspondiente mitad de la cámara a la velocidad de flujo predeterminada, y sólo después de ello se colecta el líquido de diálisis fresco.

20 2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el líquido de diálisis fresco se almacena en una cámara de compensación (18), cuyo nivel es monitoreado, y porque cuando el nivel del líquido desciende por debajo de un valor especificado, la unidad dosificadora es conmutada hasta que el nivel del líquido alcance nuevamente el valor especificado.

25 3. Proceso de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque cuando se extrae el líquido de diálisis de la cámara de compensación, una parte del líquido extraído se suministra de nuevo a la cámara de compensación.

4. Proceso de acuerdo con la reivindicación 2 ó la 3, **caracterizado** porque el aire contenido en el líquido de diálisis se separa en la cámara de compensación.

30 5. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque, el agua o la mezcla de agua y líquido de diálisis se desgasifica y/o se calienta antes de entrar a la cámara dosificadora.

35 6. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque, para medir la composición de la mezcla de agua y concentrado(s) de líquido de diálisis, se mide la conductividad de la mezcla aguas abajo del punto de mezcla.

40

45

50

55

60

65

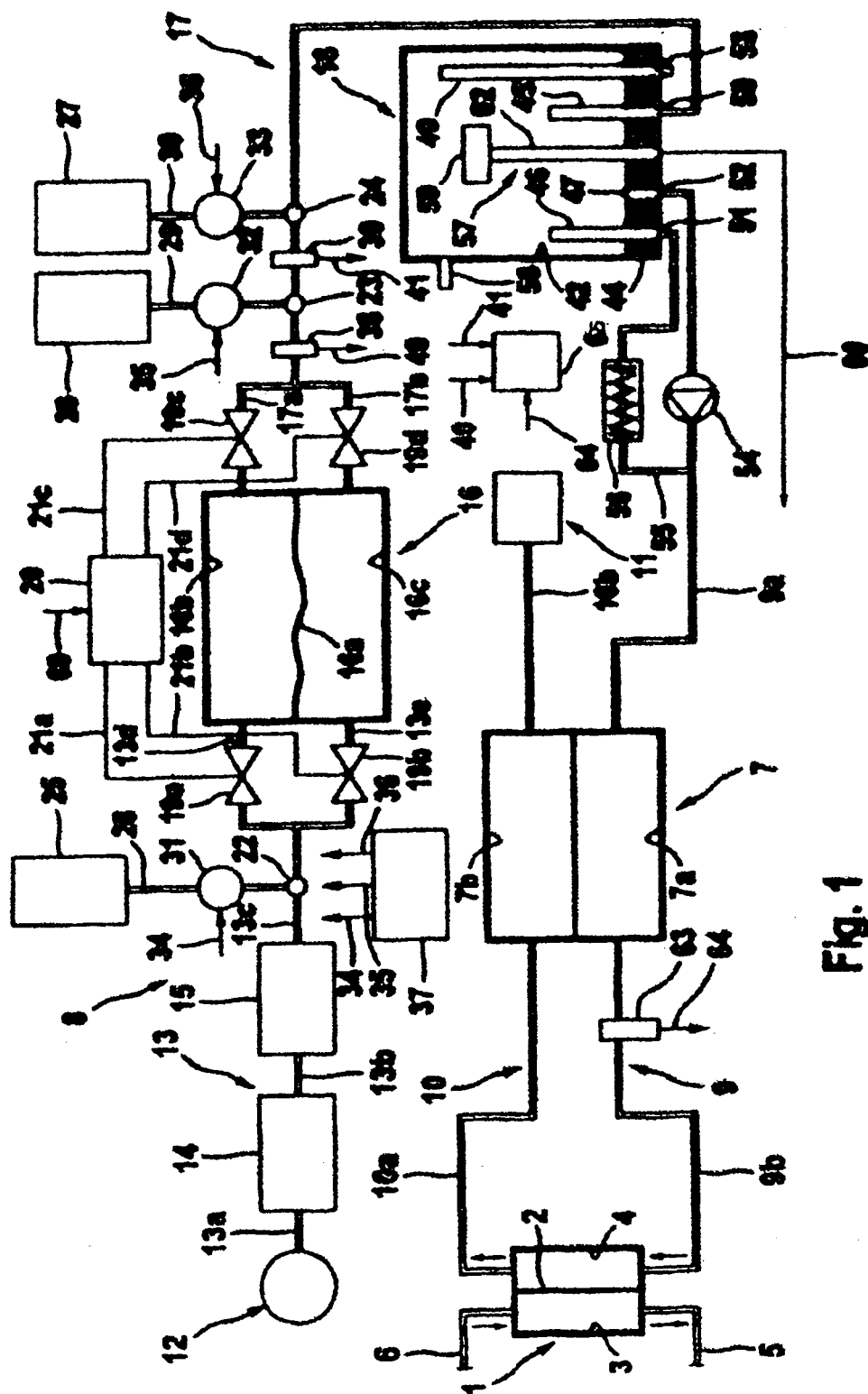


Fig. 1

