

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 684**

51 Int. Cl.:

**A61M 1/36** (2006.01)

**A61M 1/16** (2006.01)

**A61M 1/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2016 PCT/EP2016/001382**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17025199**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2016 E 16757558 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3334479**

54 Título: **Dispositivo de tratamiento de la sangre**

30 Prioridad:

**11.08.2015 DE 102015010417**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.07.2020**

73 Titular/es:

**FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND  
GMBH (100.0%)  
Else-Kröner-Strasse 1  
61352 Bad Homburg, DE**

72 Inventor/es:

**KREUZBERG, URSULA;  
SCHOLZ, CĂCILIA;  
STUARD, STEFANO y  
WEHMEYER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 772 684 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de tratamiento de la sangre

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de tratamiento de la sangre con al menos un circuito extracorpóreo y con al menos un circuito de dializado, así como con al menos un dializador que tiene al menos una cámara del lado de la sangre y al menos una cámara del lado del dializado separada de la cámara del lado de la sangre por una o más membranas, en donde la cámara del lado de la sangre está en comunicación fluida con el circuito extracorpóreo y la cámara del lado del dializado con el circuito de dializado. Además, el dispositivo de tratamiento de la sangre tiene una unidad de preparación para la producción en línea de una solución.

10 Tales dispositivos de tratamiento de la sangre son conocidos, por ejemplo, en forma de equipos de hemodiálisis del estado de la técnica. En estos equipos conocidos, la unidad de preparación sirve para la producción en línea del dializado y posiblemente del sustituto. En este contexto, por "preparación en línea" se entiende que la solución, es decir, por ejemplo, el dializado o el sustituto se prepara en el propio dispositivo y, por ejemplo, no se lleva al equipo de diálisis en recipientes, o similares.

15 El documento EP2583700 A1 describe, por ejemplo, un equipo de hemodiálisis con una unidad de preparación para la preparación en línea de una solución y un procedimiento para comenzar con una hemodiálisis.

Con varias superficies de membrana del dializador, puede ocurrir con el primer contacto de la sangre del paciente tratado una llamada activación de fase de contacto. Esta activación de la fase de contacto se desencadena, por un lado, por el despliegue de proteínas en la sangre por un valor pH por debajo del nivel fisiológico de 7,4 y, por otro lado, por puntos de unión en la superficie artificial como, por ejemplo, por cargas.

20 La influencia del valor pH de la sangre sobre la biocompatibilidad del sistema global se describe, por ejemplo, en J. Renaux et al.: Activation of the kallikrein-kinin System in hemodialysis: Role of membrane electronegativity, blood dilution and pH (Kidney International, Vol. 55 (1999, p. 1097-1103), así como en R. Coppo et al.: Importance of the bradykinin-nitric oxide synthase system in the hypersensitivity reactions of chronic hemodialysis patients (Nephrol Dial Transplant (2000) 15: 1288-1290).

25 El objeto de la presente invención es desarrollar un dispositivo de tratamiento de la sangre del tipo mencionado al principio de tal manera que se reduzca la probabilidad de que ocurra la activación de la fase de contacto en comparación con los dispositivos de tratamiento de la sangre conocidos.

Este objeto se logra mediante un dispositivo de tratamiento de la sangre con las características de la reivindicación 1.

30 En este caso, se prevé que el dispositivo de tratamiento de la sangre tenga primeros medios para realizar un modo de cebado y segundos medios para realizar un modo de tratamiento inicial, en donde los primeros medios están diseñados de tal manera que controlen la unidad de preparación de modo que se prepare una solución de lavado con un valor pH de  $\geq 7,3$  y preferiblemente de  $\geq 7,4$ , y que el circuito extracorpóreo se llene con esta solución de lavado. Además, los segundos medios están diseñados de modo que controlen la unidad de preparación de tal manera que se produzca dializado con un valor pH de  $\geq 7,3$  y preferiblemente de  $\geq 7,4$  y que, en una primera fase del tratamiento en un modo de tratamiento, el dializado con el valor pH mencionado fluya a través del dializador y/o se suministre como un sustituto a la circulación sanguínea extracorpórea. Además, el dispositivo de tratamiento de la sangre tiene al menos una unidad de control o regulación que acciona los primeros medios antes que los segundos medios, de modo que primero se lleva a cabo el cebado y luego la fase inicial del tratamiento de la sangre propiamente dicho.

Por lo tanto, la invención se basa en la idea de establecer un valor pH cercano al valor de pH fisiológico de la sangre para el cebado y mantener el valor de pH de acuerdo con la invención durante cierto tiempo, incluso durante la fase inicial del tratamiento.

El valor pH del dializado o sustituto puede ser idéntico, pero no necesariamente, al pH de la solución de cebado.

45 Solo después de la finalización de la fase inicial, la composición del dializado o el sustituto puede adaptarse a la composición o concentración prescrita por terceros medios.

50 La presente invención aprovecha el conocimiento de que el valor pH es importante no solo durante el cebado sino también en la fase inicial del tratamiento de la sangre. Durante esta fase inicial, en la que el valor pH se mantiene en el intervalo de acuerdo con la invención, la membrana del dializador se cubre con proteínas y células, de modo que ya no hay ninguna superficie artificial libre que pueda hacer contacto inicial con las proteínas de la sangre. La probabilidad de la activación de la fase de contacto se minimiza de esta manera.

En el caso de la membrana, se trata preferiblemente de una pluralidad de membranas de fibra hueca, que se combinan en un haz en una carcasa.

- 5 Se conoce del estado de la técnica someter el circuito extracorpóreo antes del tratamiento a un cebado, pero no se sabe en el estado de la técnica cómo ajustar el valor pH según la invención y tampoco se sabe cómo mantener el valor pH según la invención durante la fase inicial del tratamiento de la sangre. Además, no es una práctica usual ignorar la prescripción del médico justamente en esta fase, por lo que el procedimiento según la invención es, por lo tanto, una lección sorprendente.
- El estado histórico de la técnica es el cebado con solución salina. Como esta solución no contiene un regulador, el valor pH de la sangre no cambia en este caso a pesar de la dilución. En particular en pacientes con una acidosis metabólica pronunciada, se puede producir la activación de la fase de contacto si las superficies de la membrana artificial ofrecen un número suficiente de puntos de unión.
- 10 En las máquinas de HDF (hemodiafiltración) en línea conocidas, en general la combinación de la solución de sustitución, que al mismo tiempo incluso se usa como dializado, también se usa para el cebado. La desventaja de esta solución consiste en que el valor pH durante el cebado no es independiente del ajuste para corregir la acidosis metabólica. Al dializar nuevos pacientes, puede ser aconsejable extender la corrección de la acidosis metabólica a varios tratamientos y comenzar con una concentración de bicarbonato comparativamente baja. La consecuencia de  
15 ello es un valor pH de la solución de cebado por debajo del intervalo fisiológico, que puede ir acompañado de una activación de la fase de contacto.
- Los primeros, segundos y terceros medios pueden estar formados por un mismo componente. En este caso, los medios solo se diferencian en el modo operativo en el que se operan, es decir, los primeros medios se operan en un primer modo operativo (durante el cebado), los segundos medios, en un segundo modo operativo (durante la fase de  
20 tratamiento inicial) y los terceros medios se operan en un tercer modo operativo (durante la fase de tratamiento después de la finalización de la fase de tratamiento inicial). La unidad de preparación funciona según el modo operativo de los medios.
- Sin embargo, la invención también incluye el caso de que todos los medios o al menos dos de los medios están formados por diferentes componentes que funcionan en los modos mencionados anteriormente.
- 25 El medio también puede ser un código de programa diseñado de tal manera que contenga ciertos módulos, por ejemplo, que controle las bombas de manera diferente en distintas fases. Esto significa que se almacenan diferentes valores (cantidades, concentraciones) en el código del programa para cada fase, lo que conduce a diferentes proporciones de mezcla de los concentrados con el agua.
- En el caso del o de los componentes, se puede tratar, por ejemplo, de un controlador, computadora, procesador, etc. que controla la unidad de preparación para que produzca la solución deseada dependiendo del modo operativo de  
30 los medios. La unidad de control o regulación establece el modo operativo de los medios, lo que conduce a una operación correspondiente de la unidad de preparación. Los medios pueden formar parte integral de la unidad de control o regulación o pueden diseñarse como elementos separados con respecto a la unidad de control o regulación.
- 35 Los primeros y segundos medios pueden diseñarse de tal manera que controlen la unidad de preparación de modo idéntico, con el resultado de que la composición de la solución de lavado para el cebado y del dializado para la fase inicial del tratamiento es idéntica.
- En una realización adicional, los segundos medios están diseñados para que controlen la unidad de preparación de tal manera que el sustituto se produzca con un valor pH de  $\geq 7,3$  y preferiblemente de  $\geq 7,4$ . Se puede prever en este caso que los segundos medios estén diseñados de modo que controlen la unidad de preparación para producir el dializado y el sustituto de una manera idéntica. Como resultado, las composiciones del dializado y del sustituto son idénticas.
- En una realización preferida, las composiciones del dializado, del sustituto y de la solución de lavado son idénticas al menos hasta el final de la fase inicial del tratamiento de diálisis.
- 45 En una realización adicional de la invención, se prevé que los segundos medios estén diseñados de modo que se operen durante un período de tiempo predeterminado o a lo largo de una duración que depende de al menos un parámetro. Este lapso predeterminado puede ser, por ejemplo, un período de hasta 15 minutos. Sin embargo, en el caso de este valor, se trata solo un de valor de ejemplo.
- En el caso del parámetro, se puede tratar, por ejemplo, de la cantidad de plasma extraído a través de la membrana del dializado o un parámetro correlacionado con él. Por ejemplo, es concebible llevar a cabo la fase inicial hasta que  
50 haya una cantidad fija de plasma extraído.
- También es concebible utilizar el coeficiente de ultrafiltración de la membrana como un parámetro que determina la duración de la fase inicial para obtener una estimación de la estructura de una membrana secundaria.
- Por lo tanto, es concebible que la fase inicial finalice después de un tiempo fijo y/o después de recibir una cantidad  
55 fija de plasma extraído a través de la membrana.

Los primeros medios están diseñados preferiblemente de modo que, en el curso del cebado, además del circuito extracorpóreo, la cámara del lado del dializado del dializador también se llene con una solución de lavado.

5 En una realización adicional de la invención, el dispositivo de tratamiento de la sangre tiene terceros medios para llevar a cabo un modo de tratamiento después del modo de tratamiento inicial, en donde los terceros medios están diseñados de tal manera que controlan la unidad de preparación de modo que la composición del dializado y/o el sustituto se ajusta a una composición prescrita o se corresponde con ella. Los terceros medios son operados después de los segundos medios por medio de la unidad de control o regulación del equipo. Esto significa que, después de la fase inicial, el dializado y/o el sustituto se adapta a la composición o concentración prescrita, que puede hacerse gradualmente o por medio de una rampa o en forma continua.

10 En una realización preferida de la invención, el valor pH de la solución respectiva se ajusta por medio de la concentración de bicarbonato de la solución preparada en la unidad de preparación.

Por lo tanto, la unidad de preparación puede presentar medios de transporte para transportar bicarbonato y, en particular, un concentrado que contenga bicarbonato, en donde los medios de transporte están diseñados de tal manera que realicen el ajuste del valor pH al transportar el bicarbonato.

15 De esta manera, a través de la cantidad o la concentración de bicarbonato, se puede ajustar determinado valor pH de la solución de lavado, del dializado o del sustituto.

20 En una realización de la invención, la unidad de preparación está diseñada de tal manera que el bicarbonato se transporta en función de la concentración de un ácido, por ejemplo, la concentración de acetato o la concentración de citrato de la solución preparada en la unidad de preparación. La concentración de acetato puede ser conocida, por ejemplo, de una tabla de datos interna o también se puede medir. En función de la concentración de acetato, la concentración de bicarbonato se ajusta para obtener un valor pH específico de la solución.

25 En una realización adicional de la invención, se prevé que en el circuito de dializado esté dispuesto al menos un medio de transporte para transportar el dializado, preferiblemente una bomba, y que la unidad de control o regulación esté diseñada de tal manera que el medio de transporte se reduzca o detenga por completo en términos de su velocidad de transporte cuando los segundos medios están activos, es decir, durante la fase inicial del tratamiento.

El ajuste del valor pH de acuerdo con la invención puede conducir a un aumento en la tasa de corrección de la acidosis metabólica en la sangre del paciente con parámetros por lo demás sin cambios. El nivel final no se ve afectado.

30 Este efecto inicial será mayor especialmente en los pacientes incidentales, ya que la diferencia entre la concentración de bicarbonato en el líquido de cebado o durante la fase inicial de diálisis para prescribir el dializado es mayor. La diferencia puede ser, por ejemplo, de 5 a 7 mmol/l. Para limitar el transporte masivo de bicarbonato a la sangre y, por lo tanto, retrasar el aumento del valor pH en la sangre, es concebible restringir el flujo de dializado en la fase inicial del tratamiento, es decir, mientras que los segundos medios están activos y, en casos extremos, se establecen en cero. En este caso, se inicia con una hemofiltración pura. Tal procedimiento se conoce del documento DE 10 2012011 196 A1.

35 En una realización adicional de la invención, se prevé que los primeros o segundos o terceros medios estén diseñados de manera que la solución de lavado o que el dializado o el sustituto tenga un valor pH en el intervalo de 7,3 a 7,7, preferiblemente en el intervalo de 7,35 a 7,7 y, con preferencia particular, en el intervalo de 7,35 a 7,45.

40 La unidad de preparación puede tener una línea principal que está conectada a una conexión de agua, en particular para agua tratada por ósmosis inversa. Una o más líneas de concentrado, que están en comunicación fluida con uno o más depósitos de concentrado, pueden abrirse en esta línea principal. El concentrado como, por ejemplo, un concentrado ácido y un concentrado básico, se puede bombear desde estos depósitos hasta la línea principal para producir de esta manera la solución final (solución de lavado, dializado o solución de sustitución).

45 Otros detalles y ventajas de la invención se explicarán con más detalle con referencia a un ejemplo de realización mostrado en el dibujo.

Figura 1: muestra la dependencia del valor pH de la solución de la concentración de bicarbonato y del ácido acético o la concentración de acetato y

50 Figura 2: muestra un diagrama de flujo de ejemplo para operar un dispositivo de tratamiento de la sangre según la invención.

En una realización preferida de la invención, el ejemplo de realización se refiere a un equipo de hemodiálisis con un circuito sanguíneo extracorpóreo, cuyas líneas están conectadas o pueden conectarse con el paciente a través de un acceso venoso y arterial. Estas líneas están conectadas con un dializador, que se divide en cámaras del lado de la sangre y una cámara del lado del dializado por una gran cantidad de fibras huecas. La cámara del lado del

dializado rodea las fibras huecas y está conectada con el circuito de dializado o forma parte de él.

5 El circuito de dializado tiene una línea de suministro al dializador, que está conectado con la unidad de preparación, así como una línea de salida, que conduce a la salida del dializado usado. Una bomba de dializado se encuentra en esta línea de salida. La bomba de sangre se encuentra preferiblemente en el flujo sanguíneo corriente arriba del dializador en la dirección del flujo de la sangre.

Además, se puede prever una línea de sustitución, que fluye desde la unidad de preparación hacia el circuito extracorpóreo, es decir, antes y/o después del dializador, de modo que sea posible la predilución o posdilución.

10 La unidad de preparación tiene una línea principal que está conectada a una fuente de agua tratada por ósmosis inversa. Además, se prevén líneas de concentrado, a través de las cuales el concentrado ácido, por un lado, y el concentrado básico, por otro lado, se transportan a la línea principal por medio de las bombas de alimentación correspondientes. La composición correcta de la solución preparada de esta manera se puede determinar a través de una o más celdas de medición de conductividad.

La solución producida en la unidad de preparación se usa como solución de lavado, como dializado y como sustituto.

15 La Figura 2 muestra un diagrama de flujo de ejemplo para operar un dispositivo de tratamiento de la sangre según la invención.

Antes del tratamiento sanguíneo propiamente dicho, se produce el cebado del circuito extracorpóreo con la solución de lavado. En este caso, la composición de la solución de cebado se controla de modo que, cuando se conecta la circulación sanguínea, tanto la cámara del lado del dializado como todo el circuito extracorpóreo se llenan con una solución o con la solución de lavado, que tiene un valor pH  $\geq 7,4$ .

20 Para lograr este objeto, la unidad de preparación del dispositivo de tratamiento de la sangre dosifica bicarbonato en función de la concentración de acetato de acuerdo con una tabla de datos interna. La Figura 1 muestra la correlación correspondiente. En esta Figura, se muestran diferentes concentraciones de acetato o ácido acético de 2, 3 y 4 mmol/l. La ordenada muestra el valor pH y la abscisa, la concentración de bicarbonato, que debe ajustarse de manera diferente en función de la concentración de acetato para obtener el valor pH deseado de 7,4. Por ejemplo, con una concentración de ácido acético de 2 mmol/l, se requiere una concentración de bicarbonato de aproximadamente 25 mmol/l, con una concentración de ácido acético de 3 mmol/l, se requiere una concentración de bicarbonato de aproximadamente 33,5 mmol/l, y con una concentración de ácido acético de 4 mmol/l, se requiere una concentración de bicarbonato de aproximadamente 41 mmol/l para obtener el valor pH deseado de 7,4.

25 Después del cebado, el circuito extracorpóreo lleno con la solución de lavado se conecta al paciente, es decir, al acceso venoso y arterial.

30 A continuación, la bomba de sangre se pone en marcha.

35 Cuando se detecta sangre en la pierna venosa del sistema de tubos del circuito extracorpóreo, la composición de la solución de cebado para el dializado o para el sustituto se adopta inicialmente, es decir, no se modifica. En esta fase inicial, la diálisis continúa con un dializado con un valor pH fisiológico hasta que se puede suponer que la carga de proteínas de la membrana ha finalizado. Como se indicó anteriormente, esto puede ser después de un tiempo fijo y/o después de recibir una cantidad fija de plasma extraído a través de la membrana. El curso del coeficiente de ultrafiltración de la membrana también se puede utilizar como criterio para completar la fase inicial del tratamiento con el fin de obtener una estimación de la estructura de una membrana secundaria. Se puede prever una tabla en la que los criterios de terminación correspondientes se pueden almacenar para diferentes tipos de filtros.

40 La composición de la solución de cebado para el sustituto también puede mantenerse en el intervalo de pH  $\geq 7,3$  o  $\geq 7,4$  o puede no cambiarse.

Si se logra dicha membrana secundaria, la probabilidad de que ocurra la activación de la fase de contacto se minimiza.

45 Después de completar esta fase inicial, por ejemplo, la concentración de bicarbonato del dializado y el sustituto se puede ajustar a la concentración prescrita mediante una función de rampa, es decir, se puede bajar, para que los valores pH sean más bajos que durante el cebado y la fase inicial del tratamiento.

50 Como se indicó anteriormente, durante la fase inicial del tratamiento, la bomba de dializado puede funcionar a una velocidad reducida en comparación con el funcionamiento normal o puede detenerse por completo. Esto tiene la ventaja de que el transporte de bicarbonato a la sangre es limitado y la tasa de corrección de la acidosis metabólica se reduce.

La presente invención se refiere al dispositivo de tratamiento de la sangre según la invención. También se describe un procedimiento para realizar un tratamiento de la sangre usando el dispositivo de tratamiento.

De acuerdo con el procedimiento, primero se llena una solución de lavado con un valor pH  $\geq 7,3$  y preferiblemente  $\geq 7,4$  en el circuito extracorpóreo y adicionalmente, si corresponde, en la cámara del lado del dializado y, después del cebado, el tratamiento también se lleva a cabo un dializado que presenta un valor pH de  $\geq 7,3$  y preferiblemente de  $\geq 7,4$ . Esta fase inicial del tratamiento de diálisis puede llevarse a cabo durante un período de tiempo determinado o hasta que cierta cantidad de sangre fluya a través de la membrana.

5

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento de la sangre con un circuito extracorpóreo y con un circuito de dializado, así como con un dializador que tiene una cámara del lado de la sangre y una cámara del lado del dializado separada de la cámara del lado de la sangre por una membrana, en donde la cámara del lado de la sangre está en comunicación fluida con el circuito extracorpóreo y la cámara del lado del dializado está en comunicación fluida con el circuito de dializado, así como con una unidad de preparación para la preparación en línea de una solución, caracterizado porque el dispositivo de tratamiento de la sangre tiene primeros medios para realizar un modo de cebado y segundos medios para realizar un modo de tratamiento inicial, en donde los primeros medios están diseñados de tal manera que controlen la unidad de preparación para que se produzca una solución de lavado con un valor pH de  $\geq 7,3$  y preferiblemente de  $\geq 7,4$ , y que el circuito extracorpóreo se llene con esta solución de lavado, y que los segundos medios estén diseñados de tal manera que controlen la unidad de preparación de modo que se produzca dializado con un valor pH de  $\geq 7,3$  y preferiblemente  $\geq 7,4$ , y que el circuito de dializado se llene con este dializado, en donde el dispositivo de tratamiento de la sangre tiene una unidad de control o regulación que opera los primeros medios antes que los segundos medios, en donde la unidad de preparación tiene medios de transporte para transportar bicarbonato y, en particular, un concentrado que contiene bicarbonato y los medios de transporte están diseñados de tal manera que realicen el ajuste del valor pH por medio del transporte de bicarbonato, y en donde el dispositivo de tratamiento de la sangre tiene terceros medios para llevar a cabo un modo de tratamiento después del modo de tratamiento inicial, en donde los terceros medios están diseñados de modo que controlen la unidad de preparación de tal manera que la composición del dializado se ajuste a una composición prescrita, reduciéndose la concentración de bicarbonato, y en donde la unidad de control o regulación está diseñada de tal manera que los terceros medios son operados después de los segundos medios.
2. Dispositivo para el tratamiento de la sangre de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los primeros y los segundos medios están diseñados de manera que controlen la unidad de preparación de manera idéntica, de modo que las composiciones de la solución de lavado y del dializado son idénticas en el modo de tratamiento inicial.
3. Dispositivo para el tratamiento de la sangre de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los segundos o más medios están diseñados de tal manera que controlen la unidad de preparación de modo que se prepare sustituto con un valor pH de  $\geq 7,3$  y preferiblemente de  $\geq 7,4$ , en donde preferiblemente se prevé que los segundos medios estén diseñados de modo que controlen la unidad de preparación para producir el dializado y el sustituto de manera idéntica, de modo que las composiciones del dializado y el sustituto sean idénticas.
4. Dispositivo de tratamiento de la sangre de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los segundos medios están diseñados de tal manera que funcionen durante un período de tiempo predeterminado o una duración que depende de al menos un parámetro.
5. Dispositivo de tratamiento de la sangre de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque en el caso del parámetro se trata de la cantidad de plasma extraído a través de la membrana del dializador o un parámetro correlacionado con el mismo o del coeficiente de ultrafiltración de la membrana del dializador.
6. Dispositivo para el tratamiento de la sangre de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los primeros medios están diseñados de manera que, además del circuito extracorpóreo, también se llene la cámara del lado del dializado con una solución de lavado.
7. Dispositivo de tratamiento de la sangre de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los terceros medios están diseñados de manera que controlen la unidad de preparación de modo que la composición del sustituto se adapte a una composición prescrita.
8. Dispositivo de tratamiento de la sangre de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad de preparación está diseñada de tal manera que el bicarbonato se transporte en función de la concentración de acetato o de citrato de la solución preparada en la unidad de preparación.
9. Dispositivo de tratamiento de la sangre de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el circuito de dializado está dispuesto un medio de transporte para transportar el dializado y porque la unidad de control o regulación está diseñada de tal manera que el medio de transporte se reduzca o detenga en términos de su velocidad de transporte cuando los segundos medios están activos.
10. Dispositivo de tratamiento de la sangre de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los medios están diseñados de tal manera que la solución de lavado o el dializado o el sustituto tenga un valor pH en el intervalo de 7,3 a 7,7, preferiblemente en el intervalo de 7,35 a 7,7 y con preferencia particular, en el intervalo de 7,35 a 7,45.
11. Dispositivo de tratamiento de la sangre de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad de preparación tiene una línea principal que está conectada con una conexión de agua, en particular una conexión de agua tratada por ósmosis inversa, y porque una o más líneas de concentrado se abren en esta línea principal y porque tienen uno o más depósitos de concentrado en comunicación fluida.

Fig. 1

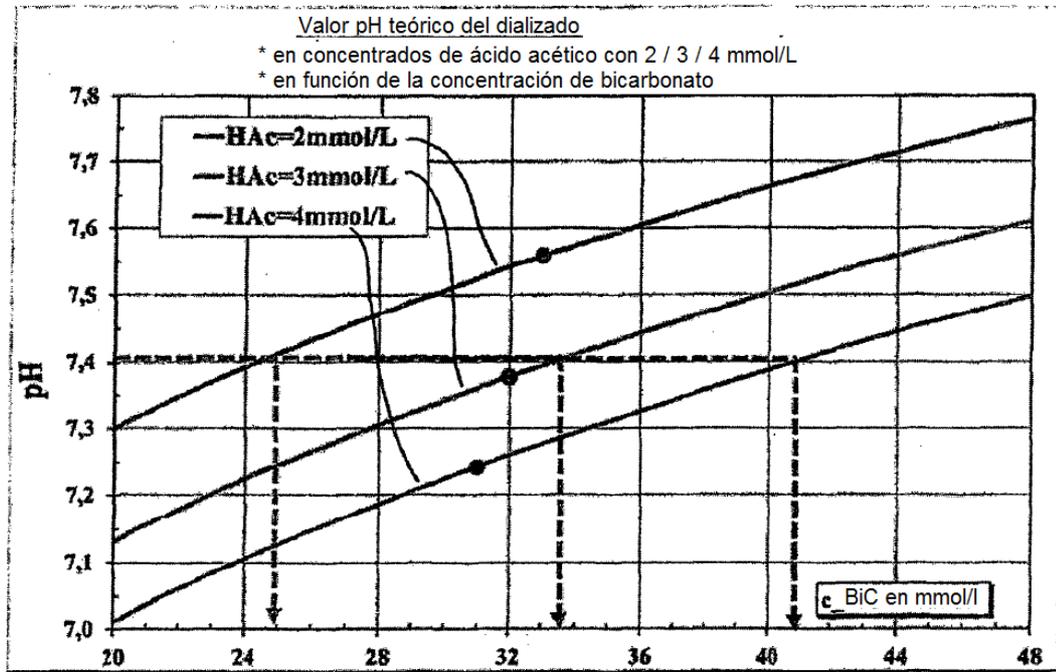


Fig. 2

