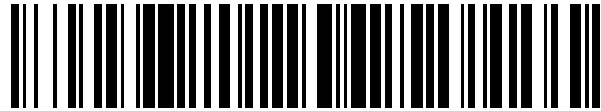


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 794**

51 Int. Cl.:

**A61M 1/34** (2006.01)

**A61M 1/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2012 E 12783515 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2768549**

54 Título: **Procedimiento así como dispositivos de llenado inverso de al menos una línea de calcio de un circuito extracorporal para la sangre**

30 Prioridad:

**19.10.2011 DE 102011116262**  
**19.10.2011 US 201161548745 P**

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

**11.12.2015**

73 Titular/es:

**FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND GMBH (16.7%)**  
**Else-Kroener-Strasse 1**  
**61352 Bad Homburg, DE;**  
**BEDEN, JOSEF (16.7%);**  
**KESSEL-DEYNET, OLAF (16.7%);**  
**KLEWINGHAUS, JUERGEN (16.7%);**  
**PUSINELLI, THOMAS (16.7%) y**  
**WERNER, PASCAL (16.7%)**

72 Inventor/es:

**BEDEN, JOSEF;**  
**KESSEL-DEYNET, OLAF;**  
**KLEWINGHAUS, JUERGEN;**  
**PUSINELLI, THOMAS y**  
**WERNER, PASCAL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 553 794 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 así como dispositivos de llenado inverso de al menos una línea de calcio de un circuito extracorporal para la sangre.

5 La presente invención se relaciona con un procedimiento de llenado inverso de una línea que parte de una línea de retorno de un circuito extracorporal para la sangre para añadir una disolución médica, es decir, una disolución empleada en medicina, por ejemplo, una línea de calcio. La presente invención se relaciona además con un dispositivo de control conforme a la reivindicación 9 así como un aparato de tratamiento de sangre o plasma con al menos un dispositivo de control conforme a la invención conforme a la reivindicación 10. La presente invención se relaciona también con un soporte de almacenamiento digital conforme a la reivindicación 12 y un programa de ordenador conforme a la reivindicación 13.

15 De la praxis se conocen los circuitos sanguíneos extracorporales para reconducir la sangre al exterior del cuerpo del paciente durante un procedimiento de purificación de la sangre. Ejemplos de lo mencionado se describen en los registros US 2008/015487 A1, US 2004/195178 A1, WO 2009/044221 A1 y WO 99/37335 A1. Tales circuitos sanguíneos se rellenan antes del inicio del tratamiento con una solución de llenado. Este llenado se conoce como llenado del circuito para la sangre. Sirve, entre otros, para drenar el aire aún presente en el circuito para la sangre antes del tratamiento a través de un líquido o solución fisiológicamente compatible, para evitar la introducción de ese aire en el sistema vascular del paciente durante y particularmente al inicio del tratamiento sanguíneo.

20 Si el circuito extracorporal para la sangre comprende una línea para añadir una solución médica, por ejemplo, una solución conteniendo calcio (designada aquí generalmente como línea para añadir una solución médica o como línea de calcio, es decir, una línea prevista para añadir o agregar únicamente calcio o solución cálcica en un circuito extracorporal para la sangre), esta debe también llenarse antes del inicio del tratamiento, aunque en cualquier caso antes de su empleo efectivo.

25 Un objeto de la presente invención consiste en proponer un procedimiento de llenado de una línea para añadir una solución médica, particularmente de una línea de calcio. El objeto conforme a la invención se resuelve con un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Se resuelve también con un dispositivo de control con las características de la reivindicación 9 así como con un aparato de tratamiento de sangre o plasma con las características de la reivindicación 10. El objeto conforme a la invención se resuelve además con un soporte de almacenamiento digital, y un programa de ordenador conforme a las reivindicaciones 12 y 13. Todas las ventajas alcanzables con el procedimiento acorde a la invención se pueden alcanzar sin merma en determinadas formas de ejecución conformes a la invención también con los dispositivos conformes a la invención.

35 Conforme a la invención se propone, por consiguiente, un procedimiento de transmisión y/o llenado y/o enjuague de una línea para añadir una solución médica, y particularmente de una línea de calcio, que parta de una línea de retorno de un circuito extracorporal para la sangre, que esté conectada con ella de manera fluido comunicante en un punto de conexión o desemboque en ella. Además en lo sucesivo se usan los términos "línea para añadir una solución médica" y "línea de calcio" ambas refiriéndose por simplicidad también a sólo una línea de calcio, incluso cuando la realización para ello le sirva al experto para reconocer también una línea, que no se prevea o se use para añadir calcio. Con esto se aclara, que siempre cuando se haga referencia a una línea de calcio, este término también podrá sustituirse por el término genérico "línea para añadir una solución médica ". El empleo del término línea de calcio no debería limitar la presente invención. Una línea de calcio es más bien sólo un modo de operación de la línea conforme a la invención para añadir una solución médica, por ejemplo, una solución de medicamentos, una solución de sustitución de volumen, etc. El término solución ha de entenderse además en algunas formas de ejecución conformes a la invención como un líquido que según sea la intención, presente componentes sólidos o disueltos, o sea también suspensiones, emulsiones, y similares. Así mismo, los objetos designados aquí como contenedor de solución de calcio, conexión de solución de calcio, cámara de goteo de calcio, bomba de calcio y similares, no deberían limitarse a su empleo en relación con el calcio o solución de calcio. También aquí puede intercambiarse "calcio" por cualquier solución médica apropiada. Esto se encuentra asimismo en el alcance de la presente invención.

40 El procedimiento comprende un llenado inverso de la línea de calcio a través de la línea de retorno del circuito extracorporal para la sangre con una solución de llenado. Además, el llenado inverso se lleva a cabo durante el llenado del circuito extracorporal para la sangre, que se efectúa por medio de un aparato de tratamiento de sangre o plasma como por ejemplo un dispositivo de aféresis, hemodiálisis, hemofiltración, hemodiafiltración, etc.

El dispositivo de control conforme a la invención se prevé, orienta, programa y/o configura para controlar o regular un dispositivo para o al efectuar el procedimiento acorde a la invención.

55 El aparato de tratamiento de sangre o plasma conforme a la invención muestra al menos un dispositivo de control conforme a la invención y/o se prevé y/o orienta para ejecutar el procedimiento acorde a la invención. En

determinadas formas de ejecución muestra dispositivos apropiados para esto o está conectado con tales, en cada caso en una conexión factual y/o una conexión de señales.

5 El soporte de almacenamiento digital conforme a la invención, particularmente en forma de disquete, CD o DVD, con señales de control electrónicamente legibles puede cooperar de tal manera con un sistema informático programable, que se ejecuten los pasos de la máquina del procedimiento acorde a la invención.

El programa de ordenador conforme a la invención muestra un código de programa almacenado en un medio legible por la máquina para ejecutar los pasos de la máquina del procedimiento acorde a la invención, cuando el programa de ordenador se ejecute en un ordenador.

10 El término "soporte legible por la máquina", tal y como se usa aquí, designa en determinadas formas de ejecución de la presente invención un soporte, que contenga datos o informaciones interpretables por el software y/o hardware. El soporte puede ser un soporte de datos, como un disquete, un CD, DVD, una memoria USB, una flashcard, una tarjeta SD y similares

Un programa de ordenador no requerido muestra un código de programa para ejecutar los pasos de la máquina del procedimiento acorde a la invención, cuando el programa de ordenador se ejecute en un ordenador.

15 Para el soporte de almacenamiento digital, en el programa de ordenador conforme a la invención y en el programa de ordenador es válido, que se efectúen todos, alguno o algunos de los pasos automáticos del procedimiento acorde a la invención.

20 En todas las siguientes ejecuciones, el uso de la expresión "puede ser" y/o "puede tener", etc, ha de entenderse como sinónimo a "es preferentemente" y/o tiene preferentemente" etc, y debería aclarar un modo de operación conforme a la invención. Los perfeccionamientos favorables de la presente invención son en cada caso objeto de las subreivindicaciones y formas de ejecución.

Las formas de ejecución conformes a la invención pueden presentar una o varias de las indicaciones citadas en lo sucesivo.

25 En determinadas formas de ejecución conformes a la invención del procedimiento se prevé una línea de retorno para el retorno de un fluido corporal tratado extracorporalmente al sistema vascular del paciente tratado. En algunas formas de ejecución conformes a la invención la línea de retorno es la línea venosa del paciente.

El circuito para la sangre sirve en algunas formas de ejecución conformes a la invención para la conducción extracorporal de la sangre como sangre pura o componentes de ella, pero también de otros fluidos corporales, quizás plasma.

30 En algunas formas de ejecución conformes a la invención, "inversa" es aquella dirección de flujo dentro de la línea de calcio, en la que un fluido circula en sentido opuesto a aquella dirección de flujo (la dirección de flujo anterógrada), en la que el calcio circula por la línea de calcio, cuando se introduce durante o al finalizar el tratamiento del paciente desde una fuente de calcio como un contenedor de solución de calcio o calcio y a través de la línea de calcio en el circuito extracorporal para la sangre.

35 "Llenado o rellenado inverso de una línea de calcio" significa en algunas formas de ejecución conformes a la invención un llenado de la línea de calcio en una dirección hacia un contenedor de solución de calcio (y no desde éste), y/o a una posición, en la que se prevé el contenedor de solución de calcio en su uso habitual o destinado o a emplearse en la línea de calcio con relación a esta.

40 En determinadas formas de ejecución conformes a la invención, el llenado inverso se lleva a cabo a través de una sección de conexión reversible o no, por medio de la que se conecta la línea de calcio con la línea de retorno.

En determinadas formas de ejecución conformes a la invención, la solución de llenado es un fluido cualquiera empleado o habitualmente empleable de manera conocida para llenar un circuito extracorporal para la sangre, por ejemplo, disolución fisiológica de NaCl, líquido de diálisis, sustituto o similares.

45 En algunas formas de ejecución del procedimiento acorde a la invención, la línea de calcio se conecta con la línea de retorno del circuito extracorporal para la sangre de un aparato de tratamiento de sangre o plasma por medio de una sección de conexión, quizás una T, de manera reversible o no, en forma fluido comunicante.

En algunas formas de ejecución conformes a la invención, el procedimiento comprende la no-inserción, la liberación o extracción o la separación de una sección de tubo de bomba de la línea de calcio o de una bomba de calcio (resumido en lo sucesivo también como "liberación").

5 La no-inserción o la liberación se realizan en determinadas formas de ejecución conformes a la invención antes del inicio y/o antes del fin del llenado del circuito extracorporal para la sangre.

En determinadas formas de ejecución conformes a la invención, el procedimiento comprende la interrupción, modificación (en el sentido de una variación o adaptación) o conclusión del llenado inverso de la línea de calcio cuando, si, tan pronto como, o después de que, se obtenga y/o indique un nivel de detección predeterminado de la solución de llenado en una cámara de goteo de calcio, dispuesta en o junto a la línea de calcio.

10 El procedimiento conforme a la invención comprende en algunas formas de ejecución la interrupción o conclusión del llenado inverso de la línea de calcio, cuando, si, tan pronto o después de que, se obtenga o y/o se indique un nivel de detección predeterminado de la solución de llenado en la cámara de goteo de calcio.

El alcance del nivel de detección predeterminado lo detecta, en algunas formas de ejecución conformes a la invención, un dispositivo detector del goteo de calcio y de nivel, que se dispone en la cámara de goteo.

15 En algunas formas de ejecución conformes a la invención el alcance del nivel de detección predeterminado se detecta de manera automática o automatizada.

20 En determinadas formas de ejecución conformes a la invención, el procedimiento comprende además el llenado ulterior de la cámara de goteo de calcio con la solución de llenado, a saber en torno al volumen adicional predeterminado de la solución de llenado, después de que se obtenga y/o indique el nivel de detección predeterminado. El volumen de esta solución de llenado puede ser de, por ejemplo, 3 ml. El volumen puede por supuesto diverger de este y puede depender del tipo de piezas o componentes. De este modo se garantiza un nivel apropiado o deseado post-llenado (After-Priming) de la solución de llenado en la cámara de goteo de calcio también desde el momento en que la sección de tubo de bomba se inserta en la bomba de calcio. Una inserción tal origina una disminución del nivel de líquido en la cámara de goteo de calcio. Lo mencionado puede compensarse o sobrecompensarse totalmente o parcialmente del modo aquí descrito.

25 En algunas formas de ejecución conformes a la invención, el procedimiento comprende la determinación de un nivel de detección predeterminado en la cámara de goteo de calcio.

El procedimiento conforme a la invención comprende además en determinadas formas de ejecución la inserción de la sección del tubo de bomba en la bomba de calcio.

30 En algunas formas de ejecución conformes a la invención la inserción de la sección de tubo de bomba en la bomba de calcio se lleva a cabo automáticamente. Los correspondientes dispositivos, preferentemente también medios para su inserción automática, se pueden prever conforme a la invención en el aparato de tratamiento de sangre o plasma o conectados con este.

35 En determinadas formas de ejecución conformes a la invención se lleva a cabo la inserción de la sección de tubo de bomba en la bomba de calcio después de que se obtenga y/o indique el nivel de detección predeterminado de la solución de llenado en la cámara de goteo de calcio.

40 El procedimiento conforme a la invención comprende además en algunas formas de ejecución la modificación del flujo - o de la tasa de flujo de la solución de llenado mediante la línea de retorno - por medio de un dispositivo estrangulador, de un dispositivo de interrupción del flujo o de un sistema de bloqueo (abreviados aquí para simplificar como sistemas de bloqueo, sin hacer con ello una limitación a un dispositivo con un efecto de sujeción explícito), que se dispone en la línea de retorno aguas abajo de la sección de conexión o aguas abajo de un punto de conexión a la línea de calcio.

45 Si no se alcanza el nivel de detección predeterminado o el nivel After-Priming en la cámara de goteo de calcio durante el llenado regular, entonces se estrangula o se interrumpe manualmente o automáticamente, en determinadas formas de ejecución conformes a la invención, por medio del sistema de bloqueo un flujo de líquido dentro de la línea de retorno aguas abajo del punto de conexión entre la línea de retorno y la línea de calcio. Esto se lleva a cabo, por ejemplo, enclavando el sistema de bloqueo. Una correspondiente exigencia puede partir del usuario, quizás acústicamente, ópticamente, por visualización de pantalla, etc. Una frenada, limitación o impedimento puede alternativamente realizarse automáticamente, por ejemplo, tras la recepción de una señal de sensor apropiada por un sensor previsto. Una frenada, sujeción o similares de este tipo puede realizarse claramente también según estándar y - independientemente de esto - también sin exigencia.

En determinadas formas de ejecución, el aparato de tratamiento de sangre o plasma conforme a la invención muestra al menos un dispositivo detector del goteo de calcio y del nivel. Este puede configurarse para detectar un nivel de fluido en la cámara de goteo de la línea de calcio del circuito extracorporal para la sangre.

5 En determinadas formas de ejecución conformes a la invención el aparato de tratamiento de sangre o plasma presenta un dispositivo para insertar la sección de tubo de bomba en la bomba de calcio. El aparato de tratamiento de sangre o plasma conforme a la invención se diseña en algunas formas de ejecución como dispositivo de aféresis, hemodiálisis, hemodiafiltración, hemofiltración o una combinación de estos.

Algunas o todas las formas de ejecución conformes a la invención pueden tener una, varias o todas las ventajas anteriores y/o indicadas a continuación.

10 De la praxis se conoce, que en los tratamientos de plasma o sangre puede ser necesaria una sustitución regular del calcio, quizás en caso de la necesidad de efectuar una anticoagulación con citrato. Si una sustitución tal es realmente necesaria, no siempre puede calcularse la cantidad de forma eficaz antes del tratamiento. Por tanto, es deseable abrir o romper, quizás un contenedor de solución de calcio (quizás una bolsa con solución de calcio) sólo en caso necesario, y en otra circunstancia dejarlo en lo posible sin abrir, para poder emplearlo, cuando sea  
15 realmente necesaria realizar una sustitución de calcio, en un posterior tratamiento de sangre o plasma. Esto es válido particularmente ante el hecho de que la disposición y almacenamiento de uno de estos contenedores de solución de calcio así mismo como una eliminación se vinculen a dificultad y costes. Lo último es válido particularmente para la adquisición de un contenedor; pues su contenido es costoso.

20 Cuando deba utilizarse el contenedor de solución de calcio en contradirección en el tratamiento, quizás debido a una hipocalcemia o una incompatibilidad conocida al citrato, se tendrá que llenar eficazmente la línea de calcio antes de introducir una solución de calcio y por consiguiente vaciarla de aire para evitar embolias.

25 Los contenedores de solución de calcio se conectan habitualmente por medio de la línea de calcio directamente a la conexión de retroceso del circuito extracorporal para la sangre con este, por ejemplo, para evitar un filtrado del calcio introducido, además permite especialmente la adición de calcio directamente antes del retorno de la sangre al sistema vascular del paciente. En esta zona no se lleva a cabo ningún control del circuito extracorporal para la sangre a pesar de las inclusiones de aire, dado el caso, pre-existente. La presente invención supone en esta posición una solución beneficiosa, pues propone, para prevenir un riesgo de embolia pulmonar, el llenado de la línea de calcio con una supervisión del resultado del llenado ya antes del inicio del tratamiento.

30 Otra ventaja conforme a la invención consiste en que para el llenado de la línea de calcio, en el caso de que en la preparación del circuito extracorporal para la sangre de forma genérica no se sepa si será necesaria la solución de calcio (o sea, para una demanda inicialmente no conocida), no se use la costosa solución de calcio del contenedor de solución de calcio por defecto, sino que por medio del llenado inverso, tal y como se conoce en relación con la adición de infusiones, antes bien se lleva a cabo el llenado por medio de una solución de llenado más económica.

35 El llenado conforme a la invención se lleva a cabo además ventajosamente de manera automatizada. Favorablemente pueden suprimirse una conexión manual de la línea de calcio a por ejemplo, una fuente para una solución de llenado, una posterior liberación de la línea de calcio de la fuente para una solución de llenado, y una conexión de la línea de calcio con el circuito para la sangre.

40 Mediante la no-inserción o la liberación de la sección de tubo de bomba de la línea de calcio de la bomba de calcio puede asegurarse favorablemente un flujo intacto a través de la sección de tubo de la bomba. Un efecto, dado el caso, oclusivo de la bomba de calcio puede evitarse, lo que generalmente sólo posibilita un llenado o puede conducir a un llenado más básico.

Mediante la no-inserción o la liberación puede realizarse el llenado de la línea de calcio dado el caso favorablemente por sí solo por gravedad o por el principio de los vasos comunicantes.

45 Al insertar la sección de tubo de bomba en la bomba de calcio desciende el nivel de líquido debido al volumen predeterminado adicional añadido de solución de llenado favorablemente en todos los casos hasta el, o ligeramente por encima del, nivel de detección predeterminado; por tanto se presenta un nivel reconocible por el usuario en la cámara de goteo de calcio.

La presente invención se clarifica a continuación en base al diseño adjunto, en el cual los mismos símbolos de referencia identifican las mismas o similares piezas. En las Figuras en parte muy simplificadas es válido:

50 Fig. 1 muestra de manera esquemáticamente simplificada una distribución para llevar a cabo un modo de operación del procedimiento acorde a la invención en un primer paso procedimental del mismo;

Fig. 2 muestra la distribución de la Fig. 1 en un segundo paso procedimental consecutivo; y

Fig. 3 muestra la distribución de la Fig. 2 en un tercer paso procedimental consecutivo.

La Fig. 1 muestra de manera esquemáticamente simplificada un circuito para la sangre 100, que se inserta en una sección de un dispositivo de tratamiento de plasma o sangre 200, por medio del cual se verifica el procedimiento conforme a la invención.

La sección del dispositivo de tratamiento de plasma o sangre 200 comprende en el modo de operación aquí representado, además de un dispositivo de control conforme a la invención 1, una bomba de sangre 3, por medio de la cual se llena el circuito para la sangre 100 para su llenado con solución de llenado.

El circuito para la sangre 100 representado en la Fig.1 sólo en partes comprende una línea de retorno 5 (también designada como línea venosa) con una conexión de retroceso 7 (también designada como conexión venosa del paciente) para el retorno de la sangre al paciente no representado durante el tratamiento de la sangre. En conexión fluida con la línea de retorno 5 hay una línea de calcio 9, como ejemplo de una línea para añadir una solución médica, que se alimenta o puede alimentarse desde el contenedor de solución de calcio 11, con el que está conectada o puede conectarse si fuera necesario por medio de una conexión de solución de calcio 13. La conexión de solución de calcio 13 puede diseñarse como pico o tener uno. La conexión de solución de calcio 13 puede configurarse como un dispositivo de desaireado o poseer uno.

La línea de calcio 9 muestra una cámara de goteo de calcio 15 y se inserta o anexa, particularmente en la zona de la cámara de goteo de calcio 15, en/hacia un dispositivo detector del goteo de calcio y del nivel 17 del dispositivo de tratamiento de plasma o sangre 200. La línea de calcio 9 está conectada por medio de una sección de conexión 19 a un punto de conexión en conexión fluida ilimitada con la línea de retorno 5.

Otra sección de la línea de calcio 9, que se dispone en o junto a una bomba de calcio 21 del dispositivo de tratamiento de plasma o sangre 200, se designa como sección de tubo de bomba 23. La sección de tubo de bomba 23 no está insertada en la Fig. 1 en la bomba de calcio 21, sino que más bien se patea libre o suelta. Su lumen no se ve reducido en este estado mediante la bomba de calcio 21.

La solución cálcica, que se mantiene en el contenedor de solución de calcio 11, sólo se utiliza en caso necesario a demanda.

En el llenado del circuito para la sangre 100 se impulsa la solución de llenado por medio de la bomba de sangre 3 del aparato de tratamiento de sangre o plasma 100 a lo largo de la línea de retorno 5 de forma anterógrada, o sea, en la dirección de la flecha  $R_A$ , a través de la línea de retorno 5. En la sección de conexión 19 entra de forma inversa en la línea de calcio 9 y circula en dirección al contenedor de solución de calcio 11. La línea de calcio 9 se rellena por consiguiente de forma inversa en la dirección de la flecha  $R_R$ .

El llenado de la línea de calcio 9 se lleva a cabo conforme a la invención en dirección inversa, tal y como se ha descrito y a lo largo de la flecha  $R_R$  de la Fig. 1. La dirección contraria, designada como dirección anterógrada, se identifica en la Fig. 1 mediante la flecha  $R_A$ . "Anterógrada" designa en contraposición por consiguiente la dirección de flujo de la solución de calcio partiendo del contenedor de solución de calcio 11 hacia la sección de conexión 19.

El llenado o llenado de la línea de calcio 9 se lleva a cabo por consiguiente durante el llenado del otro circuito para la sangre 100 o en el mismo paso operacional. Se realiza por medio del aparato de tratamiento de sangre o plasma 100, particularmente antes de la conclusión del procedimiento de llenado del circuito para la sangre 100. El llenado se lleva a cabo por medio de la solución de llenado, con la que también se llenó el circuito para la sangre 100, y se realiza en dirección inversa, lo que se relaciona con la línea de calcio 9.

En el llenado o llenado inverso de la línea de calcio 9 es posible, que la solución de llenado fluya dentro de la línea de calcio 9 por sí misma por gravedad o por el principio de vasos comunicantes. Alternativamente o auxiliariamente a ello, la solución de llenado puede circular por medio de una bomba de alimentación - como por ejemplo, la bomba de sangre 3 o una bomba de calcio de retroimpulsión 21.

La sección de tubo de bomba 23 de la línea de calcio 9 no está conectada con la bomba de calcio 21 o insertada en ella, en algunas formas de ejecución conformes a la invención, durante o al inicio del llenado, que se lleva a cabo, por ejemplo, por medio de una disolución al 0,9% de NaCl, en cualquier caso no antes de que primero se haya concluido, interrumpido o modificado el llenado también de la línea de calcio 9. De este modo se asegura un flujo de líquido sin molestias a través de la línea de calcio 9.

Además puede sujetarse la sección de tubo de bomba 9 por medio de un clip a la bomba de calcio 21, particularmente a un dispositivo de detención de la bomba de calcio 21, mientras que la sección de tubo de bomba 9 no se inserte en la bomba de calcio 21.

5 Para el procedimiento anteriormente descrito para llenar la línea de calcio 9 se posibilita el escape del aire de la línea de calcio 9, por ejemplo, a través de la conexión de solución de calcio 13, o por medio de un purgador de aire no mostrado aquí, tal y como se conoce del estado actual de la técnica, y/o mediante la apertura de la conexión de la línea de calcio 9 al contenedor de solución de calcio 11.

10 Sólo cuando sea necesario, aproximadamente al surgir una hipocalcemia del paciente, se conecta entonces el contenedor de solución de calcio 11 mediante la conexión de solución de calcio 13 a la línea de calcio 9. El contenedor de solución de calcio 11 sólo se abre o interrumpe cuando sea necesario. Si no fuera necesaria una sustitución de calcio, entonces el contenedor de solución de calcio permanece intacto y puede utilizarse en una sesión de tratamiento posterior.

15 Un sistema de bloqueo 25 puede estar cerrado durante el llenado de la línea de calcio 9. Por consiguiente, puede acelerarse el alcance de un nivel de detección predeterminado 27 (representado en discontinua) en la cámara de goteo de calcio 15.

El llenado de la línea de calcio 9 se detiene automáticamente o manualmente, cuando se alcance el nivel de detección predeterminado 27.

20 Para asegurar un nivel After-Priming 31 deseado (ver la Fig. 3) se llena la línea de calcio 9 con un volumen predeterminado de líquido. En la cámara de goteo de calcio 15 se alcanza, por tanto, un nivel 29, superior al nivel de detección 27. Esto se muestra en la Fig. 2.

25 La Fig. 3 muestra, que la sección de tubo de bomba 23 se inserta provisionalmente – de manera diferente que en el primer y segundo paso del procedimiento mostrado en las Fig. 1 y 2 - en la bomba de calcio 21, no pandea más. Debido a la inserción, desciende el nivel 29 en la cámara de goteo de calcio 15 (ver Fig. 2) al nivel AfterPriming 31, se ofrece un nivel siempre reconocible para el usuario y por tanto fácilmente verificable. Este nivel After-Priming 31 se encuentra por encima del nivel de detección predeterminado 27. El usuario puede examinar, por consiguiente, con una visualización, si la línea de calcio 9 esta suficientemente llena.

Lista de símbolos de referencia

	1	dispositivo de control
	3	bomba de sangre
30	5	línea de retorno
	7	conexión de retroceso al paciente
	9	línea de calcio
	11	contenedor de solución de calcio
	13	conexión de solución de calcio
35	15	cámara de goteo de calcio del dispositivo detector del goteo de calcio y del nivel 17
	17	dispositivo detector del goteo de calcio y del nivel
	19	sección de conexión
	21	bomba de calcio
	23	sección de tubo de bomba
40	25	sistema de bloqueo en la conexión de retroceso 7
	27	nivel de detección predeterminado

## ES 2 553 794 T3

29	nivel
31	nivel After-Priming (post-llenado)
100	circuito extracorporal para la sangre
200	Aparato de tratamiento de sangre o plasma
5	R <sub>A</sub> Dirección anterógrada
	R <sub>R</sub> Dirección inversa

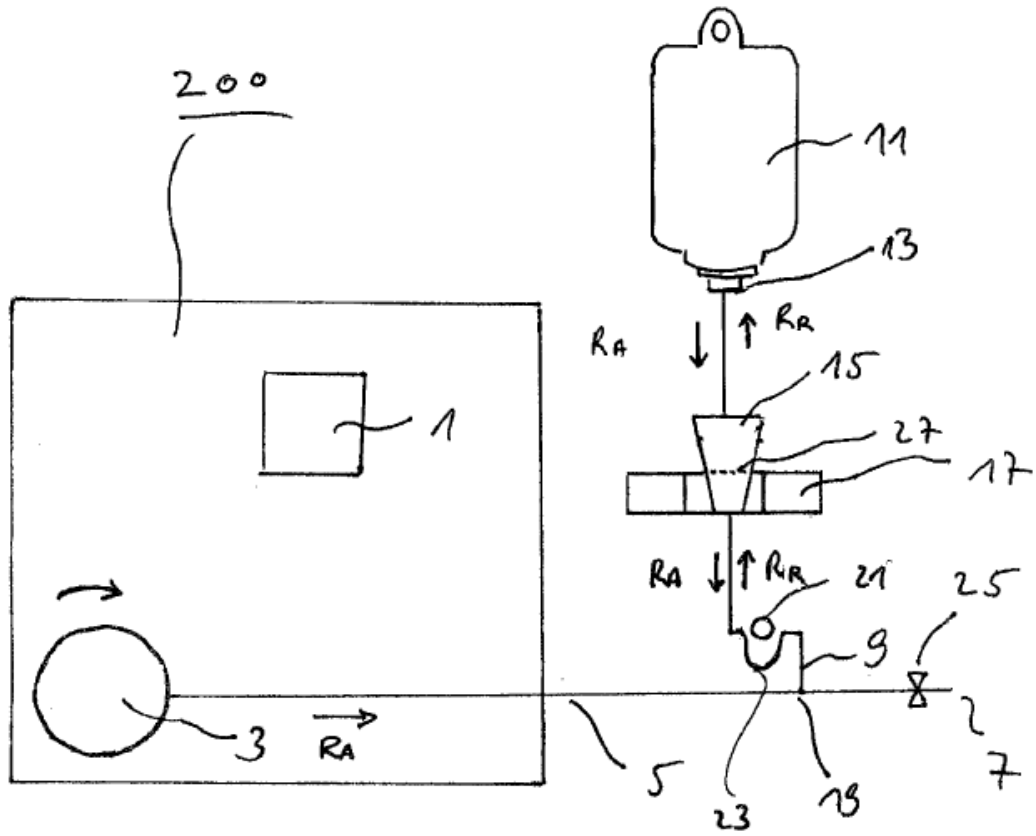


**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de llenado de una línea, partiendo de la línea de retorno (5) de un circuito extracorporeal para la sangre (100), para añadir una solución médica, en donde la línea de retorno (5) es una línea venosa del paciente, en donde la línea para añadir una solución médica es una línea de calcio (9), caracterizado por el paso
- 5       - llenado inverso de la línea de calcio para añadir calcio (9) a través de la línea de retorno (5) del circuito extracorporeal para la sangre (100) con una solución de llenado,  
  
          en donde el llenado inverso tiene lugar durante el llenado del circuito extracorporeal para la sangre (100) por medio de un aparato de tratamiento de sangre o plasma (200), diseñado como dispositivo de aféresis, hemodiálisis, hemofiltración o hemodiafiltración.
- 10       2. Procedimiento acorde a la reivindicación 1, en donde la línea de calcio (9) está conectada en forma fluido comunicante con la línea de retorno (5) del circuito extracorporeal para la sangre (100) de un aparato de tratamiento de sangre o plasma (200) por medio de una sección de conexión (19) de manera fija o desmontable.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, con el paso:  
  
              - liberación de una sección de tubo de bomba (23) de la línea de calcio (9) de una bomba de calcio (21).
- 15       4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, con el paso adicional:  
  
              - interrupción, modificación o conclusión del llenado inverso de la línea de calcio (9), después de que se haya alcanzado o detectado un nivel de detección predeterminado (27) de la solución de llenado en una cámara de goteo de calcio (15), dispuesta en o junto a la línea de calcio (9).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, con el paso adicional:
- 20       - interrupción, modificación o conclusión del llenado inverso de la línea de calcio (9), después de que o cuando se haya alcanzado o detectado un nivel de detección predeterminado (27) de la solución de llenado en la cámara de goteo de calcio (15), lo detecta un dispositivo detector del goteo de calcio y del nivel (17).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 4 a 5, con el paso adicional:
- 25       - llenado adicional de la cámara de goteo de calcio (15) con la solución de llenado para un volumen predeterminado de solución de llenado, tras haber alcanzado el nivel de detección (27) predeterminado o detectarlo con el dispositivo detector de goteo de calcio y de nivel (17).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, con el paso adicional:  
  
              - inserción de la sección tubular de bomba (23) en la bomba de calcio (21).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, con el paso adicional:
- 30       - cambio del flujo o de la tasa de flujo de la solución de llenado a través de la línea de retorno (5) por medio de un sistema de bloqueo (25), dispuesto en la línea de retorno (5) aguas abajo de la sección de conexión (19) o aguas abajo de un punto de conexión a la línea de calcio (9).
9. Dispositivo de control (1) configurado para controlar o regular el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.
- 35       10. Aparato de tratamiento de sangre o plasma (200) con al menos un dispositivo de control (1) según la reivindicación 9.
11. Aparato de tratamiento de sangre o plasma (200) según la reivindicación 10 con al menos un dispositivo detector de goteo de calcio y de nivel (17) para detectar un nivel de líquido en por lo menos una cámara de goteo de calcio (15) de una línea de calcio (9), de un circuito extracorporeal para la sangre (100) conectado con el aparato de tratamiento de sangre o plasma (200).
- 40       12. Soporte de almacenamiento digital, particularmente en forma de disquete, CD ó DVD ó EPROM, con señales de control electrónicamente legibles, configurado para interactuar con un sistema informático programable, de forma

que se ejecuten los pasos de la máquina de un procedimiento acorde a la invención según una de las reivindicaciones 1 a 8.

- 5 13. Programa de ordenador con un código de programa almacenado en un medio legible por la máquina para ejecutar los pasos de la máquina del procedimiento acorde a la invención según una de las reivindicaciones 1 a 8, cuando el programa de ordenador se ejecuta en un ordenador.



100

Fig. 1

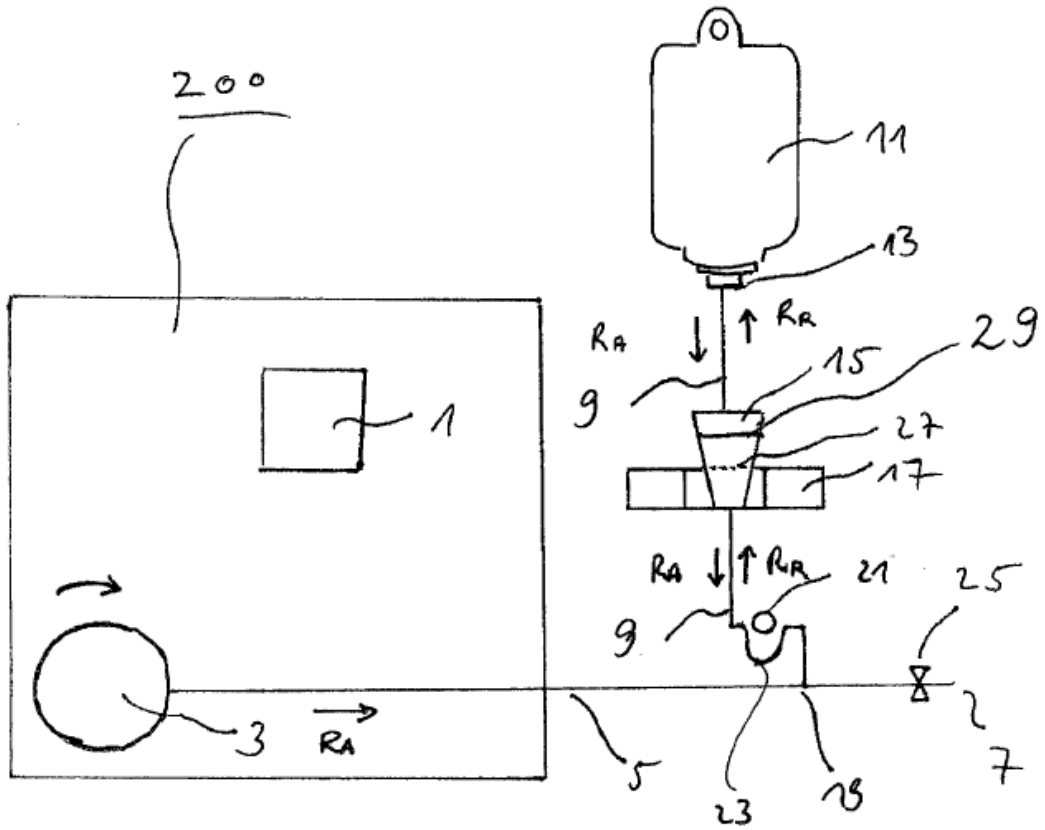


Fig. 2

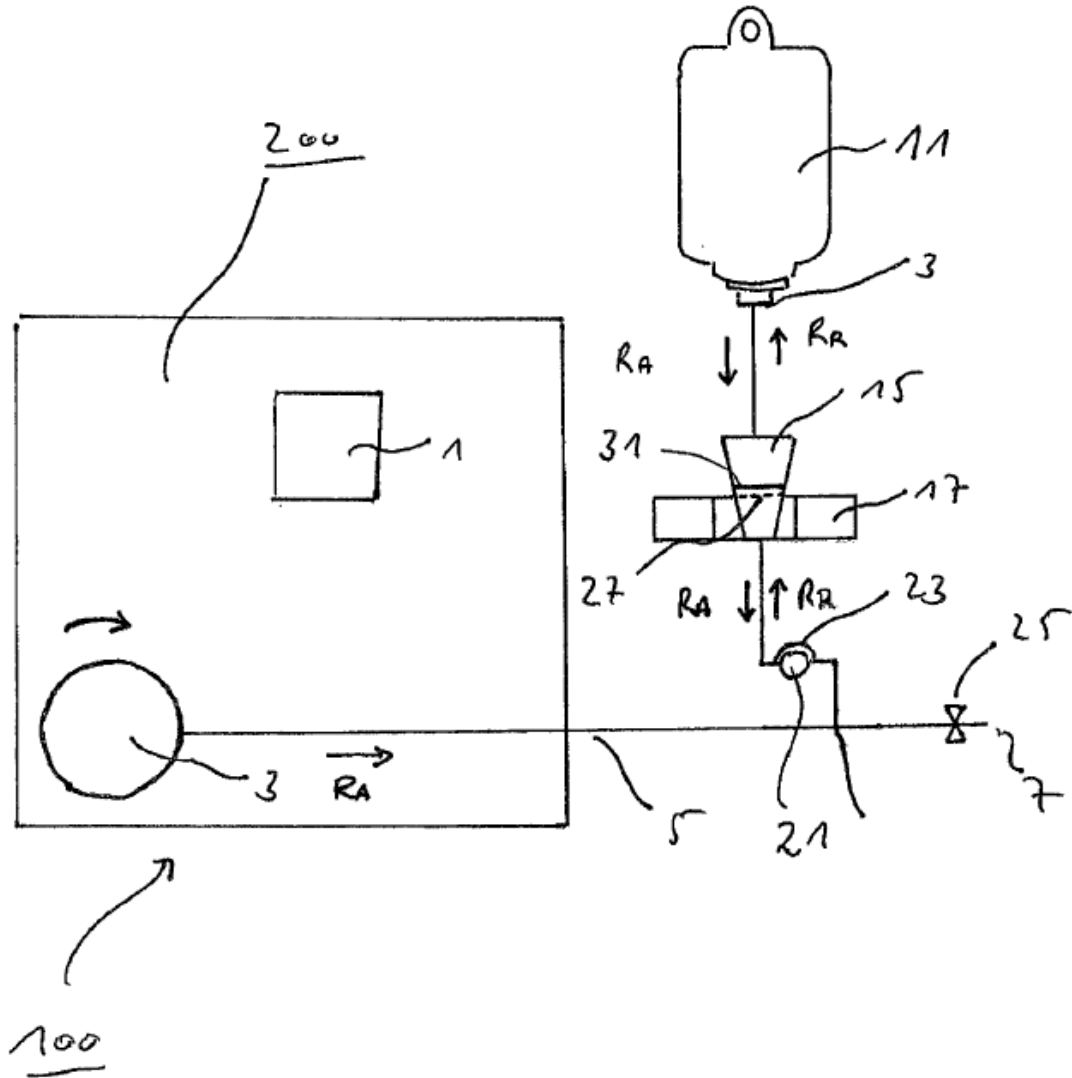


Fig. 3