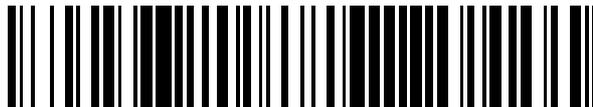


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 047**

51 Int. Cl.:

A61M 1/36 (2006.01)

A61M 5/168 (2006.01)

A61M 5/145 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2008 E 08758494 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2150293**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la comprobación del acoplamiento correcto de un dispositivo de suministro a un aparato de terapia**

30 Prioridad:

25.05.2007 DE 102007024463

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

07.04.2015

73 Titular/es:

**FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND
GMBH (100.0%)
ELSE-KRÖNER-STRASSE 1
61352 BAD HOMBURG, DE**

72 Inventor/es:

**NÜRNBERGER, THOMAS;
BLASEK, MARCO y
KLÖFFEL, PETER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 533 047 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 y dispositivo para la comprobación del acoplamiento correcto de un dispositivo de suministro a un aparato de terapia.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la comprobación del acoplamiento correcto de un dispositivo de suministro a un aparato de terapia que presenta un circuito extracorpóreo con el que está unido el dispositivo de suministro de tal manera que mediante el dispositivo de suministro se puede introducir, durante el funcionamiento del aparato de terapia, un agente en el circuito extracorpóreo, estando acoplado el dispositivo de suministro preferentemente en el lado arterial de un circuito extracorpóreo de sangre delante o detrás de la bomba de sangre.

10 Por el documento DE 38 37 298 C1 es conocido un circuito extracorpóreo de sangre con una jeringa de heparina que infunde en la zona de presión negativa en el lado de succión de la bomba de sangre dispuesta en la conducción arterial, encontrándose en la conducción de sangre arterial aguas arriba del punto de infusión una pinza arterial o una válvula arterial y aguas abajo delante de la bomba de sangre del punto de infusión, un punto de medición de presión. Aquí se describe en particular cómo se puede suministrar de forma dosificada heparina durante el tratamiento de la sangre.

15 Por el documento US 6.558.347 B1 es conocida una bomba de infusión peristáltica para la infusión de un medicamento en un paciente. Aquí se describe un dispositivo y un procedimiento para la comprobación de la forma correcta de trabajo de una bomba de dedos o la colocación correcta del tubo flexible en la bomba de dedos. A este respecto, mediante el cierre de una válvula en el lado de presión de la bomba se genera un volumen cerrado de tubo flexible que mediante puesta en marcha dirigida de la bomba se pone bajo sobrepresión contra la válvula cerrada.
20 Se mide la presión en la correspondiente sección de tubo flexible.

Por el documento US 2005/0065459 A1 es conocida la supervisión del suministro de líquido de sustitución mediante mediciones de presión. En caso de un dispositivo de suministro acoplado a un aparato de terapia es decisivo que el acoplamiento carezca de errores. En particular en caso del acoplamiento en el lado de succión de una bomba dispuesta en el circuito extracorpóreo se puede producir una serie de riesgos y errores. En este caso pueden ocurrir los siguientes errores:

- el dispositivo de suministro no trabaja de forma impecable, por lo que se succiona de forma defectuosa el agente que se debe añadir (problema de la embolada indeseada);
- en caso de una conducción no conectada de forma estanca se producen microburbujas durante la succión;
- durante el empleo de productos de otro fabricante del dispositivo de suministro, por ejemplo, de jeringas de heparina de otros fabricantes, no se crea una compensación necesaria de huelgo, de tal manera que el dispositivo de suministro no trabaja de forma impecable.

Por tanto, el objetivo de la presente invención es crear un procedimiento y un dispositivo para la comprobación del acoplamiento correcto de un dispositivo de suministro a un aparato de terapia.

35 De acuerdo con la invención, este objetivo se resuelve en primer lugar mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1. Aquí, en un procedimiento genérico con las características del preámbulo de la reivindicación 1, una sección del circuito extracorpóreo unida con una sección del dispositivo de suministro se cierra con respecto a las otras partes del circuito extracorpóreo. En esta zona cerrada se modifica y mide la presión.

40 Básicamente, en el marco de la invención, una sección en la zona de presión negativa en el lado de succión de la bomba de sangre junto con una sección del dispositivo de suministro puede estar cerrada frente a la otra parte del circuito extracorpóreo. Pero opcionalmente, también una sección en la zona de sobrepresión en el lado de presión de la bomba de sangre junto con una sección del dispositivo de suministro puede estar cerrada frente a las otras partes del circuito extracorpóreo.

Resultan configuraciones ventajosas de la invención a partir de las reivindicaciones dependientes que siguen a la reivindicación principal.

45 Por consiguiente, preferentemente se puede aplicar y medir un secuencia predeterminada de estados de presión en la zona de presión negativa y de sobrepresión y se puede comparar la evolución medida de la presión con una evolución de valor teórico.

Ventajosamente, en el caso del dispositivo de suministro se trata de una bomba de jeringa con una jeringa insertada en la misma.

En el caso de la bomba en el circuito extracorpóreo se trata, ventajosamente, de una bomba oclusiva, en particular una bomba peristáltica.

La bomba puede ser ventajosamente una bomba de rodillos o una bomba de dedos.

5 En el caso del agente suministrado desde el dispositivo de suministro, es decir, ventajosamente desde la bomba de jeringa, se trata de un anticoagulante y, ventajosamente, de heparina. Pero en el caso del agente suministrado se puede tratar también de otro medicamento, por ejemplo, de una preparación de hierro para el tratamiento médico adicional.

La presión se puede medir a través de un sensor de presión unido con el circuito extracorpóreo.

10 Ventajosamente, las secciones de tubo flexible de la conducción arterial de un conjunto de tubo flexible de sangre para un procedimiento de tratamiento extracorpóreo de la sangre se someten a los diferentes estados de presión.

15 Los cambios de presión se pueden realizar mediante predefinición del movimiento de traslación del émbolo de una bomba de jeringa y/o un ángulo de giro de una bomba peristáltica, comparándose los cambios de presión predefinidos por la traslación y/o el ángulo de giro con el recorrido teórico o valor teórico. Por otro lado, ventajosamente se pueden predefinir también los valores teóricos o recorridos de valores teóricos para las presiones y se pueden medir los movimientos de traslación requeridos para esto del émbolo de una bomba de jeringa y/o el ángulo de giro de una bomba peristáltica y compararse con los valores teóricos o recorridos de valores teóricos de movimiento de traslación y/o ángulo de giro predefinidos.

También se puede registrar el par del motor para el accionamiento de la bomba de jeringa y/o de la bomba peristáltica a través de la corriente del motor y predefinirse como valor teórico o recorrido de valor teórico.

20 Además se pueden controlar los desarrollos del procedimiento mediante un dispositivo de control. Por ello es posible una automatización de la comprobación del recorrido de presión. Pero en lugar de esta automatización, en el marco de la invención es posible también una comprobación manual. El dispositivo de control previsto ventajosamente puede estar integrado en el control de una máquina de tratamiento de sangre. De este modo se pueden reequipar de forma particularmente ventajosa el dispositivo de control que controla los desarrollos de procedimiento en una
25 máquina de tratamiento de sangre.

30 El objetivo se resuelve también mediante un aparato de terapia con las características de la reivindicación 12. Por consiguiente, un aparato de terapia, preferentemente una máquina de diálisis que es adecuada para el alojamiento de un circuito extracorpóreo con un dispositivo de suministro para concentrados con un diluyente presenta un dispositivo de control, en el que la unidad de control está realizada de tal manera que comprueba de forma automatizada el acoplamiento correcto del dispositivo de suministro mediante un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

En el caso del dispositivo de suministro se puede tratar, ventajosamente, de una bomba de jeringa con una jeringa insertada en la misma.

35 La bomba de jeringa puede estar conectada a través de una conducción de tubo flexible a una conducción de tubo flexible del aparato de terapia en la zona de presión negativa en el lado de succión de una bomba o en el lado de presión de una bomba.

La jeringa puede estar cargada con un concentrado, por ejemplo, con un anticoagulante o, de forma muy particularmente ventajosa, con heparina.

40 En el caso de la sección de tubo flexible se trata de una sección de la conducción arterial del conjunto de tubo flexible de sangre para un procedimiento de tratamiento extracorpóreo de sangre.

De forma muy particularmente ventajosa, el aparato de terapia con las características que se han mencionado anteriormente se puede usar en la diálisis, hemodiálisis, hemofiltración, hemodiafiltración, para la depuración de sangre por adsorción, en procedimientos de transfusión o en procedimientos de autotransfusión.

45 Se explican con más detalle otras características, particularidades y ventajas de la invención mediante un ejemplo de realización representado en el dibujo. Muestran:

La Figura 1: una representación esquemática de una parte de un aparato de terapia en la que se puede comprobar la comprobación del acoplamiento correcto de un dispositivo de suministro,

La Figura 2: un circuito extracorpóreo en una variante de realización y

Las Figuras 3-6: diagrama de recorrido de presión para diferentes resultados del procedimiento de ensayo.

- En la Figura 1 está representada esquemáticamente una sección de la conducción arterial 10 del conjunto de tubo flexible de sangre para un procedimiento de tratamiento extracorpóreo de sangre, a la que está conectada una jeringa 12. La jeringa 12 está dispuesta en la zona de presión negativa de una bomba peristáltica 14, por ejemplo, una bomba de rodillos 14 oclusiva. Además, en la conducción arterial 10 está contada una unidad de medición de presión arterial 16. A través de una pinza arterial 18 así como mediante la oclusión de la bomba de rodillos 14 oclusiva y la jeringa 12 se puede cerrar la parte, representada aquí en la Figura 1, de la conducción arterial con respecto al entorno. Para la comprobación del acoplamiento correcto de una jeringa 12 en una bomba de jeringa no representada con mayor detalle en el presente documento así como de la estanqueidad de la sección del circuito de sangre extracorpóreo 10 en la zona de presión negativa en el lado de succión de la bomba de sangre 14, la sección de tubo flexible 10 se mantiene cerrada mediante la pinza arterial 18, la jeringa 12 y la bomba de sangre 14 oclusiva, modificándose y midiéndose la presión en la sección de tubo flexible 10 cerrada. Con ayuda de la bomba de sangre 14 y la bomba 12 se aplica en la sección de tubo flexible 10 una secuencia determinada de estados de presión en la zona de presión negativa y/o sobrepresión, comparándose el recorrido de presión medido con un recorrido teórico. En el caso de la jeringa representada en el presente documento se puede tratar de una jeringa de heparina 12 en la que está precargado un concentrado que, después de la correspondiente comprobación y confirmación de la estanqueidad y del recorrido funcionalmente impecable, se aplica de forma dirigida en el circuito extracorpóreo de sangre y se diluye de tal manera que, de este modo, se genera la concentración deseada de heparina que posteriormente se debe suministrar.
- La secuencia aplicada con los fines de ensayo de estados de presión presenta, en relación con la presión inicial, tanto sobrepresiones como presiones negativas. Las presiones negativas se pueden generar en particular mediante la marcha inversa de la bomba 12 y/o la marcha hacia delante de la bomba de rodillos 14. De forma análoga se pueden generar sobrepresiones mediante la marcha hacia delante de la jeringa 12 y/o mediante la marcha inversa de la bomba de rodillos 14.
- En la Figura 2 está representada una configuración concreta de la zona representada esquemáticamente en la Figura 1. Aquí está colocada una jeringa 12 en la zona de una bomba de jeringa 13, estando fijadas aquí las alas 20 del cilindro de la jeringa 12 y moviéndose correspondientemente el punzón del émbolo de jeringa. A través de un tubo flexible 11, la jeringa 12 está unida con la sección de tubo flexible 10 arterial. Con 14 está indicada la bomba de rodillos, a través de la cual se puede impulsar la sangre arterial. El sensor de presión 16 así como la pinza arterial 18 están automatizados en el dispositivo de acuerdo con la Figura 2. Aquí se trata de un circuito extracorpóreo de sangre de un dispositivo de diálisis.
- Una comprobación del acoplamiento correcto de la bomba de heparina, es decir, de la jeringa 12 se realiza, por ejemplo, del siguiente modo. La bomba de sangre 14 se gira a la posición de base, por ejemplo, con una velocidad de impulso de 100 ml/min. A continuación se cierra la pinza arterial 18. La bomba de sangre genera dado el caso una presión arterial ≤ 0 mm Hg. Esto se tiene que conseguir dentro de un determinado ángulo de giro de la bomba. De lo contrario ha fracasado el ensayo de conexión de bomba de heparina. Cuando se ha descompuesto la presión arterial, se almacena el ángulo inicial de la bomba de sangre. A continuación, la bomba de sangre genera una presión negativa arterial de ≤ -200 mm Hg. Esta se tiene que conseguir partiendo del ángulo inicial con como máximo 36° de giro de la bomba de sangre. De lo contrario ha fracasado el ensayo de conexión de bomba de heparina. Entonces se espera 5 segundos para que se pueda estabilizar la presión. A continuación se almacena la presión inicial arterial. La bomba de heparina, es decir, la jeringa 12 impulsa hacia delante hasta que ha aumentado la presión arterial + 50 mm Hg desde la presión inicial. Esto se tiene que conseguir con un volumen de impulso de la bomba de heparina, es decir, de la jeringa 12 de como máximo 2,0 ml. De lo contrario ha fracasado el ensayo de conexión de bomba de heparina.
- La bomba de heparina, es decir, la jeringa 12, a continuación impulsa hacia atrás hasta que se ha alcanzado de nuevo la presión inicial. Si la presión inicial era ≥ -50 mm Hg, se continúa impulsando hacia atrás hasta que la presión arterial asciende a ≤ -50 mm Hg. Esto se tiene que conseguir con un volumen de impulso de la bomba de heparina de como máximo 2,0 ml. De lo contrario ha fracasado el ensayo de conexión.
- Después del ensayo de conexión de bomba de heparina superado o fracasado se detiene la bomba de sangre durante 2 segundos y se abren las pinzas para establecer una compensación de presión.
- En el caso de que el ensayo de conexión de bomba de heparina desde la preparación hasta incluyendo una circulación no se haya llevado a cabo o no se haya superado o si el usuario prepara de forma tardía la jeringa de heparina 12, durante el paso a la diálisis se emite un aviso que indica al usuario que se tiene que comprobar la heparinización.
- Básicamente, el ensayo que se ha mencionado anteriormente se puede llevar a cabo también durante el tratamiento del paciente.

Se pueden detectar los siguientes errores en el ensayo de presión:

- la pinza 55 en la conducción de heparina está cerrada;
- la conducción de heparina 11 está doblada;
- la conducción de heparina 11 no está conectada a la jeringa;
- 5 - el punzón de la jeringa 22 no está encajado en la pieza de agarre y
- la pieza de agarre no está acoplada al accionamiento (inmovilización activada).

Mediante las Figuras 3 a 6 se muestran diferentes recorridos de presión que muestran diferentes casos de error y también el caso ideal.

10 En la Figura 3 no se puede generar la presión negativa requerida mediante la bomba de sangre dentro del criterio del volumen, ya que el ángulo de giro de la bomba de sangre es limitado. Aquí se muestra el caso de error en el que la pieza de agarre no está bloqueada o la conducción de heparina 11 no está conectada.

15 En la Figura 4, ciertamente es posible generar la presión negativa requerida mediante la bomba de sangre, es decir, la bomba de rodillos. Sin embargo, la generación de presión a través de la bomba de heparina, es decir, la jeringa 12 fracasa ya que no se mueve ningún volumen de líquido. De esto se deduce que la jeringa no está introducida o que no se ha bloqueado correctamente el cierre Luer de la conducción de heparina o la conducción de heparina se pinza mediante una pinza 55.

20 En la Figura 5, el resultado del ensayo proporciona que ciertamente se ha alcanzado la presión negativa requerida mediante la bomba de sangre 14 realizada como bomba de rodillos, también que funciona la generación de presión a través de la jeringa 12, pero que la generación de presión negativa mediante la jeringa 12 fracasa, ya que el punzón de la jeringa no está bloqueado y dentro del criterio de volumen (el volumen de desplazamiento de la jeringa es limitado) no se puede generar una mayor presión negativa.

Finalmente se representa en la Figura 6 el estado ideal en el que se ha concluido exitosamente el ensayo de conexión. Aquí se consigue, por un lado, la presión negativa requerida mediante la bomba de sangre y, por otro lado, también funciona la aplicación de la sobrepresión o de la presión negativa mediante la jeringa 12.

25 En las figuras, los gráficos escalonados de líneas discontinúas no muestran magnitudes de medición, sino diferentes intervalos del procedimiento de ensayo. Los intervalos se refieren a la realización de técnica de programación del ensayo. En el caso de este ejemplo se trata de un procedimiento de ensayo con tres etapas fundamentales, tal como se ha indicado anteriormente. En este caso se trata de las siguientes etapas:

- la bomba de sangre genera aguas arriba una presión negativa;
- 30 - la bomba de heparina (jeringa) genera una sobrepresión;
- la bomba de heparina (jeringa) genera una presión negativa.

Este ensayo se requiere ya que la bomba de heparina (jeringa 12) está dispuesta en la zona de presión negativa de la bomba de sangre (bomba de rodillos 14). En concreto, mediante esta disposición resultan desventajas y riesgos que se pueden minimizar mediante los ensayos que se han descrito anteriormente.

35 Los riesgos o desventajas son:

- el punzón de la bomba de heparina dado el caso no está fijado, por ello es posible una succión defectuosa de toda la heparina ("embolada indeseada");
- la pinza del tubo flexible en la conducción de heparina dado el caso no está abierta, no fluyendo entonces nada de heparina, de forma no detectada;
- 40 - en caso de la conducción de heparina no unida de forma estanca se producen dado el caso microburbujas
- es necesaria una compensación de huelgo para productos de otros fabricantes de la bomba de heparina.

El ensayo se optimizó para cantidades mínimas de heparina. Mediante el ensayo se comprueban los siguientes hechos:

- ¿Está abierta la pinza de tubo flexible en la conducción de heparina?
- 5 - ¿Está cerrada correctamente la pinza de tubo flexible 55 en la conducción de heparina en caso de jeringa de heparina no presente?
- ¿Está fijada correctamente la jeringa de heparina en la sujeción?
- ¿Se pueden descartar faltas de estanqueidad en el lado de succión de la bomba de sangre?

El dispositivo y el procedimiento, tal como se han representado anteriormente, se refieren, por ejemplo, al conjunto de tubo flexible de sangre y la máquina de diálisis antes de la conexión del paciente.

- 10 El procedimiento que se ha descrito anteriormente para la comprobación del acoplamiento correcto se puede llevar a cabo, en principio, también durante el tratamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la comprobación del acoplamiento correcto de un dispositivo de suministro a un aparato de terapia, que presenta un circuito extracorpóreo, con el que el dispositivo de suministro está unido de tal manera que mediante el dispositivo de suministro se puede introducir un agente en el circuito extracorpóreo, estando acoplado el dispositivo de suministro al circuito extracorpóreo de sangre, caracterizado porque una sección del circuito extracorpóreo junto con una sección del dispositivo de suministro se cierra con respecto a las otras partes del circuito extracorpóreo y por que se modifica y mide la presión en esta sección cerrada, tratándose en el caso de la sección de una sección de tubo flexible de la conducción arterial del conjunto de tubo flexible de sangre para un procedimiento de tratamiento extracorpóreo de sangre.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se aplica y mide una secuencia predeterminada de estados de presión en la zona de presión negativa y sobrepresión y por que se compara el recorrido de presión medido con un recorrido teórico.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque en el caso del dispositivo de suministro se trata de una bomba de jeringa con una jeringa insertada en su interior.
- 15 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el caso de la bomba se trata de una bomba oclusiva, en particular de una bomba peristáltica.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la bomba es una bomba de rodillos o una bomba de dedos.
- 20 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el caso del agente contenido en la bomba de jeringa se trata de un anticoagulante o de otro medicamento.
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque en el caso del anticoagulante se trata de heparina.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se mide la presión a través de un sensor de presión unido con el circuito extracorpóreo.
- 25 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque secciones de tubo flexible de la conducción arterial de un conjunto de tubo flexible de sangre para un procedimiento de tratamiento extracorpóreo de sangre después del cierre a través de una pinza, por un lado, y la bomba de jeringa y la bomba oclusiva de sangre, por otro lado, se someten a los diferentes estados de presión.
- 30 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los cambios de presión se realizan mediante la predefinición del movimiento de traslación del émbolo de una bomba de jeringa y/o un ángulo de giro de una bomba peristáltica y por que el cambio de presión predefinido por la traslación y/o el ángulo de giro se compara con el recorrido teórico o el valor teórico.
- 35 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se predefinen los valores teóricos o recorridos de valores teóricos para las presiones y los movimientos de traslación requeridos para esto del émbolo de una bomba de jeringa y/o el ángulo de giro de una bomba peristáltica se miden y se comparan con los valores teóricos o recorridos de valores teóricos de movimientos de traslación y/o ángulo de giro predefinidos.
- 40 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se detecta el par del motor para el accionamiento de la bomba de jeringa y/o de la bomba peristáltica a través de la corriente del motor y se predefine como valor teórico o recorrido de valor teórico.
13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se controlan los desarrollos del procedimiento mediante un dispositivo de control.
14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de control está integrado en el control de una máquina de tratamiento de sangre.
- 45 15. Aparato de terapia, preferentemente máquina de diálisis, adecuado para el alojamiento de un circuito extracorpóreo con un dispositivo de suministro para un agente, caracterizado porque el aparato de terapia presenta un dispositivo de control, estando realizada la unidad de control de tal manera que comprueba de forma automatizada el acoplamiento correcto del dispositivo de suministro mediante un procedimiento de acuerdo con una

de las reivindicaciones 1 a 14, tratándose en el caso de la conducción de tubo flexible del aparato de terapia de una sección de la conducción arterial del conjunto de tubo flexible de sangre para un procedimiento de tratamiento extracorpóreo de sangre.

5 16. Aparato de terapia de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque en el caso del dispositivo de suministro se trata de una bomba de jeringa con una jeringa insertada en su interior.

17. Aparato de terapia de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque la bomba de jeringa está conectada a través de una conducción de tubo flexible a una conducción de tubo flexible del aparato de terapia en la zona de presión negativa en el lado de succión de una bomba.

10 18. Aparato de terapia de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque la jeringa está cargada con un concentrado o una solución.

19. Aparato de terapia de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque en el caso del agente se trata de un anticoagulante o de otro medicamento.

20. Aparato de terapia de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado porque en el caso del anticoagulante se trata de heparina.

15 21. Aparato de terapia de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 20 para el uso en la diálisis y/o hemodiálisis y/o hemofiltración y/o hemodiafiltración y/o para la depuración de sangre por adsorción y/o en procedimientos de transfusión y/o en procedimientos de autotransfusión.

Fig. 1

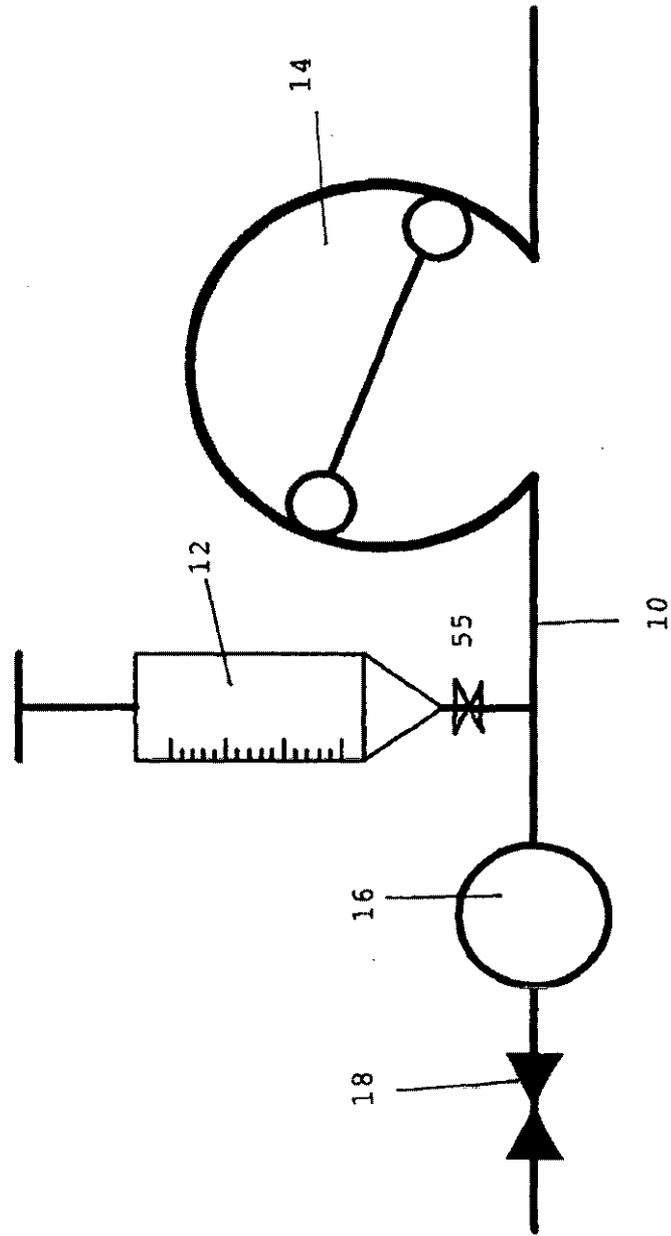


Fig. 2

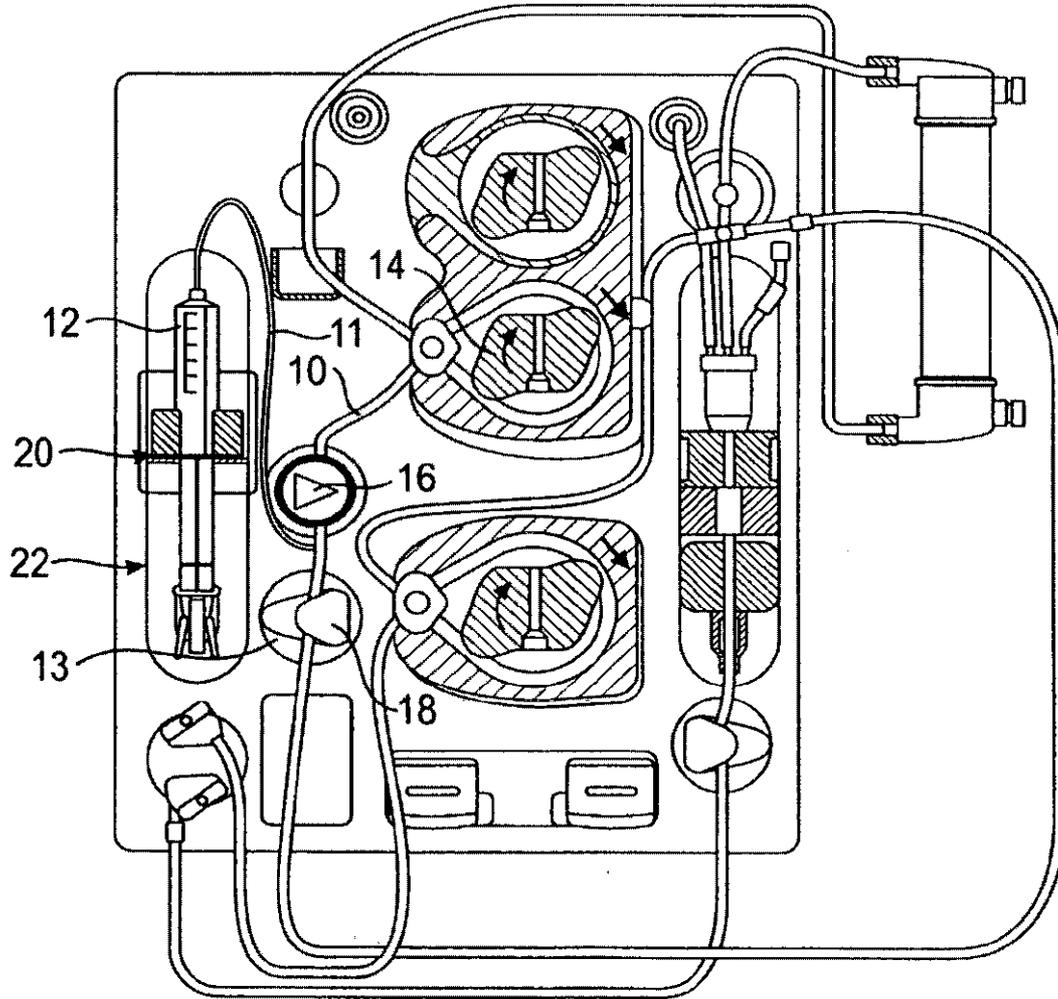


Fig. 3

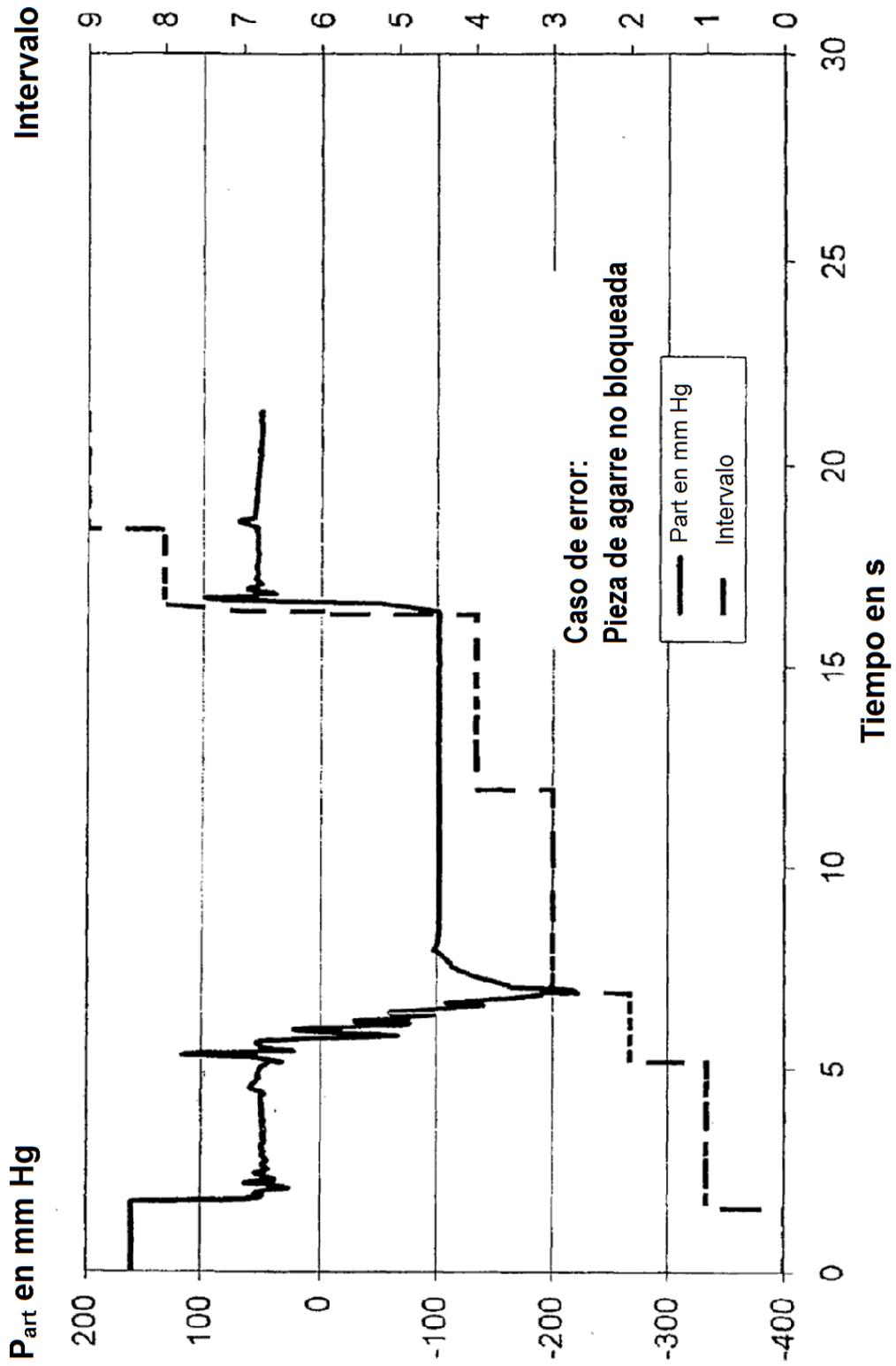
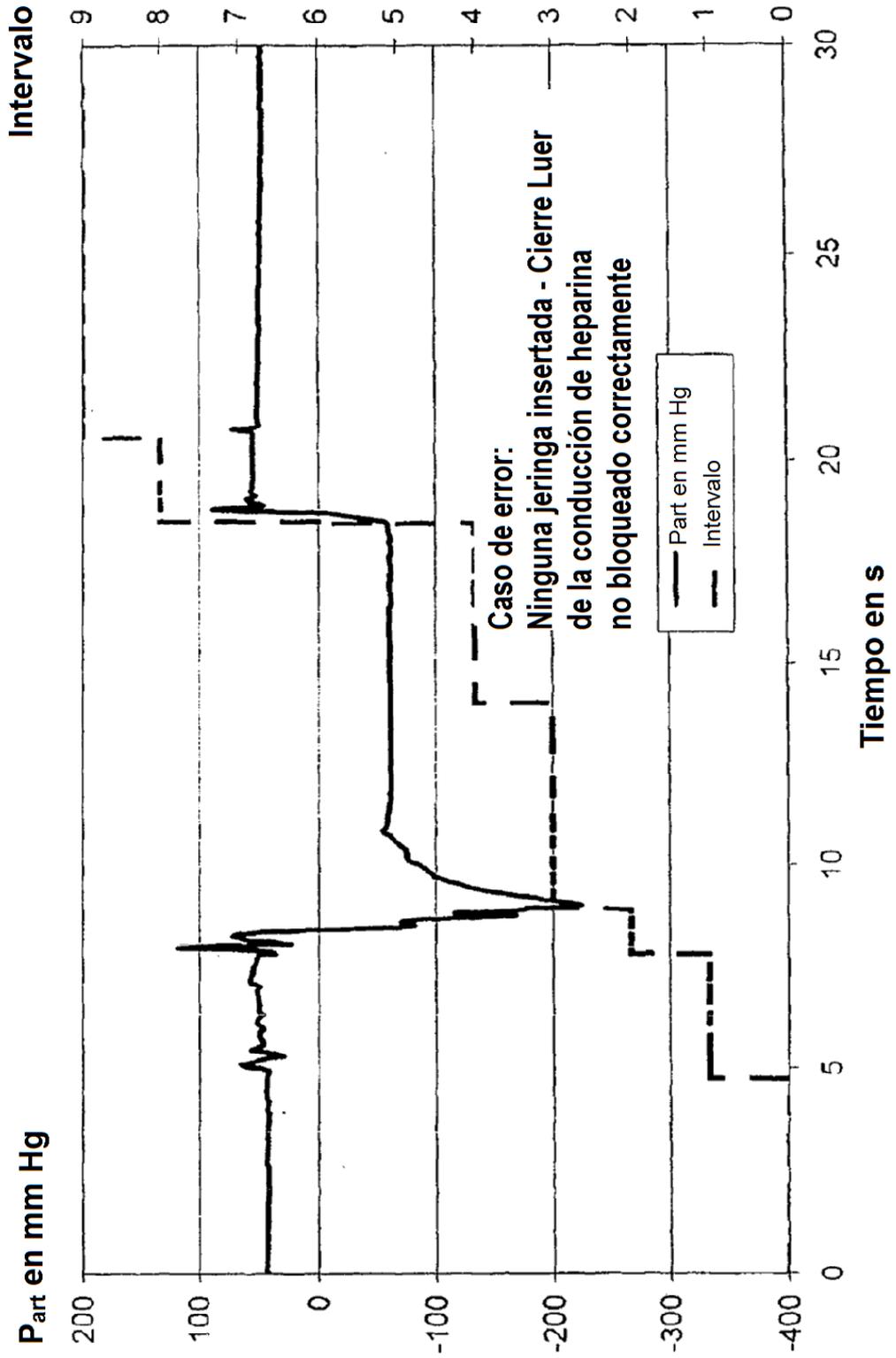


Fig. 4



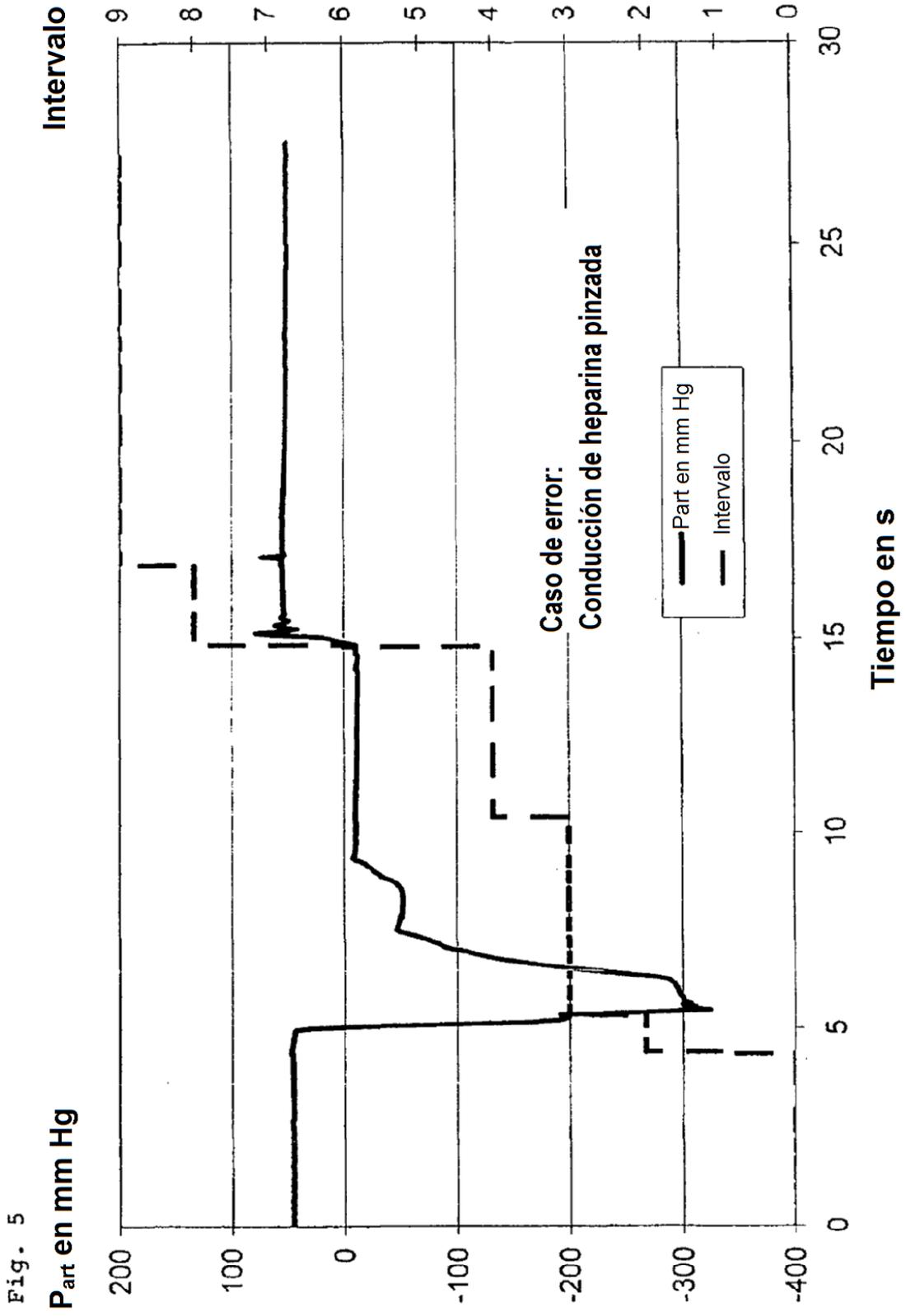


Fig. 6

