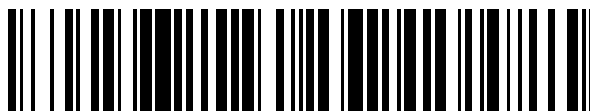


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 423**

51 Int. Cl.:  
**A61M 1/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06754727 .3**  
96 Fecha de presentación: **14.07.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1960017**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA PURGAR UN FILTRO HIDROFÓBICO HUMEDECIDO Y DISPOSITIVO PARA LLEVAR A CABO EL PROCEDIMIENTO.**

30 Prioridad:  
**05.12.2005 DE 102005058012**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2012**

73 Titular/es:  
**FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND  
GMBH  
ELSE-KRÖNER-STRASSE 1  
61352 BAD HOMBURG, DE**

72 Inventor/es:  
**KOPPERSCHMIDT, Pascal**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 374 423 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para purgar un filtro hidrofóbico humedecido y dispositivo para llevar a cabo el procedimiento

La invención se refiere a un procedimiento para purgar un filtro hidrofóbico humedecido y a un dispositivo para llevar a cabo este procedimiento.

5 Ya se conoce, en un circuito sanguíneo extracorporeal, conectar un sensor de presión a través de un conducto de tubo flexible que se deriva de este circuito sanguíneo, para medir la presión en el circuito sanguíneo. Este conducto de conexión puede derivarse básicamente en cualquier punto del circuito sanguíneo, por ejemplo de una cámara venosa de separación de aire disponible en un circuito sanguíneo.

10 En el tubo flexible que se deriva, al que está conectado el sensor de presión, está confinada una cantidad determinada de aire a través de la cual se transfiere la presión al sensor de presión. El sensor de presión está integrado normalmente en una máquina de tratamiento de sangre. Para impedir la penetración indeseada de sangre hasta la máquina de tratamiento de sangre, se dispone al menos un filtro protector hidrofóbico en el conducto. Este filtro hidrofóbico se rechaza, una vez realizada un tratamiento de sangre, junto con el restante juego de tubos sanguíneos del circuito sanguíneo extracorporeal.

15 Durante el funcionamiento del circuito sanguíneo extracorporeal puede suceder que el filtro hidrofóbico se humedezca de sangre y, por medio de esto, se obstruya por un lado al menos parcialmente. A partir de aquí se produce – en parte lentamente – una limitación de la capacidad de funcionamiento de la medición de presión. De este problema se ocupa el documento EP-A-0 330 761. Para poder reconocer el estado de error, según esta enseñanza el sensor de presión no sólo debe detectar la presión estática, sino que también deben detectarse las oscilaciones de presión existentes en el circuito sanguíneo extracorporeal. Siempre que el sistema de sensor de presión se haga más insensible, no sólo ya no se indica correctamente la presión estática, sino que tampoco se reproducen ya las oscilaciones de presión periódicas. Por lo tanto, en el caso de que el sensor de presión ya no pueda determinar regularmente las oscilaciones de presión, puede concluirse que el filtro hidrofóbico está obstruido tan ampliamente que ya no es posible una medición de presión suficientemente precisa.

25 Siempre que el usuario reconozca este problema, puede destruir el filtro de forma controlada y complementarlo mediante un segundo filtro. Sin embargo, normalmente el filtro hidrofóbico está unido a todo el juego de tubos sanguíneos, de tal modo que un cambio de filtro sólo es posible con una complejidad notable.

30 Del documento US-A-3,964,479 ya se conoce un circuito sanguíneo extracorporeal, en el que un sensor de presión se conecta a una derivación de una cámara de separación de aire prevista en el circuito sanguíneo. La enseñanza de esta patente estadounidense se ocupa de la problemática de ajustar niveles de líquido dentro de una cámara de separación de aire en un valor deseado. Para esto del conducto entre la cámara de separación de aire y el sensor de presión, en el que también según la solución conocida está previsto un filtro hidrofóbico, se deriva una bomba de aire, que sirve para ajustar el nivel de líquido en la cámara de separación de aire en un nivel determinado. Para esto puede bombearse aire en la cámara de separación de aire o extraerse de la misma.

35 La tarea de la presente invención consiste en proponer un procedimiento o un dispositivo que, en el caso de determinar una obstrucción del filtro, elimine este mal funcionamiento lo más automáticamente posible y al menos conduzca a que los filtros hidrofóbicos tengan que cambiarse con menos frecuencia.

40 Esta tarea es resuelta conforme a la invención mediante la combinación de las particularidades de la reivindicación 1. Conforme a la invención se crea aquí un procedimiento para purgar un filtro hidrofóbico humedecido en un circuito sanguíneo extracorporeal, en donde el circuito sanguíneo extracorporeal presenta una cámara de separación de aire, a la que están conectados a través de un conducto un registrador de presión y una bomba de aire, en donde el filtro hidrofóbico está dispuesto en este conducto. El procedimiento conforme a la invención comprende al menos los pasos siguientes:

- vigilancia de la permeabilidad al aire del filtro hidrofóbico y
- 45 - purgado del filtro hidrofóbico mediante la bomba de aire conectada, en el caso de que se determine que el filtro hidrofóbico está obturado.

50 La vigilancia de la permeabilidad al aire del filtro hidrofóbico puede realizarse, por ejemplo, de forma análoga a la enseñanza ya comunicada anteriormente conforme al documento EP-A-0 330 761. Si se determina una obstrucción al menos parcial del filtro hidrofóbico, a través de un control correspondiente se activa de tal modo la bomba de aire conectada que se purga el filtro hidrofóbico.

Esta enseñanza conforme a la invención adquiere en las reivindicaciones subordinadas una configuración preferida.

Según esto, la permeabilidad al aire del filtro hidrofóbico puede vigilarse mediante el registrador de presión.

Durante el purgado del filtro hidrofóbico puede abrirse por un lado una pinza, que está dispuesta en el circuito sanguíneo extracorporeal corriente abajo de la cámara de separación de aire, y por otro lado pueden abrirse válvulas en los conductos de unión hacia la bomba de aire y hacia el registrador de presión.

5 De forma ventajosa se registra el desarrollo de presión en el tiempo durante el purgado mediante la bomba de aire.

Si aquí la variación de presión por unidad de tiempo, es decir la velocidad de variación de presión, supera un valor límite prefijado, se emite una señal de alarma para sustituir el filtro hidrofóbico. Aquí queda claro después que no es posible sin más un purgado. Con ello es necesario tener en cuenta que la velocidad de purgado de la bomba de aire no puede elevarse a voluntad, ya que en un caso límite se supera la presión de reventón del filtro hidrofóbico.

10 Sin embargo, en el caso de que la variación de presión por unidad de tiempo no supere el valor límite prefijado, después del purgado del filtro la válvula puede volver a cerrarse ventajosamente en el conducto de alimentación.

15 Conforme a otra configuración ventajosa de la invención, durante el purgado se vigila la altura de llenado de la sangre en la cámara de separación de aire mediante un detector de altura de llenado. Por medio de esto puede impedirse que la altura de llenado descienda excesivamente y que, en caso extremo, entre aire en el sistema de tubo flexible y con ello en el paciente.

Es ventajoso que la bomba de aire se active mediante un programa de control y vigilancia, que al mismo tiempo registre los valores de presión a lo largo del tiempo.

20 En la reivindicación 9 se reproduce un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención. Este dispositivo presenta una cámara de separación de aire dispuesta en un circuito sanguíneo extracorporeal, a la que se conectan a través de un conducto un registrador de presión y una bomba de aire para ajustar el nivel de llenado en la cámara de separación de aire, en donde en este conducto está dispuesto un filtro hidrofóbico. Para llevar a cabo el procedimiento antes citado, este dispositivo presenta una unidad de control y vigilancia, a través de la cual puede activarse la bomba de aire para purgar el filtro hidrofóbico, mientras que al mismo tiempo pueden registrarse y vigilarse los valores de presión por unidad de tiempo.

25 Asimismo el dispositivo para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención comprende de forma preferida un dispositivo de alarma para emitir una alarma, para el caso en el que el filtro hidrofóbico no pueda purgarse.

Se explican particularidades, detalles y ventajas adicionales de la invención con base en el ejemplo de ejecución adjuntado en la única figura. La única figura muestra una representación esquemática de una parte de un circuito sanguíneo extracorporeal.

30 De un circuito extracorporeal en la representación conforme a la figura sólo se muestra una parte de un tubo flexible 10 que conduce sangre, el cual conduce desde arriba hasta una cámara de separación de aire 12 estructurada convencionalmente y se conecta de nuevo al extremo inferior de la cámara de separación de aire. La cámara de separación de aire puede estar dispuesta por ejemplo en el conducto de devolución de sangre (conducto sanguíneo venoso) del circuito sanguíneo extracorporeal. Por debajo de la cámara de separación de aire 12 está dispuesta una pinza de tubo flexible 14 en el tubo flexible 10 que conduce sangre. Para detectar la altura de llenado de la sangre dentro de la cámara de separación de aire 12 está dispuesto un detector de altura de llenado 16 sobre la cámara de separación de aire.

35 La cámara de separación de aire 12 está unida a un sensor de presión 20 a través de un tubo flexible 18 que conduce aire. El sensor de presión 20 está dispuesto dentro de un dispositivo de diálisis, cuya pared exterior sólo se ha indicado aquí mediante un trazo 22 por motivos de simplificación. En el conducto 18 entre la cámara de separación de aire 12 y el sensor de presión 20 está dispuesto además, por fuera del aparato de diálisis, un filtro hidrofóbico 24.

40 Del conducto 18 que conduce sangre se deriva dentro del aparato de diagnóstico un conducto 26, que conduce a una bomba de aire 28. El conducto 18 presenta entre la derivación al conducto 26 y el sensor de presión 20 una válvula 30 controlable. El conducto 26 que conduce aire presenta también una válvula 32 controlable.

45 Durante el funcionamiento habitual del circuito sanguíneo extracorporeal gotea sangre desde el conducto 10 en la cámara de separación de aire 12. El nivel de llenado en la cámara de separación de aire 12 se vigila mediante el detector de altura de llenado 16. Si descendiera por debajo de un nivel deseado, puede ajustarse aquí a través de la bomba de aire 28 o de la pinza 14 la altura del nivel de llenado de la sangre en la cámara de separación de aire 12. Durante el funcionamiento del circuito sanguíneo extracorporeal se determina la presión mediante el sensor de presión 20. A través de una rutina de medición, como la que se conoce por ejemplo del documento EP-A-0 330 761,

5 puede determinarse aquí si el filtro hidrofóbico 24 se ha obstruido al menos en parte por humectación con sangre. Si se determina una obstrucción parcial, se abren las válvulas 30 y 32 (en el caso de que la válvula 30 no estuviese ya abierta) y se genera mediante la bomba de aire 28 una sobrepresión, para purgar el filtro hidrofóbico 24. Durante este purgado se abre al mismo tiempo la pinza de tubo flexible 14 (en el caso de que no estuviese ya abierta), para evitar una sobrepresión en el sistema.

10 Durante la aplicación de aire al filtro hidrofóbico 24, se vigila el desarrollo de presión a lo largo del tiempo mediante el sensor de presión. Si la presión ascendiera con excesiva rapidez, esto indica que existe un problema básico en el filtro, que no puede eliminarse mediante un purgado a través de la bomba de aire 28. En este caso la instalación de control y vigilancia emite una señal de alarma, que se envía al usuario a través de un dispositivo de alarma correspondiente. En caso de alarma es necesario sustituir el filtro hidrofóbico 24.

15 Sin embargo, si el aumento de presión fuese suficientemente reducido, es posible un purgado. En este caso ya sólo es necesario asegurar mediante el detector de altura 16, que el nivel de sangre dentro de la cámara venosa de separación de aire 12 no desciende excesivamente, para impedir con seguridad que entre aire en el sistema de tubo flexible 10 dentro de la cámara de separación de aire 12.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para purgar un filtro hidrofóbico humedecido en un circuito sanguíneo extracorporeal con una cámara de separación de aire, a la que están conectados a través de un conducto un registrador de presión y una bomba de aire, en donde el filtro hidrofóbico está dispuesto en este conducto, con los pasos siguientes:

- 5
- vigilancia de la permeabilidad al aire del filtro hidrofóbico y
  - purgado del filtro hidrofóbico mediante la bomba de aire conectada, en el caso de que se determine que el filtro hidrofóbico está obturado.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la permeabilidad al aire del filtro hidrofóbico se vigila mediante el registrador de presión.

- 10
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque durante el purgado del filtro hidrofóbico se abren por un lado una pinza, que está dispuesta en el circuito sanguíneo extracorporeal corriente abajo de la cámara de separación de aire, y por otro lado válvulas en los conductos de unión hacia la bomba de aire y hacia el registrador de presión venoso.

- 15
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque se registra el desarrollo de presión en el tiempo durante el purgado mediante la bomba de aire.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque en el caso de que la variación de presión por unidad de tiempo supere un valor límite prefijado, se emite una señal de alarma para sustituir el filtro hidrofóbico.

- 20
6. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque en el caso de que la variación de presión por unidad de tiempo no supere un valor límite prefijado, después del purgado del filtro la válvula vuelve a cerrarse en el conducto de alimentación de la bomba de aire.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque durante el purgado se vigila la altura de llenado de la sangre en la cámara de separación de aire mediante un detector de altura de llenado.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la bomba de aire se activa mediante un programa de control y vigilancia, que al mismo tiempo registre los valores de presión a lo largo del tiempo.

- 25
9. Dispositivo para llevar a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8 con una cámara de separación de aire (12) dispuesta en un circuito sanguíneo extracorporeal, a la que están conectados a través de un conducto un registrador de presión (20) y una bomba de aire (28), en donde en este conducto está dispuesto un filtro hidrofóbico (24), caracterizado por una unidad de control y vigilancia, a través de la cual puede activarse la bomba de aire (28) para purgar el filtro hidrofóbico (24), mientras que al mismo tiempo pueden registrarse y vigilarse los valores de presión por unidad de tiempo.
- 30

10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por un dispositivo de alarma para emitir una alarma, para el caso en el que el filtro hidrofóbico no pueda purgarse.

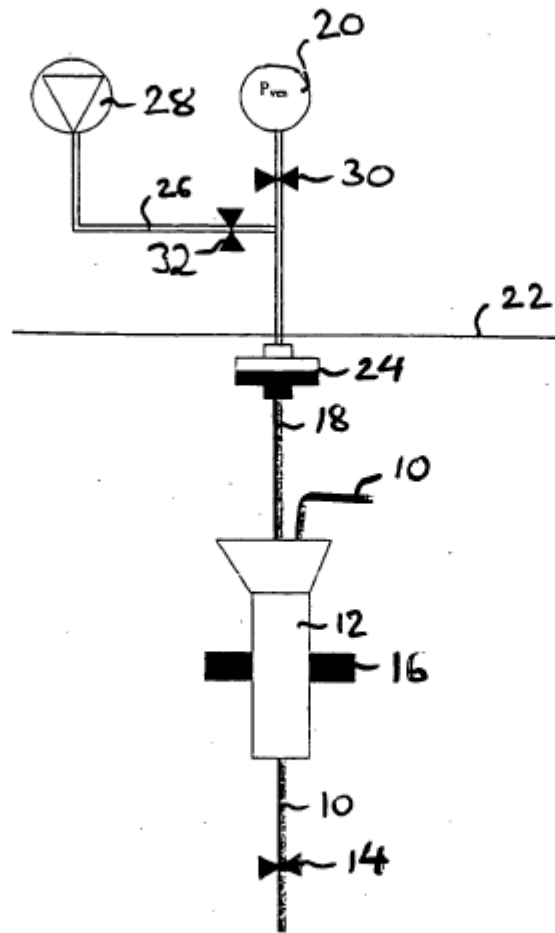


Fig.