

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 332**

51 Int. Cl.:

**A61M 1/36** (2006.01)

**G08B 21/00** (2006.01)

**H04B 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2015 PCT/EP2015/063619**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15197450**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2015 E 15729488 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3160537**

54 Título: **Dispositivo para monitorizar un acceso vascular para un dispositivo extracorporal de tratamiento de la sangre y procedimiento para monitorizar un acceso vascular**

30 Prioridad:

**25.06.2014 DE 102014009388**

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

**28.02.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STAHL, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 702 332 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 para monitorizar un acceso vascular para un dispositivo extracorporeal de tratamiento de la sangre y procedimiento para monitorizar un acceso vascular.

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo para monitorizar un acceso vascular para un dispositivo extracorporeal de tratamiento de la sangre con un circuito sanguíneo extracorporeal, que presenta una línea de sangre arterial con una cánula arterial y una línea de sangre venosa con una cánula venosa. Por otra parte, la invención se relaciona con una disposición con un dispositivo para la monitorización de un acceso vascular y un dispositivo extracorporeal de tratamiento de la sangre, así como con un procedimiento para monitorizar un acceso vascular durante un tratamiento extracorporeal de la sangre.

10 En el tratamiento extracorporeal de la sangre, se extrae sangra al paciente a través de una arteria con una cánula arterial, que se devuelve al paciente a través de una vena con una cánula venosa. Por una cánula puede entenderse, por ejemplo, una cánula de punción, aguja de diálisis o aguja. Los dispositivos extracorporales de tratamiento de la sangre, que disponen de un circuito sanguíneo extracorporeal, requieren un acceso adecuado al paciente. Entre los dispositivos extracorporales de tratamiento de la sangre conocidos se cuentan, por ejemplo, los  
15 dispositivos de diálisis y separadores celulares.

Aunque el acceso vascular se monitoriza continuamente durante el tratamiento de la sangre, existe fundamentalmente el peligro de que la cánula se salga inadvertidamente del vaso sanguíneo del paciente. Para monitorizar el acceso vascular se conocen diversos dispositivos de diferentes diseños, que, en el caso de un acceso vascular incorrecto, provocan una interrupción inmediata del circuito sanguíneo extracorporeal.

20 De la WO 2011/116943 A1 se conoce un dispositivo para la monitorización de un acceso vascular, que dispone de un sensor, que detecta una variable característica del estado del acceso vascular. El sensor está diseñado como una almohadilla, que se coloca sobre la piel del paciente en el punto de punción. Como variable característica del estado del acceso vascular, el sensor mide en el punto de punción la humedad o la fuga de líquido. El sensor está conectado por un cable de conexión con una unidad de evaluación, con la que se evalúa la señal del sensor. Si  
25 saliera sangre por el punto de punción, se activaría una alarma acústica y se interrumpiría el tratamiento de la sangre.

Un dispositivo para monitorizar un acceso vascular durante la diálisis se conoce también gracias a la US 2005/0038325 A1. El dispositivo de monitorización cuenta con un sensor de humedad, que se conecta a través de un cable de conexión con una unidad de evaluación, que presenta un generador de alarma, que emite una alarma  
30 de vibración en caso de un acceso vascular defectuoso.

La US 8,398,575 B1 describe asimismo un dispositivo de monitorización con un sensor de humedad y una unidad de evaluación, conectados entre sí mediante un cable. En caso de acceso vascular defectuoso, la unidad de evaluación da también una alarma de vibración. También la US 8 348 850 B2 propone, en caso de acceso vascular defectuoso, dar una alarma de vibración, de forma que el paciente se despierte cuando debería dormir.

35 Un aparato de diagnóstico y monitorización médicos inalámbrico, que tiene un sensor y una unidad de evaluación, se conoce de la DE 43 29 898 A1. El sensor y la unidad de evaluación tienen en cada caso una unidad de transmisión de datos, entre las que se lleva a cabo una transmisión de señales de radio, donde la potencia de emisión se ajusta automáticamente a las condiciones locales. Para proteger al paciente de una radiación electromagnética demasiado alta, se monitoriza la conexión de radio. Si la potencia de transmisión es demasiado  
40 alta, la conexión de radio se interrumpe y se emite una alarma.

La invención se basa en el objeto de proporcionar dispositivo para monitorizar un acceso vascular, no conectado por un cable al dispositivo extracorporeal de tratamiento de la sangre, que, junto con el dispositivo de tratamiento de la sangre, permita una monitorización del acceso vascular con mayor seguridad. Por otra parte, la invención se basa en el objeto de especificar un procedimiento para monitorizar un acceso vascular durante un tratamiento  
45 extracorporeal de la sangre, que permita una monitorización del acceso vascular junto con el dispositivo de tratamiento de la sangre con mayor seguridad incluso si el dispositivo para la monitorización de un acceso vascular no estuviera conectado por un cable al dispositivo extracorporeal de tratamiento de la sangre.

La resolución de estos objetos se lleva a cabo con las características de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de ejecución favorables de la invención.

50 El dispositivo conforme a la invención para monitorizar un acceso vascular para un dispositivo extracorporeal de tratamiento de la sangre cuenta con un sensor para detectar al menos una variable física, característica del estado del acceso vascular, y un aparato de evaluación conectado con el sensor por un cable de conexión, que presenta

una unidad de evaluación. La unidad de evaluación, que evalúa la variable física medida, genera señales características del estado del acceso vascular.

Las señales características del estado del acceso vascular pueden ser señales que indiquen un acceso vascular correcto y/o defectuoso, es decir, el ajuste correcto de la cánula o el deslizamiento de la cánula. Particularmente, la señal es una señal que señala un estado defectuoso.

El sensor se fija en el punto de punción, donde el aparato de evaluación conectado por cable se dispone alejado del punto de punción. El aparato de evaluación presenta una unidad de transmisión de datos para establecer una conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre, de forma que el aparato de evaluación no está conectado por cable al dispositivo de tratamiento. La conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre puede ser una conexión por señales de radio o señales ópticas. cuando la conexión inalámbrica se lleve a cabo a través de señales de radio, la potencia de transmisión debe ser baja para proteger al paciente de la radiación electromagnética excesiva y / o para reducir el consumo de energía para prolongar la vida útil de la batería o pila. El dispositivo de tratamiento de la sangre y el aparato de evaluación están evidentemente mutuamente asociados, por ejemplo, mediante confirmación de una asignación correcta por parte del personal operativo dentro de un intervalo de tiempo predeterminado. Con baja potencia de emisión, la conexión inalámbrica sólo existe en las cercanías del aparato de evaluación, de forma que tampoco se podría establecer una conexión a otros dispositivos de tratamiento de la sangre en la estación de diálisis, que no estén cerca del aparato de evaluación.

Dada la relativamente baja potencia de emisión, la conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre puede interrumpirse durante un tratamiento de la sangre, al colocarse el paciente sobre el aparato de evaluación. cuando el paciente deba estar dormido durante el tratamiento de la sangre, no notará la interrupción de la conexión de radio, de forma que al deslizarse la cánula no se interrumpirá el tratamiento de la sangre y no se activará ninguna alarma.

El aparato de evaluación del conforme a la invención dispositivo de monitorización se caracteriza por una unidad de control, que está configurada de tal forma que se detecte una interrupción de la conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre. Por otra parte, el dispositivo de monitorización presenta una unidad de señalización, que da una señal cuando la unidad de control detecte la interrupción de la conexión inalámbrica. La unidad de señalización se caracteriza por un generador de señales de vibración, que señala la interrupción de la conexión inalámbrica con vibraciones. Las vibraciones transmitidas al cuerpo del paciente, que se encuentra sobre el aparato de evaluación, producen que el paciente se despierte de forma que pueda moverse y liberar el aparato de evaluación. Esta señalización de una conexión perturbada entre los aparatos ha de distinguirse de la alarma real, que se activa cuando se detecta un acceso vascular defectuoso. Una alarma se dirige particularmente al personal médico, que debería tomar las medidas adecuadas, para llevar el dispositivo de tratamiento de la sangre a un estado seguro para el paciente, por ejemplo, deteniendo la bomba de sangre y/o cerrando la abrazadera de vena y/o arteria.

Un modo de operación preferido de la invención prevé que la unidad de control esté configurada de tal forma que sólo se deduzca una interrupción de la conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre cuando la conexión inalámbrica se interrumpa durante un período más largo que un periodo predeterminado. De este modo debería lograrse que sólo los cambios a corto plazo en la posición del paciente no conduzcan de la misma manera a una señalización de la interrupción de la conexión inalámbrica mediante vibraciones.

En un modo de operación preferido, las señales características del estado del acceso vascular se envían con una unidad emisora al dispositivo de tratamiento de la sangre. Para la transmisión de los datos relevantes de la monitorización del acceso vascular es suficiente una conexión unidireccional. El modo de operación preferido prevé, además de la unidad emisora, una unidad receptora, con la que el dispositivo de tratamiento de la sangre recibe las señales de confirmación para monitorizar la conexión inalámbrica. La unidad de control está configurada preferentemente de tal forma que detecte si la unidad receptora no recibe del dispositivo de tratamiento de sangre una señal de confirmación que señalice la existencia de la conexión inalámbrica. Como el aparato de evaluación envía al menos a intervalos de tiempo predeterminados las señales características del estado del acceso vascular al dispositivo de tratamiento de la sangre, puede deducirse una interrupción de la conexión inalámbrica también cuando el dispositivo de tratamiento de la sangre no reciba estas señales. Entonces, el dispositivo de tratamiento de la sangre puede enviar al aparato de evaluación una señal que indique la interrupción de la conexión inalámbrica.

Para la invención es irrelevante cómo está configurado el sensor y en qué principio de funcionamiento se basa. El sensor está diseñado, en un modo preferido de ejecución, como una almohadilla de un material flexible para colocar sobre la piel del paciente. El sensor presenta preferentemente como elemento sensor un sensor de humedad o de líquido, con el que se puede detectar la fuga de sangre en el punto de punción, cuando la cánula deba haberse salido.

Las vibraciones deberían ser lo suficientemente fuertes, de forma que el paciente se despierte también de un sueño profundo. Para generar la señal de vibración más fuerte posible, el generador de señal de vibración está conectado preferentemente a una pared de la carcasa del aparato de evaluación, al que deberían transmitirse las vibraciones. La carcasa está diseñada preferiblemente como una carcasa plana con una pared delantera y una pared trasera y una estrecha pared lateral, donde el generador de señales de vibración está conectado con la pared delantera y/o pared trasera y el cable de conexión se saca por la pared lateral de la carcasa. Cuando el paciente yaza sobre el aparato de evaluación, su cuerpo tenderá a apoyarse sobre la pared plana delantera o trasera de la carcasa. Debido a la superficie de contacto relativamente grande, el paciente sentirá claramente las vibraciones.

El dispositivo extracorporeal de tratamiento de la sangre presenta una unidad de transmisión de datos para establecer una conexión inalámbrica entre el dispositivo de tratamiento de la sangre y el aparato de evaluación, donde la unidad de transmisión de datos del aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre forman una interfaz, que puede basarse en los diferentes estándares. Por ejemplo, la interfaz puede trabajar según el llamado estándar de Bluetooth. La interfaz podría, sin embargo, ser también una interfaz que opera con señales ópticas, aunque es menos apropiada que una interfaz de transmisión de señales de radio. Las interfaces conocidas prevén correspondientes unidades emisoras y receptoras, a través de las cuales se lleva a cabo la comunicación de datos.

El dispositivo de tratamiento de la sangre recibe las señales características del estado del acceso vascular, particularmente una señal para un acceso vascular defectuoso. En un modo preferido de ejecución, el dispositivo de tratamiento de la sangre presenta una unidad de alarma, que está configurada de tal forma que tras recibir una señal característica de un acceso vascular defectuoso genere una alarma acústica y/u óptica. Sin embargo, también el aparato de evaluación puede disponer de tal unidad de alarma. El dispositivo de tratamiento de la sangre puede tener también una unidad de señalización, que está configurada de tal forma que tras la interrupción de la conexión inalámbrica genere una señal acústica y/u óptica, de forma que también se señalice al personal médico una interrupción de la conexión inalámbrica.

La señalización de la interrupción de la conexión inalámbrica mediante el dispositivo de tratamiento de la sangre puede realizarse con retraso respecto a la señalización mediante el aparato de evaluación. Preferentemente, el aparato de evaluación da primero una señal de vibración, de forma que el paciente pueda restablecer la conexión inalámbrica. El dispositivo de tratamiento de la sangre señala la interrupción de la conexión preferentemente sólo cuando el paciente no deba conseguir restablecer la conexión dentro de un intervalo de tiempo predeterminado. De este modo se alivia al personal médico. Sin embargo, también es posible que el dispositivo de tratamiento de la sangre y el aparato de evaluación señalicen simultáneamente la interrupción de la conexión. Preferentemente, el dispositivo de tratamiento de la sangre y el aparato de evaluación deberían poderse configurar de tal forma que el retraso temporal, con que el dispositivo de tratamiento de la sangre reacciona a la interrupción de la conexión, pueda ser predeterminado por el personal médico.

A continuación se explicará un ejemplo de ejecución de la invención con referencia a las figuras en detalle.

Muestran:

Fig. 1 el dispositivo conforme a la invención para monitorizar un acceso vascular para un dispositivo de tratamiento de la sangre en vista superior y

Fig. 2 los componentes esenciales del dispositivo para monitorizar un acceso vascular y de un dispositivo de tratamiento de la sangre en representación esquemática.

La Fig. 1 muestra un ejemplo de ejecución del dispositivo A conforme a la invención para monitorizar un acceso vascular para un dispositivo de tratamiento de la sangre. El dispositivo de monitorización A presenta un sensor 1, que puede fijarse en el punto de punción sobre la piel del paciente. El sensor 1 está diseñado como una almohadilla de un material flexible y absorbente, que por un lado tiene un corte 2 para pasar la cánula 3. En el lado opuesto al corte, el sensor presenta una orejeta de conexión 4 para un borne de conexión 5 de un cable de conexión 6, que conduce a un aparato de evaluación 7.

El sensor 1 presenta un elemento sensor no representado, que detecta una variable característica del estado del acceso vascular, que puede ser, por ejemplo, la resistencia eléctrica, que cambia cuando la almohadilla entra en contacto con la sangre. Para medir la resistencia eléctrica, el elemento sensor puede ser, por ejemplo, un bucle conductor eléctrico.

El aparato de evaluación 7 tiene una carcasa plana 8, que tiene una pared delantera 10 y una pared trasera 11 no visible en la Fig. 1 y una estrecha pared lateral 12. Sobre la pared delantera 10 hay un elemento de control 13. El cable de conexión 6 que conduce al sensor se saca por la pared lateral delgada inferior de la carcasa 8. En el lado estrecho superior de la carcasa hay un clip de sujeción 14, con el que puede fijarse el aparato de evaluación 7, por ejemplo, a la ropa del paciente.

El aparato de evaluación 7 y el sensor 1 del dispositivo de monitorización A forman una unidad independiente, que se comunica a través de una conexión inalámbrica con el dispositivo de tratamiento de la sangre. En adelante, el dispositivo de monitorización A se describirá junto con el dispositivo de tratamiento de la sangre B con referencia a la Figura 2, en la que se representan esquemáticamente los componentes esenciales de ambos dispositivos.

5 El dispositivo de tratamiento de la sangre B es, en el ejemplo de ejecución, un dispositivo de hemodiálisis, que presenta un dializador 15, que se subdivide a través de una membrana 16 semipermeable en una cámara de sangre 17 y una cámara de líquido de diálisis 18. A la fístula o la derivación del paciente no representadas se conecta por medio de una cánula arterial 19 una arteria 20, que conduce a la entrada de la cámara de sangre 17 del dializador 15. De la salida de la cámara de sangre 17 del dializador parte una vena 21, que se conecta por medio de una  
 10 cánula venosa 22 a la fístula o la derivación del paciente. En la arteria 20 está conectado en una bomba de sangre 23, que impulsa la sangre en el circuito sanguíneo extracorporal I.

El circuito de fluido de diálisis II del dispositivo de diálisis comprende una fuente de líquido de diálisis 24, a la que está conectada una línea de suministro de líquido de diálisis 25, que conduce a la entrada de la cámara de líquido de diálisis 18 del dializador 15. De la salida de la cámara de líquido de diálisis 18 del dializador 15 parte una línea de descarga de líquido de diálisis 26, que conduce a una salida 27. En la línea de descarga de líquido de diálisis 26 se  
 15 acopla una bomba de líquido de diálisis 28.

El control del dispositivo de diálisis lo asume una unidad central de control 29, que controla las bombas de sangre y de líquido de diálisis 23, 28 a través de las líneas de control 30, 31. La unidad central de control 29 está conectada a través de una línea de datos 32 a una unidad de alarma 33, que en caso de fallo emite una alarma óptica y / o  
 20 acústica.

Aguas abajo de la cámara de sangre 17 del dializador 15 se localiza en la vena 21 una abrazadera 34 de vía accionable electromagnéticamente, cerrada por una línea de control adicional 35 desde la unidad de control central 29 cuando la cánula venosa 22 (aguja) deba deslizarse fuera del acceso vascular. Por otra parte, tras el deslizamiento de la cánula, la unidad de control 29 detiene la bomba de sangre 23. el deslizamiento de la cánula es  
 25 detectado por el dispositivo de monitorización A, que se comunica con el dispositivo de tratamiento de la sangre B a través de una conexión inalámbrica, preferentemente una conexión de radio. Para este propósito, el dispositivo de tratamiento de sangre B dispone de una unidad de transmisión de datos 36 que comprende una unidad emisora 36A y una unidad receptora 36B.

El aparato de evaluación 7 del dispositivo de monitorización A tiene una unidad de evaluación 37, que evalúa la señal del sensor 1 y genera una señal característica del estado del acceso vascular, por ejemplo, una señal que señalice el deslizamiento de la cánula.  
 30

Para establecer la conexión inalámbrica con la unidad de transmisión de datos 36 del dispositivo de tratamiento de sangre A, el aparato de evaluación 7 tiene una unidad de transmisión de datos 38, que comprende una unidad emisora 38A y una unidad receptora 38B. Ambas unidades de transmisión de datos 36, 38 forman una interfaz, que  
 35 puede trabajar según el estándar Bluetooth. Cuando la cánula 22 deba deslizarse fuera del acceso vascular y el sensor 1 detecte sangre en el punto de punción, la unidad emisora 38A del aparato de evaluación de señal 7 enviará una señal de alarma, que recibirá la unidad receptora 36B del dispositivo de tratamiento de la sangre B. Posteriormente, la unidad de alarma 33 del dispositivo de tratamiento de sangre B dará una alarma acústica y/u óptica e interrumpirá el tratamiento de la sangre.

Por otra parte, el aparato de evaluación 7 presenta una unidad de control 39 y una unidad de señalización 40. La unidad de control 39, que puede ser componente de la unidad de evaluación 37, monitoriza la conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre. La unidad de señalización 40 tiene un generador de señales de vibración 40A. Estos generadores de señales, que generan vibraciones, pertenecen al estado actual de la técnica. Pueden tener un motor, cuyo eje del motor soporte un desequilibrio. El generador de  
 40 señales de vibración 40A está conectado con la pared delantera y/o trasera 10, 11 de la carcasa 8 del aparato de evaluación 7, de forma que toda la carcasa se hace vibrar.

En el ejemplo de ejecución, la unidad emisora 36A del dispositivo de tratamiento de la sangre B envía a determinados intervalos de tiempo señales de confirmación, cuando la unidad receptora 36B del dispositivo de tratamiento de la sangre recibe señales de la unidad emisora 38A del aparato de evaluación 7. La unidad de control  
 45 39 del aparato de evaluación 7 monitoriza continuamente la recepción de las señales de confirmación. Si las señales de confirmación fallan, porque la conexión de radio está rota, la unidad de control 39 produce una señal de control, que recibe la unidad de señalización 40, de forma que la unidad de señalización encienda el generador de señales de vibración 40A. Sin embargo, la unidad de control 39 sólo produce una señal de control de este tipo en el ejemplo de ejecución, si la conexión inalámbrica se interrumpe durante un período de tiempo mayor que un período de  
 50 tiempo predeterminado. Para ello, la unidad de control 40 puede disponer de un correspondiente temporizador. El

periodo predeterminado por el temporizador debería ser tal que sólo los cambios a corto plazo en la posición del paciente no provoquen inmediatamente el desencadenamiento de las vibraciones.

5 Si el paciente debiera haberse colocado sobre el aparato de evaluación 7, la unidad de control 40 reconoce inmediatamente la interrupción de la conexión inalámbrica. Entonces, la unidad de control 40 enciende el generador de señales de vibración 40A de la unidad de señalización 40, que hace vibrar la carcasa, lo que percibe el paciente también dormido. El paciente puede liberar el aparato de evaluación 7 entonces de nuevo, adoptando una postura diferente, de forma que se restablezca la conexión.

10 Cuando se restablece la conexión, el dispositivo de tratamiento de sangre recibe nuevamente las señales de confirmación, después de lo cual se concluye el restablecimiento de la conexión y la señal de vibración se apaga automáticamente. Sin embargo, si la conexión no debe restablecerse o volverse a interrumpir, la señal de vibración no se apagará ni se volverá a encender. En el aparato de evaluación puede preverse también un órgano de accionamiento, por ejemplo, un interruptor o botón, para apagar la señal de vibración.

15 Si el aparato de evaluación debe enviar mensajes de datos al dispositivo de tratamiento de la sangre sólo en determinados intervalos de tiempo, la desconexión automática de la señal de vibración sólo puede realizarse con un cierto retraso temporal. Esto puede evitarse, enviando el siguiente mensaje de datos al dispositivo de tratamiento de sangre inmediatamente después de que el paciente accione un órgano de accionamiento.

20 Es también posible que, tras detectar una interrupción de la conexión inalámbrica, la unidad emisora 38A del aparato de evaluación 7 envíe una señal al dispositivo de tratamiento de la sangre B, de forma que el dispositivo de tratamiento de la sangre dé, con una unidad de señalización, una señal acústica y/u óptica, que señalice también al personal médico, que se interrumpió la conexión de radio. Esta señal acústica u óptica, sin embargo, no será suficiente por sí sola para despertar al paciente, lo que, no obstante, se logra con gran certeza con la vibración de la carcasa 8 del aparato de evaluación 7, pues se ha demostrado que el paciente es sensible a las vibraciones en el cuerpo.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para monitorizar un acceso vascular para un dispositivo extracorporal de tratamiento de la sangre con un circuito sanguíneo extracorporal, que presenta una línea de sangre arterial con una cánula arterial y una línea de sangre venosa con una cánula venosa, donde el dispositivo para monitorizar el acceso vascular presenta:

5 un sensor (1) para detectar al menos una variable física característica del estado del acceso vascular,  
 un aparato de evaluación (7), conectado con el sensor (1) por un cable de conexión (6), que presenta una unidad de evaluación (37) para producir señales características del estado del acceso vascular, particularmente una señal característica de un acceso vascular defectuoso, donde el aparato de evaluación (7) tiene una unidad de transmisión de datos (38) para generar una conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el  
 10 dispositivo de tratamiento de la sangre,  
 caracterizado porque  
 el aparato de evaluación (7) presenta una unidad de control (39), que está configurada de tal forma que detecte una interrupción de la conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre, y presenta una unidad de señalización (40), que de una señal cuando la unidad de control (39) detecte  
 15 la interrupción de la conexión inalámbrica, donde la unidad de señalización (40) presenta un generador de señales de vibración (40A), que señala la interrupción de la conexión inalámbrica con vibraciones.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control (39) está configurada de tal forma que sólo se deduzca una interrupción de la conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de  
 20 tratamiento de la sangre cuando la conexión inalámbrica se interrumpa durante un periodo mayor que un periodo predeterminado.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la unidad de transmisión de datos (38) presenta una unidad emisora (38A) para enviar al dispositivo de tratamiento de la sangre las señales características del estado del acceso vascular y una unidad receptora (38B) para recibir del dispositivo de tratamiento de la sangre las señales de confirmación, donde la unidad de control (39) está configurada de tal forma que la unidad de control reconozca si  
 25 la unidad receptora (38B) no recibe del dispositivo de tratamiento de la sangre una señal de confirmación que señalice la existencia de la conexión inalámbrica.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la unidad de transmisión de datos (38) es una unidad transmisora de señales de radio o señales ópticas.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el sensor (1) está configurado como  
 30 una almohadilla de un material flexible a colocar sobre la piel del paciente.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el sensor (1) presenta como elemento sensor un sensor de humedad o de líquido.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el aparato de evaluación (7) presenta una carcasa (8), donde el generador de señales de vibración (8A) está conectado con al menos una pared de la  
 35 carcasa (10, 11).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la carcasa (8) del aparato de evaluación (7) está configurada como una carcasa plana con una pared delantera (10) y una pared trasera (11) y una delgada pared lateral (13), donde el generador de señales de vibración (40A) está conectado con la pared delantera (10) y/o pared trasera (12) y el cable de conexión (6) se saca de la carcasa (8) por la pared lateral (13).

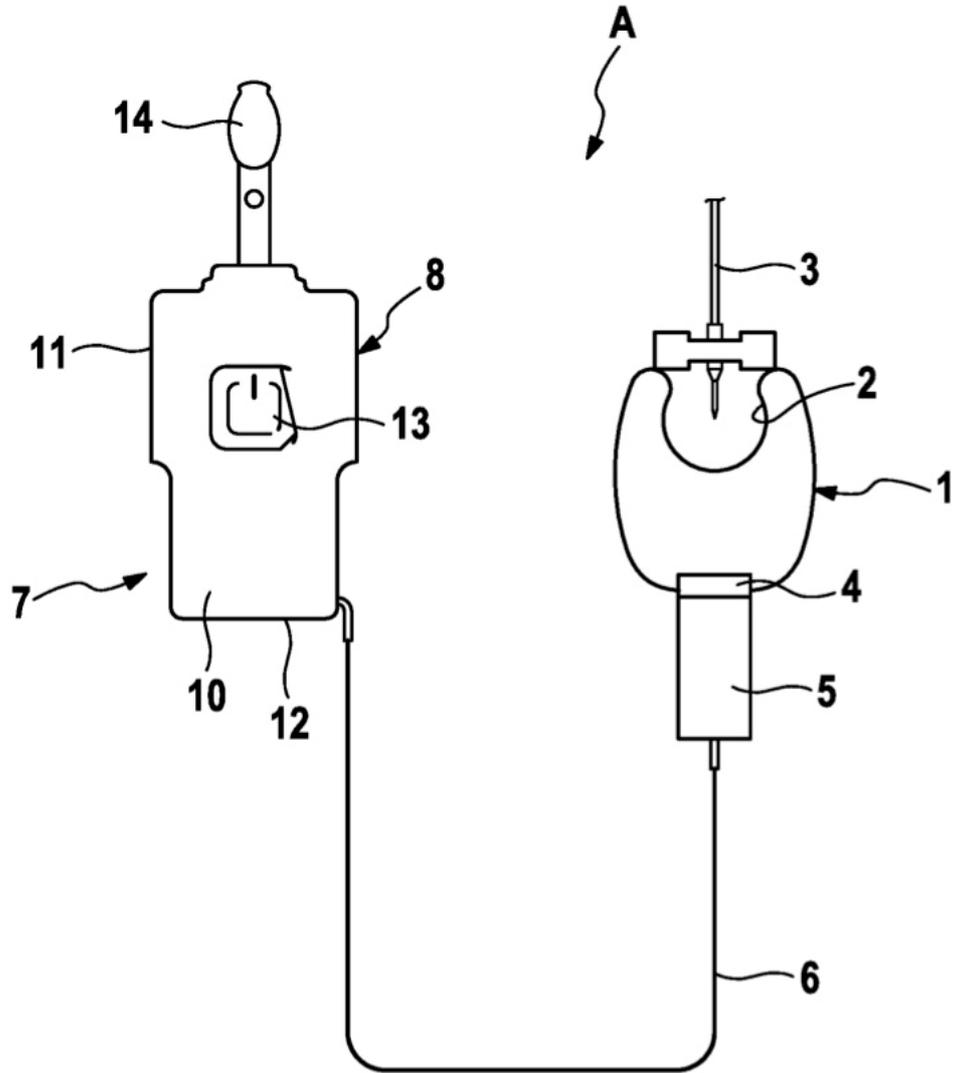
9. Disposición con un dispositivo (A) para monitorizar un acceso vascular según una de las reivindicaciones 1 a 8 y un dispositivo extracorporal de tratamiento de la sangre (B) con un circuito sanguíneo extracorporal (I), que presenta una línea de sangre arterial (20) con una cánula arterial (19) y una línea de sangre venosa (21) con una cánula  
 40 venosa (22).

10. Disposición según la reivindicación 9, **caracterizada porque** el dispositivo extracorporal de tratamiento de la sangre (A) presenta una unidad de transmisión de datos (36) para producir una conexión inalámbrica entre el dispositivo de tratamiento de la sangre (A) y el aparato de evaluación (7).

11. Disposición según la reivindicación 10, **caracterizada porque** la unidad de transmisión de datos (36) del dispositivo de tratamiento de la sangre presenta una unidad emisora (36A) para enviar al aparato de evaluación (7)

señales de confirmación que señalicen la existencia de la conexión inalámbrica y una unidad receptora (36B) para recibir del aparato de evaluación (7) las señales características del estado del acceso vascular.

12. Disposición según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada porque** la unidad de transmisión de datos (36) del dispositivo de tratamiento de la sangre (A) es una unidad transmisora de señales de radio o señales ópticas.
- 5 13. Disposición según una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizada porque** el dispositivo de tratamiento de la sangre (B) presenta una unidad de alarma (33), configurada de tal forma que tras la interrupción de la conexión inalámbrica se produzca una señal acústica y/u óptica.
- 10 14. Disposición según una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizada porque** el dispositivo de tratamiento de la sangre (B) presenta una unidad de alarma (33), que está configurada de tal forma que tras recibir una señal característica de un acceso vascular defectuoso se produzca una alarma acústica y/u óptica.
- 15 15. Procedimiento para la monitorización de un acceso vascular durante un tratamiento de la sangre extracorporal, en que con un sensor se detecta al menos una variable física característica del estado del acceso vascular, y la variable característica del estado del acceso vascular se evalúa en un aparato de evaluación, conectado con el sensor por un cable de conexión, donde el aparato de evaluación envía a través de una conexión inalámbrica una señal característica del estado del acceso vascular a un dispositivo de tratamiento de la sangre, que recibe la señal del aparato de evaluación, **caracterizado porque** el aparato de evaluación se somete a vibraciones, cuando se interrumpe la conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre.
- 20 16. Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado porque** en el dispositivo de tratamiento de la sangre se genera una señal acústica y/u óptica, cuando se interrumpe la conexión inalámbrica entre el aparato de evaluación y el dispositivo de tratamiento de la sangre.
17. Procedimiento según la reivindicación 15 ó 16, **caracterizado porque** en el dispositivo de tratamiento de la sangre se produce una señal de alarma acústica y/u óptica, cuando el dispositivo de tratamiento de la sangre reciba una señal característica de un acceso vascular defectuoso, y/o el dispositivo de tratamiento de la sangre interrumpe el tratamiento de la sangre, cuando se reciba una señal característica de un acceso vascular defectuoso.
- 25 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizado porque** la conexión inalámbrica es una conexión a través de señales de radio o señales ópticas.



**Fig. 1**

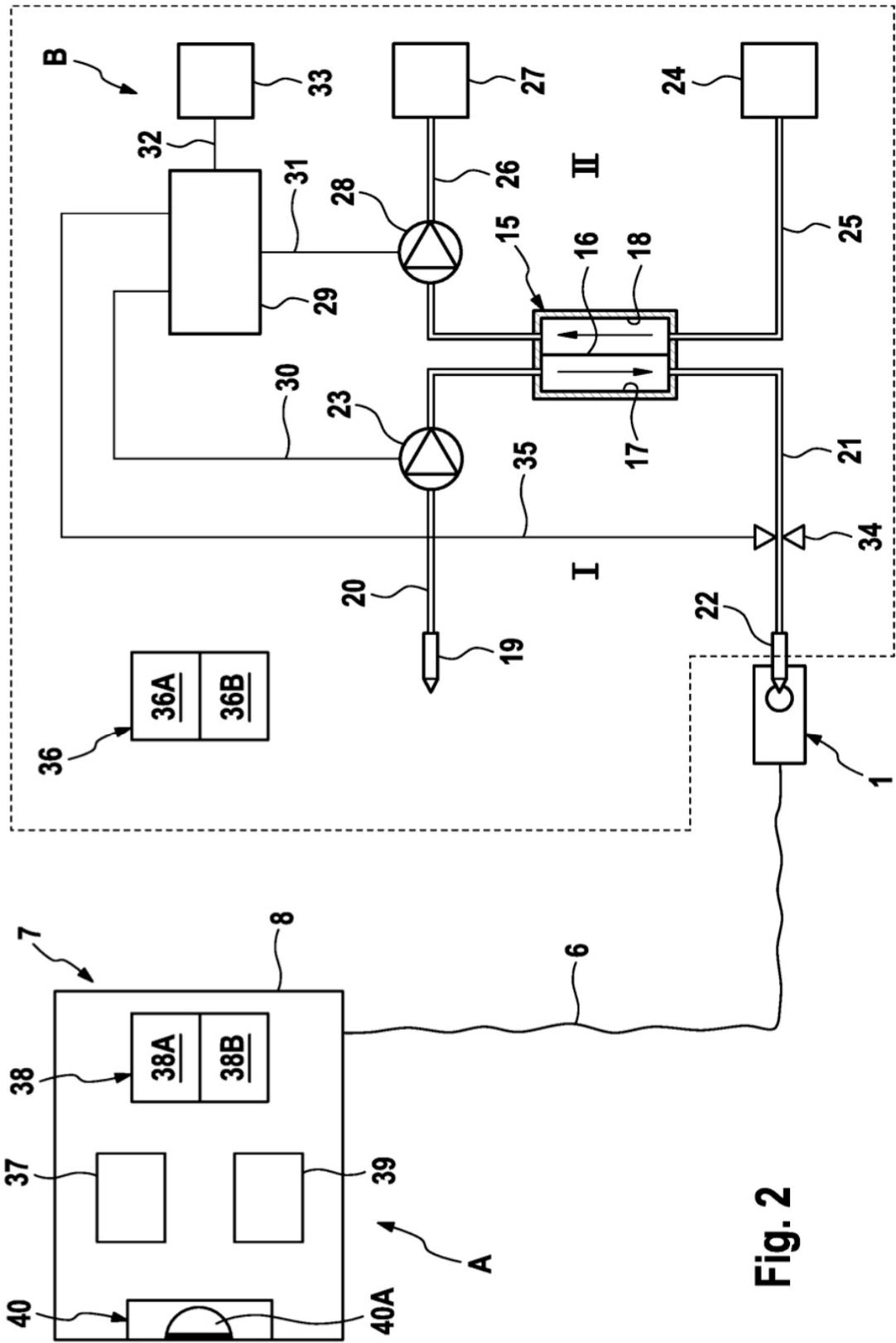


Fig. 2