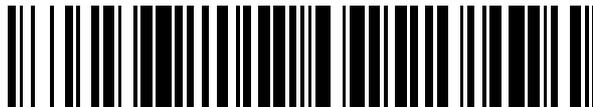


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 920**

51 Int. Cl.:

A61M 1/14 (2006.01)

A61M 1/34 (2006.01)

A61M 1/36 (2006.01)

G06F 9/455 (2006.01)

G06F 19/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2009 E 09727969 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2285435**

54 Título: **Un aparato médico que comprende una máquina para el tratamiento de fluidos**

30 Prioridad:

04.04.2008 IT MI20080584

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

21.10.2015

73 Titular/es:

GAMBRO LUNDIA AB (100.0%)

P.O. Box 10101

220 10 Lund, SE

72 Inventor/es:

BASAGLIA, GIANNI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 548 920 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

Un aparato médico que comprende una máquina para el tratamiento de fluidos

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un aparato médico y, en particular, una máquina para el tratamiento extracorpóreo de un fluido, es decir la sangre de un paciente.

10 Tal como es conocido, las máquinas para el tratamiento de sangre, tales como por ejemplo máquinas para el tratamiento de insuficiencia renal o insuficiencia hepática o máquinas para plasmáferesis, es decir máquinas para otros tipos de tratamiento de fluido, están provistas de medios especiales para tratar un fluido que, en general, comprenden sensores y accionadores apropiados que permiten que el tratamiento mencionado se lleve a cabo.

15 En general, todas las máquinas mencionadas anteriormente tienen en común una presencia de una unidad de control que está destinada a enviar señales de control y a recibir datos de los sensores y/o accionadores para monitorizar y controlar el tratamiento.

20 Obviamente para interacción con las máquinas, el operador puede proporcionar órdenes a la unidad de control, así como datos y parámetros de la máquina de visionado para monitorizar su funcionamiento.

25 Con este fin, habitualmente está incluido al menos un dispositivo para introducir datos, que puede estar constituido por un teclado, un ratón, botones y activadores adecuados, o incluso una pantalla táctil; también existe siempre un dispositivo de visualización especial para visualizar los datos solicitados recibidos de los sensores y/o relacionados con los accionadores.

30 A lo largo del tiempo, y con los desarrollos en tecnología de la información, se ha vuelto posible también memorizar y transferir una pluralidad de datos de funcionamiento de la máquina que, si se introducen en una red informática, pueden ser enviados a un servidor central y seguidamente ser leídos, procesados y analizados con el objetivo de mejorar el tratamiento, controlar el funcionamiento de la máquina para asegurarse de que es correcto. Esto también proporciona la posibilidad de comparar la inmensa cantidad de datos proporcionados por razones de investigación, para recopilar estadísticas o para otros fines más.

35 El tipo de infraestructura descrito anteriormente da acceso remoto y totalmente pasivo a datos de la máquina y datos del paciente, es decir no permite una interacción real entre el usuario remoto y la propia máquina.

40 Para resolver al menos parcialmente este inconveniente, el documento US 5885245 enseña el uso de un aparato médico en el que un dispositivo especial para el tratamiento de un fluido está situado en una primera ubicación y es capaz, mediante un módem dedicado y una línea telefónica especial, de comunicarse con un dispositivo de control remoto que, a su vez, es capaz de recibir y transmitir datos al aparato médico mediante un módem correspondiente y el uso de la línea telefónica mencionada.

45 En más detalle, el aparato médico del documento anterior comprende una bomba de infusión que puede estar controlada directamente por el operador en el lugar donde el aparato está en uso, por medio de un dispositivo de visualización que visualiza los parámetros de funcionamiento y un teclado para introducir las órdenes necesarias. La unidad de control remoto está provista de un dispositivo de visualización correspondiente para visionado remoto de los mismos datos relacionados con el aparato médico y puede usarse para monitorizar la operatividad de la bomba de infusión, pero también para controlarla.

50 En otras palabras, el dispositivo remoto permite que se lleven a cabo cuatro funciones básicas, que comprenden el control de la bomba de infusión, la monitorización de la bomba, la transmisión de datos desde la bomba de infusión a la unidad de control remoto, así como el visionado de los datos de la bomba en el dispositivo remoto.

55 Todo lo anterior se lleva a cabo mediante una línea telefónica normal con un protocolo de transmisión dedicado especial que puede poner el aparato médico y el dispositivo de control en comunicación.

60 Puede verse cómo el dispositivo anterior descrito brevemente ha constituido un avance con respecto a la simple transmisión de datos para un posterior análisis sin ninguna posibilidad de intervenir desde lejos en la máquina; sin embargo el aparato ilustrado se revela a sí mismo como afectado por algunos inconvenientes y es susceptible de mejora en diversos aspectos.

También es conocido del documento EP1195708 un sistema de tratamiento sanguíneo extracorpóreo que comprende un dispositivo médico que tiene un servidor web y un navegador web incluidos en su interior.

La comunicación entre la interfaz del usuario y la máquina se realiza mediante el navegador interno y la interfaz del usuario tiene acceso a la red de datos.

La máquina médica recibe todos los datos, información e instrucciones mediante el servidor web y datos de diferentes fuentes pueden ser procesados en el mismo formato y se les pueden dar diferentes autorizaciones.

5 Debido a las diferentes autorizaciones de acceso, algunas instrucciones procedentes del exterior no serán ejecutadas y ciertos datos no serán visualizados.

10 Los dispositivos en la técnica anterior son, de hecho, muy poco flexibles y no lo suficientemente sencillos de manejar para el usuario.

También desde el punto de vista de la seguridad, la única medida eficaz está vinculada al uso de un protocolo dedicado que reduce el riesgo de que una tercera parte no autorizada pudiera asumir el control remoto del aparato médico, con los consecuentes graves daños que esto podría causar.

15 En cualquier caso, la persona en posesión del dispositivo de control remoto puede intervenir de forma inapropiada en la máquina médica.

20 **Objetivo y sumario de la invención**

Un objetivo, por lo tanto, de la presente invención es sustancialmente resolver todos los inconvenientes mencionados anteriormente.

25 Un primer objetivo de la invención es proporcionar un aparato médico que pueda ser controlado a distancia y que pueda garantizar elevados estándares de seguridad sin hacer que la arquitectura de la red se vuelva excesivamente compleja.

30 Un objetivo adicional de la invención es permitir acceso remoto para solamente monitorizar y/o controlar de forma intuitiva, de forma sencilla y con las modalidades lo más universales posible, es decir sin requerir habilidades de TIC especiales o aplicaciones/dispositivos remotos dedicados.

Estos y otros objetivos, que serán más evidentes durante el desarrollo de la presente descripción, son alcanzados sustancialmente por el aparato médico descrito en las reivindicaciones adjuntas.

35 **Breve descripción de los dibujos**

Características y ventajas adicionales serán más evidentes a partir de las descripciones detalladas a continuación de una realización preferida aunque no exclusiva, de acuerdo con las figuras adjuntas de los dibujos, en las que:

- 40 - la figura 1 ilustra esquemáticamente un aparato médico de la presente invención, en el que la máquina médica está monitorizada/controlada por una unidad remota;
- la figura 2 ilustra una vista esquemática, a modo de ejemplo, de medios para tratar un fluido, parte de la máquina médica de la figura 1;
- 45 - la figura 3 es una vista esquemática a modo de ejemplo de una segunda realización de los medios para el tratamiento de un fluido, parte de la máquina médica de la figura 1.

Descripción detallada de algunas realizaciones preferidas.

50 Con referencia a las figuras mencionadas, 1 indica en su totalidad un aparato médico. En particular, el aparato médico comprende al menos una y, en general, una pluralidad de máquinas médicas 2 para el tratamiento de fluido.

La máquina puede ser, por ejemplo, una máquina para tratamiento sanguíneo, tal como una máquina para el tratamiento de insuficiencia renal (por ejemplo una máquina de hemo(dia)filtración o una máquina de hemodiálisis, para terapia crónica o intensiva) o insuficiencia hepática o una máquina de plasmaféresis o, en cualquier caso, cualquier otro tipo de máquina médica adecuada para el tratamiento de un fluido.

55 En la siguiente descripción, se hará referencia a una máquina para el tratamiento extracorpóreo de sangre en sus componentes esenciales de tipo conocido y solamente mencionados parcialmente.

60 El aparato para el tratamiento de fluido comprende medios para el tratamiento sanguíneo 3.

En particular, los medios 3 comprenden un circuito hidráulico 100.

65 Un ejemplo de una realización de un circuito hidráulico se ilustra esquemáticamente en la figura 2.

Nótese que la estructura específica del circuito hidráulico 100 no es relevante para los fines de la presente invención y que, por lo tanto, circuitos que son diferentes del mostrado específicamente en la figura 2 podrían usarse de acuerdo con los requisitos funcionales y de diseño de cada aparato médico individual.

5 El circuito hidráulico 100 opcionalmente presenta al menos un canal de suministro 102, destinado al transporte de un líquido de tratamiento desde al menos una fuente 103 hacia una estación de tratamiento 104 donde funcionan una o más unidades de tratamiento sanguíneo 105. El circuito 100 comprende, además, al menos un canal de descarga 106 destinado a transportar un líquido usado desde la estación de tratamiento 104 hacia una zona de evacuación, indicada esquemáticamente mediante 107 en la figura 2.

10 Debe observarse que el canal de suministro 102 está destinado a cooperar con medios para mover un fluido, tal como al menos una bomba 122, por ejemplo una bomba de desplazamiento positivo, tal como, en particular, una bomba peristáltica, o una bomba de engranajes o de diafragma.

15 Una rama puede estar presente aguas abajo de la bomba 122 y a lo largo de la dirección de circulación, que divide el circuito de fluido estéril primario en una rama de entrada y una rama de infusión (no ilustrada pero de tipo conocido).

20 La rama de infusión está conectada a la vía de extracción de sangre (vía arterial) y/o la vía de retorno de sangre (vía venosa) del circuito sanguíneo y permite que se obtenga una infusión directamente en la sangre (antes y/o después de la unidad de tratamiento sanguíneo 105) usando fluido estéril.

La rama de entrada lleva el fluido estéril directamente a las estaciones de tratamiento sanguíneo 104 para intercambio a través de la membrana 114.

25 Obviamente, medios selectores (por ejemplo un elemento de válvula y/o medios para mover, tales como una o más bombas) estarán presentes para determinar las cantidades porcentuales de flujo de fluido en la rama de infusión y la rama de entrada.

30 El fluido estéril para diálisis entra, de este modo, en el canal de descarga 106 del circuito y cruza un sensor de presión 123 provisto para control del funcionamiento de la vía.

Existen, por lo tanto, medios de movimiento de fluido adicionales presentes, por ejemplo una bomba de drenaje 124 que puede controlar el flujo en el canal de descarga 106 del circuito.

35 La bomba de drenaje 124 puede ser, en general, una bomba de desplazamiento positivo, tal como por ejemplo una bomba peristáltica, o una bomba de engranajes, o una bomba de diafragma.

40 El fluido a eliminar cruza, de este modo, un detector de fuga de sangre 125 y es transportado hacia la zona de evacuación 107.

El fluido de tratamiento (fluido de diálisis o fluido de sustitución) puede purificarse antes del uso mediante uno o más ultrafiltros 126.

45 El circuito hidráulico 100 coopera con un circuito sanguíneo 108 que está también representado esquemáticamente en la figura 2 en sus componentes básicos.

50 La estructura específica del circuito sanguíneo tampoco es fundamental con referencia a la presente invención y, por lo tanto, con referencia a la figura 2, se proporciona una breve descripción de una posible realización del circuito, que debe considerarse, sin embargo, que se proporciona puramente a modo de ejemplo no limitante.

El circuito sanguíneo 108 de la figura 2 comprende una vía arterial 109 para extraer sangre de un acceso vascular 110 de un paciente y una vía venosa 111 predispuesta para devolver la sangre tratada al acceso vascular.

55 El circuito sanguíneo de la figura 2 comprende, además, una primera cámara, o cámara sanguínea 112, de la unidad de tratamiento sanguíneo 105 cuya segunda cámara 113 está conectada al circuito hidráulico 100.

En mayor detalle, la vía arterial 109 está conectada a la entrada de la cámara sanguínea 112, mientras que la vía venosa 111 está conectada en la salida a la cámara sanguínea 112.

60 A su vez, el canal de suministro 102 está conectado en la entrada a la segunda cámara 113, mientras que el canal de descarga 106 está conectado en la salida a la segunda cámara.

65 La unidad de tratamiento sanguíneo 105, por ejemplo un dializador o un ultrafiltro o a plasmafiltro o un hemofiltro o un hemodiafiltro, comprende, tal como se ha mencionado, las dos cámaras 112 y 113, que están separadas por una membrana semipermeable 114, por ejemplo una membrana de fibra hueca o de tipo placa.

5 Un sensor de presión sanguínea 118 está ubicado en la vía arterial 109 a lo largo de la dirección de circulación de la sangre desde la zona de extracción (acceso vascular) hacia la unidad de tratamiento sanguíneo 105. La vía arterial 109 está conectada además a un dispositivo para administrar un anticoagulante 119, por ejemplo una bomba de jeringa para proporcionar dosis de anticoagulante apropiadas (heparina).

La vía arterial puede estar provista de este modo, opcionalmente, de un sensor de presión adicional 120 (dispuesto entre una bomba 117 y la unidad 105) para vigilar el flujo correcto internamente del circuito sanguíneo.

10 El circuito sanguíneo también puede comprender uno o más separadores de aire 115: el ejemplo de la figura 2 muestra un separador 115 en la vía venosa 111, aguas arriba de una válvula de seguridad 116.

15 La sangre tratada, que sale del dispositivo separador de aire 115, cruza un sensor de burbujas de aire 121, provisto para comprobar la ausencia de formaciones peligrosas internamente de la sangre tratada que debe ser devuelta al interior del circuito sanguíneo del paciente.

20 En particular, si el sensor de burbujas de aire revela la presencia de defectos en el flujo sanguíneo, la máquina, mediante la válvula de seguridad 116 (que podría ser una llave de paso, una pinza o similar), sería capaz inmediatamente de bloquear el paso de sangre para prevenir cualquier tipo de consecuencia para el paciente.

La válvula 116 puede estar siempre cerrada en la vía venosa si, por ejemplo por razones de seguridad, se vuelve necesario interrumpir el retorno de sangre al acceso vascular 110.

25 Los medios 3 para el tratamiento de fluido también pueden comprender una o más bombas sanguíneas 117, por ejemplo bombas de desplazamiento positivo tales como bombas peristálticas; en el ejemplo de la figura 2 hay una bomba 117 en la vía arterial 109.

30 En general, el circuito hidráulico 100 está alojado internamente de una cámara en el cuerpo de la máquina, mientras que el circuito sanguíneo 108 es transportado en un panel frontal del cuerpo de la máquina que también soporta la bomba o bombas peristálticas 117.

35 La unidad de tratamiento 105 puede estar físicamente soportada de forma amovible, mediante medios de fijación rápida (de tipo conocido) dispuestos, por ejemplo, en una pared lateral de la propia estructura de la máquina. La unidad de tratamiento 105, en condiciones de funcionamiento de tratamiento sanguíneo, está conectada tanto al circuito hidráulico como al circuito sanguíneo, tal como ya se ha mencionado brevemente.

40 Tal como es obvio y de hecho conocido, los medios 3 para el tratamiento de fluido comprenden los sensores mencionados para detectar parámetros de funcionamiento de la máquina médica 2 y también los accionadores mencionados para intervenir para modificar los parámetros de funcionamiento de la máquina 2.

Cada máquina médica 2, en general, comprende una unidad de control 4 que está programada al menos para enviar señales de mando y para recibir datos de los medios 3 para el tratamiento de fluido.

45 La unidad de control 4 es, de este modo, activa al menos sobre el circuito sanguíneo y, en particular, sobre el sensor de presión 118, sobre la bomba sanguínea 117, sobre el dispositivo de infusión de heparina 119, sobre el sensor de presión adicional 120 así como sobre el dispositivo para detectar la presencia de burbujas de aire 121 y sobre el elemento de cierre 116.

50 La unidad de control 4 será activa sobre la bomba 122, sobre cualquier medio selector presente, sobre el sensor de presión 123, sobre la bomba de drenaje 124 y también recibirá información del detector de fuga de sangre 125.

55 Además, la unidad de control 4 está configurada para controlar el circuito hidráulico 100 del fluido estéril y, en particular, recibirá en entrada los datos leídos por cualesquiera balanzas presentes en la máquina relacionados con el peso de los diversos recipientes que pueden estar en uso en la máquina.

Obviamente, aparte del control de los sensores y los accionadores, la unidad de control 4 puede estar predispuesta para recibir y controlar sensores y accionadores adicionales presentes en la máquina para garantizar y monitorizar el funcionamiento en ella.

60 La máquina para tratamiento extracorpóreo puede estar provista de un sistema de balanza de fluido, del tipo usado en una máquina para hemodiálisis y hemo(dia)filtración, para el control de la pérdida de peso del paciente durante el tratamiento, por ejemplo un tipo de caudalímetro, o un sistema de cámaras volumétricas de volumen variable, o un sistema que incluye balanzas, u otros sistemas de tipo conocido.

- 5 La máquina puede estar provista de un sistema, de tipo conocido, para preparación en línea del fluido de tratamiento (por ejemplo fluido de diálisis y/o fluido de sustitución) comenzando a partir de agua y concentrados, y/o un sistema (de tipo conocido) para desgasificar y/o calentar los fluidos que discurren a través del propio sistema, y/o un sistema de purificación que tiene una o más etapas de ultrafiltración de fluido de tratamiento.
- 10 La máquina puede estar provista de un sistema de desinfección/limpieza (de tipo conocido, por ejemplo de tipo químico o térmico, suministrado por una red de distribución o una fuente de lotes de agentes desinfectantes/limpiadores) del circuito hidráulico 100.
- 15 Puramente a modo de ejemplo, también podría haber un sensor de pérdida de líquido destinado a detectar cualesquier eventual roturas o daños al circuito hidráulico, sensor que, a continuación, enviará los datos directamente a la unidad de control 4 para posterior procesamiento.
- 20 La unidad de control 4 puede comprender, por ejemplo, una o más unidades de microprocesamiento digitales o una o más unidades de tipo analógico y/o digital.
- 25 En la práctica, en referencia al ejemplo de una unidad microprocesadora, una vez que la unidad ha completado un programa especial (por ejemplo un programa procedente de fuera del sistema o directamente instalado en el microprocesador), es programada definiendo una pluralidad de módulos o bloques funcionales que constituyen medios predispuestos, cada uno, para realizar operaciones respectivas.
- 30 La máquina médica está provista de al menos un dispositivo de visualización 6 para ver al menos una parte de los datos recibidos de la unidad de control 4 relacionados con los medios para el tratamiento de fluido.
- 35 Además, la máquina médica estará provista de al menos uno y, en general, una pluralidad de dispositivos 5 para introducir los datos a suministrar a la unidad de control 4 para permitir a un usuario generar las señales de mando mencionadas anteriormente para los medios 3 para el tratamiento de fluido.
- 40 Los dispositivos para introducir datos pueden ser de diversas naturalezas y estar constituidos, incluso en combinación, por un teclado, un ratón, teclas y botones y activaciones, o incluso una pantalla táctil.
- 45 En particular el dispositivo de visualización o pantalla de la máquina médica 2 visualiza una interfaz gráfica del usuario (GUI) que proporciona una visualización intuitivamente comprensible de al menos una parte de los datos recibidos de la unidad de control 4 en relación con los sensores y los accionadores en el circuito de tratamiento de fluido.
- 50 Meramente a modo de ejemplo no limitante, en un caso en el que se usa una interfaz gráfica del usuario con una configuración de la pantalla táctil, el propio dispositivo de visualización 6 se dividirá en diversas áreas que muestran una pluralidad de teclas táctiles y una pluralidad de pictogramas, cada uno asociado, por ejemplo, a una tecla táctil relativa.
- 55 La expresión "pantalla táctil" se refiere a una pantalla para salida de datos, también usada para entrada por medio de selección directa usando los dedos o partes (teclas táctiles) del dispositivo de visualización de pantalla para enviar las órdenes para realizar la acción solicitada por el usuario a la unidad de control 4.
- 60 El uso de una pantalla táctil podría, por ejemplo, configurar el dispositivo de visualización y el dispositivo 5 para introducir los datos en un único elemento.
- 65 El objetivo principal de un dispositivo de visualización con pantalla táctil es que hace a la interfaz de uso más intuitivamente sencillo para el operador y, al mismo tiempo, simplifica el uso de la máquina.
- El aparato médico ventajosamente también muestra acceso remoto y medios de control 10 que pueden permitir a una unidad remota 7 acceder a datos presentes en la máquina médica y asumir selectivamente el control de un número predeterminado de funciones de la propia máquina médica.
- En general, los medios de acceso y control remoto 10 comprenden al menos un programa de control central 12 para permitir la gestión remota de las funciones de la máquina médica; el software de control central 12 puede ser un programa de tipo VNC, y en particular un programa de servidor VNC.
- En general, los programas VNC (Computación Virtual en Red) son una fuente abierta con control remoto y sirven para gestionar de forma remota una máquina.
- El servidor VNC cooperará con la unidad de control 4 que, una vez que el programa ha sido ejecutado, estará programada para definir las funciones de acceso y de control desde una posición remota.

Puramente a modo de ejemplo, el servidor VNC puede estar almacenado previamente en un banco de memoria 13 de la máquina médica al que la unidad de control 4 será capaz de acceder.

5 Obviamente, los medios de acceso y control remoto 10 también comprenderán software de control cliente 14 para interactuar con el programa de control central 12 para permitir el intercambio de datos mencionado entre la unidad de control 4 y la unidad remota 7.

El software de control cliente 14 opcionalmente también será del tipo VNC y en particular cliente VNC.

10 Nótese que aunque el servidor VNC estará, en general, almacenado en el interior de la máquina médica, el cliente VNC podría estar ubicado de forma diferente.

El cliente VNC podría, por ejemplo, estar cargado directamente en la unidad de control remoto 7 que podría ser un procesador electrónico tal como un ordenador, pero también un ordenador de mano o un teléfono inteligente.

15 Como alternativa, el cliente VNC podría estar directamente instalado en un servidor intermedio, al que accederá la unidad remota 7 y que, a su vez, iniciará la comunicación con la máquina médica.

20 En una realización preferida, también será posible que el cliente VNC esté cargado directamente en la máquina médica 2, de modo que sea posible acceder a funciones de monitorización y control de forma remota usando una unidad de control remoto 7 sin ningún tipo de software dedicado, por ejemplo un procesador normal, una unidad de mano o un teléfono inteligente, siempre que esté en línea con la máquina médica a controlar y/o monitorizar.

25 Para este fin, la máquina médica estará provista de un servidor web 11 que coopera de forma operativa con la unidad de control 4.

En general un servidor web es un programa que, a petición de un navegador 18 solicita una o más páginas web (a menudo escritas en HTML).

30 Un servidor web también está habitual (aunque no necesariamente) provisto de una dirección IP fija en la red, tal como para ser capaz de obtener acceso remoto de forma más sencilla.

Los datos enviados desde el servidor web viajan en una red procesadora, transportados por el protocolo http mencionado (o protocolos equivalentes).

35 El servidor web 11 de la máquina médica 2 está configurado para proporcionar un número predeterminado de páginas web accesibles de forma remota mediante los medios de conexión 16. El servidor web 11 puede contener el número predeterminado de páginas web o puede generarlas en el momento necesario y enviarlas.

40 En particular, el servidor web 11 puede generar estas páginas web en tiempo real y puede, por lo tanto, transmitir las a un usuario (por ejemplo mediante los medios de conexión 16), particularmente a petición del propio usuario. Esto permite que la seguridad del sistema se incremente, especialmente porque impide violaciones no deseadas por hackers en cualesquiera páginas almacenadas en una memoria. En efecto, el servidor web 11, para reducir el riesgo de intrusiones fraudulentas desde el exterior, podría no necesariamente operar almacenando datos (páginas web), sino mediante generación a petición (en tiempo real) de datos (es decir páginas web) solicitados.

45 En detalle, la máquina médica está predispuesta para estar conectada a internet, en particular con una dirección IP fija, de modo que las páginas web de la misma sean selectivamente accesibles.

50 Una característica general de un servidor web que publica páginas web, es decir una sitio web de internet, es la de estar disponible en internet con cierto grado de continuidad para aquellos que necesitan acceder al sitio.

55 En este sentido, la conexión de la máquina médica podría definirse como una conexión permanente que indica la conexión normalmente activa a internet que caracteriza a los sitios web y los distingue de servidores cliente convencionales que, por el contrario, deben establecer una nueva conexión cada vez que se requiere intercambio de datos, con cualquier procesador remoto.

Está claro que para averías, mantenimiento u otros asuntos extremadamente prácticos, la conexión entre la máquina e internet puede interrumpirse, sin alterar las características de continuidad temporal sustancial de la conexión.

60 Los medios de conexión 16 ventajosamente comprende una memoria auxiliar, predispuesta para contener una dirección IP permanente, independientemente asociada a la máquina médica; la dirección IP se usa para la conexión permanente a internet mencionada anteriormente.

Una característica fundamental adicional de un sitio de internet es que el servidor que físicamente incorpora los contenidos del sitio está identificado por una dirección IP (Protocolo de Internet) de modo que el servidor pueda ser abordado correctamente por los diversos enrutadores y proveedores que constituyen internet.

5 La dirección IP está constituida por un número de 32 bits, en aras de la sencillez habitualmente una secuencia de cuatro números, cada uno comprendido entre 0 y 255, y separados de los otros por un punto (por ejemplo 192.168.9.112).

10 Tal como se ha indicado, las direcciones IP se usan para identificar las máquinas físicas reales en las que están contenidas las páginas web, junto con los contenidos asociados a ellas, que constituyen un sitio de internet.

15 Para permitir a los usuarios de la red grabar las direcciones de los diversos sitios, cada dirección IP está habitual, aunque no necesariamente, asociada de forma unívoca a un nombre de dominio, es decir una especie de nombre o título dado al sitio y que indica los contenidos del sitio.

En el momento en que un usuario de la red decide conectarse a un sitio de internet predeterminado, ella o él introduce el nombre del sitio o la dirección IP a visitar en la barra de direcciones de su navegador.

20 En el caso en cuestión, el usuario remoto introduce el nombre de dominio o la dirección IP de la máquina con la que ella o él desea contactar.

25 La composición del nombre de dominio constituye la generación de la señal de solicitud; el nombre de dominio es convertido inmediatamente en la dirección IP correspondiente, de modo que la solicitud es dirigida correctamente hacia la máquina médica 2.

Esto se hace posible mediante la estructura de internet, internamente a la cual los diversos nodos son capaces, mediante una serie de tablas almacenada previamente, de dirigir las señales a la dirección preseleccionada.

30 Una primera tabla permite que la dirección IP del destinatario sea encontrada, si el nombre de dominio asociado a ésta es conocido; las tablas posteriores establecen el enlace a distancia entre el procesador remoto 7 y la máquina médica, seleccionando apropiadamente las ramas de la red a usar para la transmisión.

35 Finalmente, una última base de datos asocia la dirección IP a una rama que está directamente conectada al ordenador destinatario, de modo que los datos le puedan ser enviados.

40 A la luz de lo anterior, queda claro cómo la asociación dedicada de una dirección IP permanente a la máquina médica permite que la máquina sea visible a los usuarios en internet, y en particular al médico, técnico o usuario remoto, a todos los efectos justamente como un sitio web al que se puede acceder independientemente de la posición física del procesador remoto 7.

45 En algunos casos, por ejemplo, cuando los diversos servidores y proveedores reorganizan sus bases de datos internos con el objetivo de optimizar la explotación de los recursos de hardware y software y hacer el funcionamiento de la red lo más eficiente posible, las direcciones IP asociadas a cada sitio pueden cambiarse; esto no significa, sin embargo, que la dirección IP combinada con un sitio de internet predeterminado no puede ser definido como permanente, de forma diferente al código provisional atribuido a clientes normales cada vez que el cliente accede a la red a través de su proveedor.

50 Las páginas web proporcionadas (contenidas o generadas en tiempo real) en el servidor web 11 de la máquina médica son consultables mediante un navegador web 18, es decir un programa que permite al usuario ver e interactuar con textos, imágenes y otros datos contenidos en una o más páginas web de un servidor web.

El navegador web 18 generalmente es capaz de interpretar el código HTML y visualizarlo en forma de un hipertexto, permitiendo la navegación de las páginas del servidor web.

55 El servidor web 11 en la máquina médica 2 será accesible mediante navegados web de tipo convencional 18, usados habitualmente para navegar por internet.

60 A modo de ejemplo, pueden usarse los siguientes navegadores: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera u otros más, para acceso al servidor web de cada una de las máquinas médicas.

Habitual, y ventajosamente, páginas web del servidor web comprenden el software de control cliente 14 de modo que no es necesario que sea residente o haberlo descargado previamente en el procesador remoto para acceso a la máquina médica.

Obviamente, el software de control podría ser un programa compilado, residente en la página web del servidor web de la máquina médica, para descarga, instalación en la unidad remota y seguidamente ser utilizable; sin embargo, se ha descubierto que es particularmente ventajoso subir el programa a la página web en forma de un lenguaje específico, por ejemplo un lenguaje de secuencias de comandos (*scripting*) o un lenguaje de programación interpretado (es decir que no está compilado) - destinado en general a uso en automatización del sistema (lote) o aplicaciones (macros), o para uso en las páginas web.

Los ejemplos de lenguajes de secuencias de comandos son JavaScript, VBScript, Shell scripting (Unix), Perl, PHP, Python y Ruby.

Un ejemplo de un lenguaje interpretado es JavaApplets.

Todo lo anterior significa que el programa cliente 14, en lenguaje de secuencias de comandos o lenguaje interpretado, es ejecutado directa y automáticamente (interpretado) por el navegador web 18 sin ninguna necesidad de intervención por parte del usuario. Haber proporcionado directamente al servidor web 11 con el software cliente VNC 14 constituye una considerable simplificación de los procedimientos de monitorización y control.

Debe observarse que al menos una de las páginas web de la máquina médica 2 reproduce la interfaz gráfica del usuario mostrada en el dispositivo de visualización 6 de la propia máquina, aparte de una pluralidad de datos e información adicional relacionada con la máquina médica.

En más detalle, gracias a los medios de acceso y control remoto 10 (que comprenden el servidor VNC y el cliente VNC), la interfaz gráfica del usuario mostrada en el dispositivo de visualización 6 se reproduce en las páginas web del servidor web 11 y la reproducción se realiza prácticamente en tiempo real.

En otras palabras, la reproducción de la interfaz gráfica del usuario se actualiza cada intervalo de tiempo predeterminado y/o en cada cambio predeterminado de al menos un parámetro representado en la propia interfaz gráfica del usuario.

La actualización mencionada anteriormente de la interfaz gráfica del usuario también puede realizarse de la siguiente manera, con el objetivo de reducir la cantidad de trabajo realizado por el controlador. El dispositivo de visualización se subdivide en una pluralidad de regiones (distintas regiones de monitorización) en las que cada región del dispositivo de visualización está sometida a una monitorización; cada vez que se produce un cambio en la información reproducida en cierta región de la pantalla, en enviada la actualización solamente para esa región.

El usuario puede por lo tanto, por ejemplo por medio de una autenticación con una contraseña o sistemas de autenticación similares, acceder a las páginas web de la máquina médica, recibir una representación gráfica que sustancialmente coincide y es en tiempo real con la representación gráfica de la interfaz del usuario o GUI, y también puede navegar entre la mencionada pluralidad de datos adicionales publicados en las páginas web del servidor web 11, tal como por ejemplo información relacionada con la configuración de la máquina (versión de los programas cargada, tarjetas instaladas incorporadas, etc.).

El usuario también puede acceder a las páginas para datos relacionados con el mantenimiento (días desde la última comprobación, o hasta la siguiente operación de mantenimiento).

El usuario puede recibir información relacionada con la sustitución del ultrafiltro (días desde la última o antes de la siguiente sustitución del ultrafiltro, número de operaciones de desinfección llevadas a cabo desde la última sustitución, etc.). Pueden visionarse gráficos de tiempo/variación para algunos parámetros predeterminados, de modo que su evolución pueda monitorizarse.

Podría proporcionarse acceso al registro de alarma de la máquina (por ejemplo las últimas N alarmas, las alarmas más frecuentes, etc.).

Puede proporcionarse acceso a datos relacionados con las fechas de desinfecciones realizadas en la máquina, así como al historial de ensayos de control realizados por la máquina en el contexto de mantenimiento preventivo, tal como se describirá más completamente a continuación en el presente documento. Sin embargo, tal como se ha mencionado anteriormente, los medios de acceso y control remoto 10 no están dedicados exclusivamente a permitir acceso seguro a una pluralidad de datos relacionados con la máquina médica, sino que tienen también la función de permitir el control selectivo de al menos un número predeterminado de funciones de la propia máquina.

Las funciones controlables de la máquina médica son múltiples y pueden comprender, puramente a modo de ejemplo, velocidad de la bomba, dosis de heparina (u otras sustancias), parámetros operativos del tratamiento, tales como los tiempos de tratamiento o la velocidad de ultrafiltración; además, entre las funciones controlables están los procedimientos de comprobación interna o comprobación del diagnóstico, como son la actualización o descarga de programas en la máquina.

5 En una realización preferida no exclusiva, los medios de acceso y control remoto 10 permiten a la unidad de control remoto 7 asumir el completo control de la máquina de tratamiento de fluido médico 2 de modo que un usuario remoto pueda interactuar con la máquina, como si ella o él estuviera realmente delante de los controles de la máquina 2. Generalmente, para cada conexión remota, el usuario tendrá que ser identificado y la autenticación se realizará, por ejemplo, por medio de la introducción de la identificación y la contraseña correspondiente. En cualquier caso, la identificación remota podría realizarse de diferentes maneras, posiblemente incluso en combinación, y de acuerdo con el nivel de seguridad requerido. Pueden usarse sistemas de identificación tales como tarjetas con chips, o sin contacto (*contactless*), medios para reconocimiento biométrico (huellas digitales, reconocimiento del iris o similares) u otros más.

15 En cualquier caso, al menos un dato de ID debe estar incluido entre los datos intercambiados por la máquina médica 2 con la unidad remota, quizás por ejemplo mediante la unidad de control 4 (pero también desde el servidor web 11 o incluso desde el programa de control central 12).

La máquina 2 incluirá una lista de datos de identificación predefinidos, a cada artículo de la cual estará asociada una autorización de acceso respectiva a la máquina médica.

20 Las autorizaciones de acceso definen las intervenciones remotas que el usuario puede realizar en la máquina médica. Éstas comprenden al menos la autorización a acceso pasivo a visión, es decir estar autorizado a ver las páginas web del servidor web 11 sin ser capaz, sin embargo, de controlar ninguna de las funciones de la máquina 2, y al menos permiso para acceder activamente para controlar, es decir para controlar activamente (es decir cambiar o establecer parámetros operativos de la máquina o activar/desactivar funciones) desde una ubicación remota.

25 En realidad, los niveles de acceso pueden ser muchos, y pueden personalizarse fácilmente, de modo que cada usuario pueda ver y/o intervenir solamente en las máquinas 2 con alcances decididos previamente.

30 Algunos usuarios podrían estar autorizados solamente a ver la GUI, mientras que otros podrían estar autorizados a ver todos los datos de la máquina pero sin ninguna autoridad para intervenir. Otros, además, podrían tener acceso con control activo solamente a algunas funciones de la máquina y no a otras, mientras que otros más podrían tener acceso total a todas las funciones de la máquina tanto de forma pasiva (visionado) como activa (control).

35 Por lo tanto, pueden definirse niveles de acceso, por ejemplo para personal médico, enfermeros, personal técnico que controla y realiza el mantenimiento de la máquina, o administradores de sistemas de red.

40 En cada conexión, después del procedimiento de ID, la unidad de control 4 (o, tal como se ha mencionado, el servidor web 11 o el programa de control central 12) verificará la autorización de acceso y asignará al usuario el nivel de acceso ofrecido a él o ella. En otras palabras, de acuerdo con el tipo de acceso protegido ofrecido, el usuario remoto será capaz de operar al menos en un modo de monitorización exclusivamente (teniendo acceso a todos los datos mencionados anteriormente sin ningún poder de interactuar activamente con la máquina médica) y un modo de control completo de la máquina (donde ella o él será capaz de interactuar y controlar la máquina médica como si estuviera junto delante de ella). Obviamente, pueden establecerse situaciones en las que solamente existe una modalidad de control parcial, es decir solamente algunas de las funciones normalmente controladas actuando directamente sobre la máquina.

45 Nótese, sin embargo, que la unidad de control 4 de la máquina médica está predispuesta para inhibir selectivamente que los medios de acceso y control remoto 10 asuman y/o mantengan el control de al menos algunas del número predeterminado de funciones de la máquina médica en particular no solamente de acuerdo con la ID del usuario, sino también (o incluso solamente) de acuerdo con la configuración (o modalidad) operativa de la propia máquina.

50 En otras palabras, la máquina médica 2 funcionará en una pluralidad de diferentes configuraciones (o modos) operativos diferentes, algunos de los cuales serán más o menos críticos para la seguridad.

55 Con referencia a máquinas médicas de tipo conocido para tratamiento sanguíneo extracorpóreo, algunas de las diversas configuraciones operativas mencionadas anteriormente pueden describirse: al menos una primera configuración operativa para arranque de la máquina y comprobación automática de su operabilidad; una configuración operativa de cebado del circuito hidráulico, que consiste en la etapa preparatoria de la máquina antes del tratamiento en el que el aire es eliminado de los conductos; una configuración operativa de desinfección/limpieza (por ejemplo química y/o térmica) del circuito hidráulico; una configuración operativa de aclarado del circuito hidráulico; una configuración operativa en la que se prepara el fluido de tratamiento (por ejemplo un fluido de diálisis) hasta alcanzar las características deseadas del fluido, etc.

60 También existe una configuración operativa en la que la máquina médica se configura para uso, es decir se aplican todos los componentes desechables de un solo uso, tales como el filtro y el circuito sanguíneo. También existe una

configuración operativa de cebado del circuito sanguíneo, y configuraciones para otros circuitos desechables también.

5 También existe una configuración operativa de conexión del paciente a la máquina y una configuración de tratamiento seguida por la configuración operativa de retorno de sangre al paciente (retrolavado) después de finalizar el tratamiento, y finalmente la desconexión del paciente.

10 Pueden identificarse configuraciones adicionales de la máquina, es decir una configuración en la que los componentes desechables son retirados, o una en la que los líquidos todavía presentes en los circuitos son eliminados, así como otras configuraciones operativas relacionadas con diversos procedimientos adicionales tales como calibraciones, mantenimiento o más aparte.

15 Meramente a modo de ejemplo, las configuraciones operativas críticas por cuestiones de seguridad son la etapa de conectar y la etapa de desconectar al paciente a y de la máquina antes y después del tratamiento, así como la etapa de tratamiento auténtico y apropiado y la etapa de retrolavado, en la que la sangre residual es devuelta al paciente.

20 Si la unidad de control 4 detecta que la máquina está en una de las configuraciones operativas definidas como críticas para la seguridad, la propia unidad de control tendría capacidad de impedir a los medios remotos para acceso y control 10 asumir el control de la máquina médica o, en un caso en el que una unidad remota 7 esté controlando, la unidad de control 4 excluiría cualquier posibilidad de continuar con dicho control/intervención a distancia.

Todo lo anterior es cierto sea cual sea el tipo de individuo en conexión remota (médico, técnico, etc...)

25 Por lo tanto, de acuerdo con la configuración operativa, la unidad de control 4 es capaz automáticamente de detectar una situación de peligro potencial e impedirá el acceso por parte de un usuario remoto sea cual sea su nivel de autorización.

30 Este modo de funcionamiento permite, de este modo, que se dé cuenta de situaciones potencialmente peligrosas, en las que enviar órdenes a la máquina sería preferible o sería físicamente necesario estar presente en el lugar donde la máquina médica está ubicada para hacerse cargo de situaciones que no pueden percibirse desde una posición remota (interacciones con el paciente tales como desconexión o conexión, o el estado del paciente durante el tratamiento, etc.).

35 Debe observarse que, en general, para ser capaz de explotar completamente las funcionalidades descritas anteriormente, la unidad remota 7 estará provista de un dispositivo respectivo 8 para introducir al menos datos de mando (en este caso también podría ser un teclado, un ratón o una pantalla táctil u otro sistema adecuado) y también una pantalla de visualización 9 para visionar al menos una parte de la información relacionada con los medios de tratamiento de fluido 3 y en general la interfaz gráfica del usuario sustancialmente en tiempo real (es decir con retardos de transmisión de unos pocos segundos).

Obviamente habrá medios de conexión 16 presentes para poner a la unidad remota 7 en comunicación con la máquina médica 2 para el tratamiento de fluido para intercambio de datos.

45 En general, los medios de conexión 16 son de tipo conocido y comprenden una red informática, por ejemplo una red en internet y/o una Ethernet y/o una red inalámbrica, para poner a la unidad remota 7 (cualquier unidad 7 conectada a la red) en comunicación con uno de los medios para el tratamiento de fluido 2 (es decir la máquina deseada de entre todas las máquinas conectadas a la red y, por lo tanto, accesible).

50 Los medios 16 estarán provistos de módulos de recepción y transmisión capaces de recibir una señal de solicitud procedente de la unidad remota 7 y que transmiten, después de la recepción, una señal de transmisión destinada al procesador remoto y que incorpora los datos y/o una o más de las páginas web presentes en el servidor web 11 gestionado por la unidad de procesamiento 4.

55 Con este fin, también habrá puertos de comunicación especiales, tarjetas de red y/o módems no descritos adicionalmente en el presente documento en la medida en que son de un tipo absolutamente conocido en el sector.

La invención proporciona importantes ventajas.

60 El uso de programas de Computación Virtual En Red o similares, tales como por ejemplo programas servidor VNC y cliente VNC, significa que los usuarios remotos pueden acceder a y monitorizar toda la información de la máquina necesaria; la seguridad es en todos los casos extremadamente alta porque el control de la máquina médica no es exclusivo sino que está filtrado por el microprocesador montado incorporado en la máquina médica que puede discernir tanto el nivel de autorización como el nivel de intervención para el sujeto que accede desde una posición

remota, y también puede distinguir las configuraciones operativas críticas para la seguridad en las que toda posibilidad de control externo es inhibida.

5 Esta operación final se realiza automática e inmediatamente, impidiendo que surjan situaciones peligrosas cualesquiera, especialmente para el paciente. Además, la presencia de un servidor web en la máquina para tratamiento sanguíneo extracorpóreo permite un acceso remoto por medio del uso de procesadores electrónicos convencionales o procesadores de mano sin ninguna necesidad de instalar software adicional o de tener habilidades de TCI especiales.

10 Además, la presencia del software cliente VNC (en lenguaje de secuencias de comandos o de interpretación) directamente en las páginas web del servidor web, puede ser interpretada por navegadores web comunes, incluso en diferentes plataformas y sistemas operativos (tales como por ejemplo Linux, Windows y similares).

15 El acceso mediante niveles de seguridad (por ejemplo mediante contraseña) permite tanto monitorización exclusiva de la máquina de diálisis y, posiblemente, un control remoto selectivo tal como para ser capaz de realizar operaciones rutinarias incluyendo mantenimiento, intervención por parte de un operador sanitario o un médico o un técnico, sin ninguna necesidad de ir realmente hasta la ubicación de la máquina o máquinas.

20 Lo siguiente es la leyenda para la figura 3.

- 201 Aparato de hemodiafiltración
- 202 Entrada de agua
- 203 Sensor de presión de entrada
- 204 Regulador de presión de entrada
- 25 205 Válvula de retención de entrada
- 206 Ultrafiltro para agua en la entrada
- 207 Primer intercambiador de calor
- 208 Segundo intercambiador de calor
- 209 Sensor de presión en la entrada del circuito de calentamiento y desgasificación
- 30 210 calentador
- 211 sensor de temperatura en el circuito de calentamiento y desgasificación
- 212 obturador de desgasificación
- 213 válvula de derivación del obturador de desgasificación
- 214 sensor de presión para el control de la bomba de desgasificación
- 35 215 bomba de desgasificación
- 216 primer separador gas-líquido en el circuito de calentamiento y desgasificación
- 217 primera válvula de desgasificación
- 218 válvula de retención para el circuito de calentamiento y desgasificación
- 19 regulador de presión en la salida del circuito de calentamiento y desgasificación
- 40 20 dispositivo de preparación en línea para dializado con agua y concentrados
- 21 bomba de movimiento de dializado fresco
- 22 segundo separador gas-líquido para el dializado fresco
- 23 segunda válvula de desgasificación
- 24 sistema sensor para medir algunos parámetros (en particular temperatura, conductividad y pH) del dializado fresco
- 45 25 sistema de protección para el equilibrio de fluido en exceso en el sistema de control
- 26 sistema de control del equilibrio de fluido
- 27 sensor de presión en la entrada del ultrafiltro de dializado
- 28 primera válvula de derivación para derivación del ultrafiltro de dializado
- 50 29 ultrafiltro de dializado
- 30 conexión para una vía desechable para fluido de sustitución
- 31 segunda válvula de derivación para derivación del dializador
- 32 sensor de presión en la entrada del dializador
- 33 dializador
- 55 34 válvula de retención en la salida del dializador
- 35 sensor de presión en la salida del dializador
- 36 bomba de movimiento del dializado usado
- 37 tercer separador gas/líquido para dializado usado
- 38 tercera válvula de desgasificación
- 60 39 sistema sensor para medir algunos parámetros (en particular temperatura, conductividad, presión y presencia de pérdida de sangre) del dializado usado
- 40 bomba de aspiración para estabilizar la presión aguas abajo del sistema de control del equilibrio de fluido
- 41 válvula de retención normalmente abierta en la salida
- 42 sensor de presión de salida
- 65 43 válvula de retención de salida

ES 2 548 920 T3

	44	extremo de salida conectado a un desagüe
	45	vía de lavado del ultrafiltro con agua
	46	obturador de la vía de lavado
	47	válvula de retención en la vía de lavado
5	48	válvula de respiradero conectada a los respiraderos de los diversos separadores gas-líquido
	49	obturador conectado a los respiraderos de los diversos separadores gas-líquido
	50	válvula de retención que funciona en un tramo de vía en común con la vía de lavado y el circuito del respiradero
	51	circuito de reciclado para completar el circuito de desinfección térmica o química
10	52	fuelle de un desinfectante químico que incluye los medios para suministrar el desinfectante
	53	primera válvula de retención para permitir el reciclado durante la desinfección térmica o química
	54	par de conectores para derivación del dializador durante la desinfección térmica o química
	55	sensor de flujo de derivación del dializador
	56	segunda válvula de retención para permitir el reciclado durante la desinfección térmica o química
15	57	primera válvula de retención para permitir el suministro de desinfectante al primer orificio de descarga del fluido de cebado
	58	segunda válvula de retención para permitir el suministro de desinfectante al segundo orificio de descarga del fluido de cebado
	59	primera rama para desinfección del primer orificio de descarga del fluido de cebado
20	60	segunda rama para desinfección del primer orificio de descarga del fluido de cebado
	61	primer orificio de descarga del fluido de cebado
	62	segundo orificio de descarga del fluido de cebado
	63	primera vía de descarga del fluido de cebado
	64	segunda vía de descarga del fluido de cebado
25	65	primera válvula de retención
	66	segunda válvula de retención
	67	vía que une las primera y segunda vías de descarga de fluido de cebado con la vía de dializado usado
	68	vía que conecta con la atmósfera aguas arriba del circuito de calentamiento y desgasificación
	69	válvula de retención de la vía de conexión con la atmósfera
30	70	filtro de aire
	71	primera vía de derivación (derivación del ultrafiltro de dializado)
	72	segunda vía de derivación (derivación del dializador)
	73	vía de lavado del ultrafiltro de dializado
	74	válvula de retención de la vía de lavado del ultrafiltro de dializado
35	75	vía de suministro de fluido de sustitución
	76	bomba de movimiento de fluido de sustitución
	77	ultrafiltro de la bomba de fluido de sustitución
	78	sistema de respiradero del fluido de sustitución
	79	vía arterial
40	80	bomba sanguínea
	81	cámara arterial
	82	vía de servicio de la cámara arterial
	83	pinza arterial
	84	sitio de acceso de la vía arterial
45	85	vía de suministro de anticoagulante
	86	fuelle de anticoagulante
	87	vía venosa
	88	cámara venosa
	89	vía de servicio de la cámara venosa
50	90	pinza venosa
	91	sitio de acceso de la vía venosa
	92	sensor de burbujas de aire
	93	sensor de presión sanguínea (sensor del paciente)
	94	sensor de hemoglobina o hematocrito, o sensor del volumen de sangre.
55		

REIVINDICACIONES

1. Un aparato médico que comprende al menos una máquina médica (2) para el tratamiento de fluido, ajustable en una pluralidad de diferentes configuraciones operativas, que presenta:

- medios (3) para tratar un fluido que incluyen un número predeterminado de sensores para detectar parámetros de funcionamiento de la máquina médica (2) y un número predeterminado de accionadores para intervenir para modificar parámetros de funcionamiento de la máquina médica (2);
- una unidad de control (4) al menos para enviar señales de mando y para recibir información de los medios (3) para tratar un fluido, enviando la unidad de control (4) señales de mando a los accionadores y/o recibiendo datos de los sensores para establecer y/o calcular la configuración operativa de la máquina (2);
- un dispositivo (5) para introducir datos a suministrar a la unidad de control (4) para permitir a un usuario generar las señales de mando para los medios (3) para tratar un fluido;
- un dispositivo de visualización (6) para visionar al menos una parte de la información recibida de la unidad de control (4) relacionada con los medios (3) para tratar un fluido;
- medios de acceso y control remoto (10) para permitir a una unidad remota (7) asumir el control de un número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) para el tratamiento de un fluido, estando los medios de acceso y control remoto (10) configurados para recibir en entrada el al menos un dato de identificación (ID) procedente de una unidad remota (7), estando la unidad de control (4) de la máquina médica configurada para permitir y/o inhibir selectivamente que los medios de acceso y control remoto (10) asuman el control de al menos una parte del número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) de acuerdo con el dato de identificación recibido;

caracterizado por que la unidad de control (4) de la máquina médica está configurada, además, para inhibir selectivamente que los medios de acceso y control remoto (10) asuman y/o mantengan el control de al menos una parte del número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) de acuerdo con la configuración operativa de la máquina.

2. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de control (4) inhibe que los medios de acceso y control remoto (10) asuman el control del número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) al menos en configuraciones operativas que son críticas para la seguridad y que comprenden una o más de las siguientes configuraciones operativas: una configuración en la que un paciente está conectado a la máquina médica, una configuración de tratamiento, una configuración de retorno de sangre al paciente al final del tratamiento, una configuración de desconexión del paciente de la máquina.

3. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de acceso y control remoto (10) permiten que la unidad de control remoto (7) asuma el completo control de todas las funciones de la máquina médica (2) para el tratamiento de fluido en configuraciones operativas en las que la unidad de control (4) no inhibe que los medios de control asuman y/o mantengan el control de la máquina médica, en particular en las configuraciones operativas en las que la unidad de control (4) no inhibe que los medios de control asuman y/o mantengan el control de la máquina médica, un operador remoto puede enviar, mediante un dispositivo (8) para introducir datos de mando de una unidad remota (7), las mismas señales de mando que aquellas que pueden ser enviadas por medio de los dispositivos (5) para introducir datos que pertenecen a la máquina médica (2).

4. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que la máquina médica (2) comprende, además, un servidor web (11) que coopera de forma operativa con la unidad de control (4) y configurado para publicar un número predeterminado de páginas web, siendo las páginas web accesibles de forma remota mediante medios de conexión (16) y siendo consultables mediante un navegador web (18), estando el servidor web (11) predispuesto para recibir en entrada el al menos un dato de identificación (ID) procedente de la unidad remota (7).

5. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la máquina médica comprende una lista de datos de identificación predefinidos, habiéndose asignado a cada uno de los datos de identificación autorizaciones de acceso respectivas a la máquina médica (2), comparando la unidad de control (4) el dato de identificación (ID) recibido con la lista predefinida de datos de identificación para establecer una correspondencia y, una vez que se ha establecido la correspondencia, permitir de forma selectiva que los medios de acceso y control remoto (10) asuman el control de un número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) para el tratamiento de fluido de acuerdo con la autorización de acceso asociada, comprendiendo opcionalmente las autorizaciones de acceso al menos una autorización pasiva de acceso al visionado y una autorización activa de control, asumiendo los medios de acceso y control remoto (10) el control de un número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) para el tratamiento de fluido si el dato de identificación (ID) recibido corresponde a un dato de identificación en la lista predefinida, dato que está asociado a la autorización activa de acceso de control.

6. El aparato de la reivindicación 5, caracterizado por que las autorizaciones de acceso comprenden al menos una autorización pasiva de visionado y una autorización activa de control, y por que la unidad de control (4) inhibe que los medios de acceso y control remoto (10) asuman el control del número predeterminado de funciones de la

máquina médica (2) para el tratamiento de fluido cuando el dato de identificación recibido corresponde a un dato de identificación en la lista predefinida asociado a la autorización de acceso pasivo de visionado.

5 7. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de acceso y control remoto (10) comprenden al menos un programa de control central (12) destinado a permitir la gestión remota del número predeterminado de funciones de la máquina médica y un programa de control cliente (14) destinado a interactuar con el software de control central (12) para permitir un intercambio de datos entre la unidad de control (4) y la unidad de control remoto (7), siendo opcionalmente el programa de control central (12) un software de tipo VNC y en particular un servidor VNC y siendo el programa de control cliente (14) un programa de tipo VNC, en particular un cliente VNC, y caracterizado por que la máquina médica (2) comprende al menos un banco de memoria (13) que coopera con la unidad de control (4), siendo el software de control central (12) por ejemplo residente en el banco de memoria (13) para ser usado por la unidad de control (4)

15 8. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende al menos una unidad remota (7) para control a distancia de la máquina médica (2) para el tratamiento de fluido, presentando la unidad remota (7):

un dispositivo (8) para introducir al menos datos de mando;
 un dispositivo de visualización (9) para visionar al menos una parte de datos relacionados con los medios de tratamiento de fluido (3);
 una unidad de procesamiento (15) para recibir los datos de mando del dispositivo de introducción (8) y enviarlos mediante los medios de acceso y control remoto (10) y los medios de conexión (16), a la unidad de control (4) de la máquina médica (2)
 al menos una memoria (17) que coopera con la unidad de procesamiento (15), siendo el programa de control cliente (14) residente en la memoria (17), mostrando el dispositivo de visualización (6) de la máquina médica (2), en uso, una interfaz gráfica del usuario predispuesta para mostrar, de manera entendible de forma intuitiva, al menos una parte de los datos recibidos de la unidad de control (4) relacionados con los medios (3) para el tratamiento de fluido, permitiendo los medios de acceso y control remoto (10) una reproducción en el dispositivo de visualización (9) de la unidad de control remoto (7) de la interfaz gráfica del usuario mostrada por el dispositivo de visualización (6) de la máquina médica (2), realizándose en particular la reproducción de la interfaz gráfica del usuario en el dispositivo de visualización (6) de la máquina médica (2) y en el dispositivo de visualización (9) de la unidad de control remoto (7) de forma sustancialmente contemporánea.

35 9. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la máquina médica (2) comprende, además, un servidor web (11) que coopera de forma operativa con la unidad de control (4) y un número predeterminado de páginas web publicables por el servidor web, siendo las páginas web accesibles de forma remota mediante medios de conexión (16) y siendo consultables por medio de un navegador web (18), en particular al menos una página web reproduce una interfaz gráfica del usuario mostrada en el dispositivo de visualización (6) de la máquina médica (2), publicando además las páginas web una pluralidad de datos adicionales relacionados con la máquina médica (2), opcionalmente el servidor web (11) es un servidor web de internet consultable de forma remota por medio de un navegador web (18).

45 10. El aparato de la reivindicación 9, caracterizado por que los medios de acceso y control remoto (10) permiten la reproducción, sustancialmente en tiempo real, de las páginas web en el servidor web (11) de una interfaz gráfica del usuario mostrada en el dispositivo de visualización (6), en particular la reproducción de la interfaz gráfica del usuario siendo actualizada en cada intervalo de tiempo predeterminado y/o en cada variación predeterminada de al menos un parámetro representado en la interfaz gráfica del usuario, estando la interfaz gráfica del usuario subdividida en una pluralidad de regiones y realizándose la actualización de la reproducción de cada región de la interfaz gráfica del usuario en cada variación predeterminada de al menos un parámetro mostrado en la región, particularmente sin actualizar las regiones donde la variación predeterminada no ha tenido lugar.

55 11. El aparato de la reivindicación 9, caracterizado por que los medios de acceso y control remoto (10) comprenden al menos un programa de control central (12) y al menos a programa de control cliente (14), estando el programa de control cliente (14) destinado a interactuar con el programa de control central para permitir un intercambio de datos entre la unidad de control (4) y el servidor web (11), de modo que la interfaz gráfica del usuario mostrada en el dispositivo de visualización (6) pueda ser reproducida en las páginas web, en particular las páginas web del servidor web (11) comprenden el programa de control cliente (14).

60 12. El aparato de la reivindicación 11, caracterizado por que el programa de control cliente (14) reside en las páginas web del servidor web (11) en un lenguaje interpretable por un navegador web (18), por ejemplo en una forma de un lenguaje de secuencias de comandos (*scripting*) o un lenguaje interpretado.

65 13. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que la pluralidad de datos adicionales publicados en las páginas web del servidor web comprende datos relacionados con el mantenimiento de la máquina médica y/o datos relacionados con la configuración de la máquina médica y/o datos relacionados con un

historial de alarmas emitidas por la máquina médica y/o data relacionados con un historial de las operaciones de desinfección realizadas en la máquina médica y/o datos relacionados con un historial de comprobaciones de funcionalidad realizadas en la máquina médica y/o gráficos relacionados con el tiempo y la evolución de parámetros predeterminados de la máquina médica (2).

5 14. Un método para acceder a y controlar de forma remota una máquina médica (2) para el tratamiento de fluidos que puede ajustarse en una pluralidad de diferentes configuraciones operativas, que comprende las siguientes etapas:

10 predisponer al menos una máquina médica (2) para el tratamiento de fluidos, que presenta:

medios (3) para el tratamiento de un fluido que incluyen un número predeterminado de sensores para detectar parámetros de funcionamiento de la máquina médica (2) y un número predeterminado de accionadores para intervenir para modificar parámetros de funcionamiento de la máquina médica (2);
 15 una unidad de control (4) configurada al menos para enviar señales de mando y recibir información de los medios (3) para el tratamiento de fluidos; enviando la unidad de control (4) señales de mando a los accionadores y/o recibiendo datos de los sensores para establecer y/o calcular la configuración operativa de la máquina (2);
 un dispositivo (5) para introducir datos a suministrar a la unidad de control (4) para permitir a un usuario generar las señales de mando para los medios (3) para el tratamiento de fluidos;
 un dispositivo de visualización (6) para visionar al menos una parte de los datos recibidos de la unidad controlada (4) relacionados con los medios (3) para el tratamiento del fluido;
 medios de acceso y control remoto (10) para permitir a una unidad de control remoto (7) asumir el control de un número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) para el tratamiento de fluido;
 25 predisponer al menos una unidad remota (7) para control a distancia de la máquina médica (2) para el tratamiento de fluidos, que presenta:

un dispositivo (8) para introducir al menos datos de mando;
 un dispositivo de visualización (9) para visionar al menos una parte de los datos relacionados con medios (3) para el tratamiento de fluido;
 30 poner a la unidad de control remoto (7) en comunicación con la máquina médica (2) para el tratamiento de fluidos mediante medios de conexión (16) para un intercambio de datos y para recibir en entrada al menos un dato de identificación (ID) procedente de la unidad remota (7);
 comparar, mediante la unidad de control (4) de la máquina médica (2), el dato de identificación (ID) recibido con una lista de datos de identificación predefinidos, habiéndosele asignado a cada uno de los datos de identificación autorizaciones de acceso respectivas a la máquina médica (2);
 35 permitir una correspondencia entre el dato de identificación (ID) recibido y la lista predefinida de datos de identificación y asociando una autorización de acceso respectiva;
 permitir y/o inhibir selectivamente que los medios de acceso y control remoto (10), mediante la unidad de control (4) de la máquina médica (2), asuman el control de al menos una parte del número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) de acuerdo con un dato de identificación (ID) recibido o
 con una autorización de acceso asociada;
 establecer la configuración operativa de la máquina médica (2) mediante la unidad de control (4), en particular usando los datos recibidos de los medios (3) para el tratamiento del fluido;
 45 controlar de forma remota la máquina médica (2) por medio del control remoto (7) que introduce datos de mando mediante el dispositivo de introducción, permitiendo los medios de conexión (16) la transmisión de los datos de mando y permitiendo los medios de acceso y control remoto (10) que la unidad de control remoto (7) asuma el control de un número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) para el tratamiento de un fluido;
 50 comparar la configuración operativa establecida para determinar si pertenece a un grupo predeterminado de estados operativos, críticos para la seguridad,
 en un caso en el que la máquina médica (2) está en un estado operativo que pertenece a un grupo de los estados operativos críticos para la seguridad, inhibir que los medios de acceso y control remoto (10) asuman y/o mantengan el control del número predeterminado de funciones de la máquina médica (2).

15. El método de la reivindicación 14, caracterizado por que las autorizaciones de acceso comprenden al menos un acceso pasivo para visionado y un acceso activo para control, asumiendo los medios de acceso y control remoto (10) el control de un número predeterminado de funciones de la máquina médica (2) para el tratamiento de fluido si el dato de identificación (ID) recibido corresponde a un dato de identificación de la lista predefinida asociado a la autorización de acceso activo para control

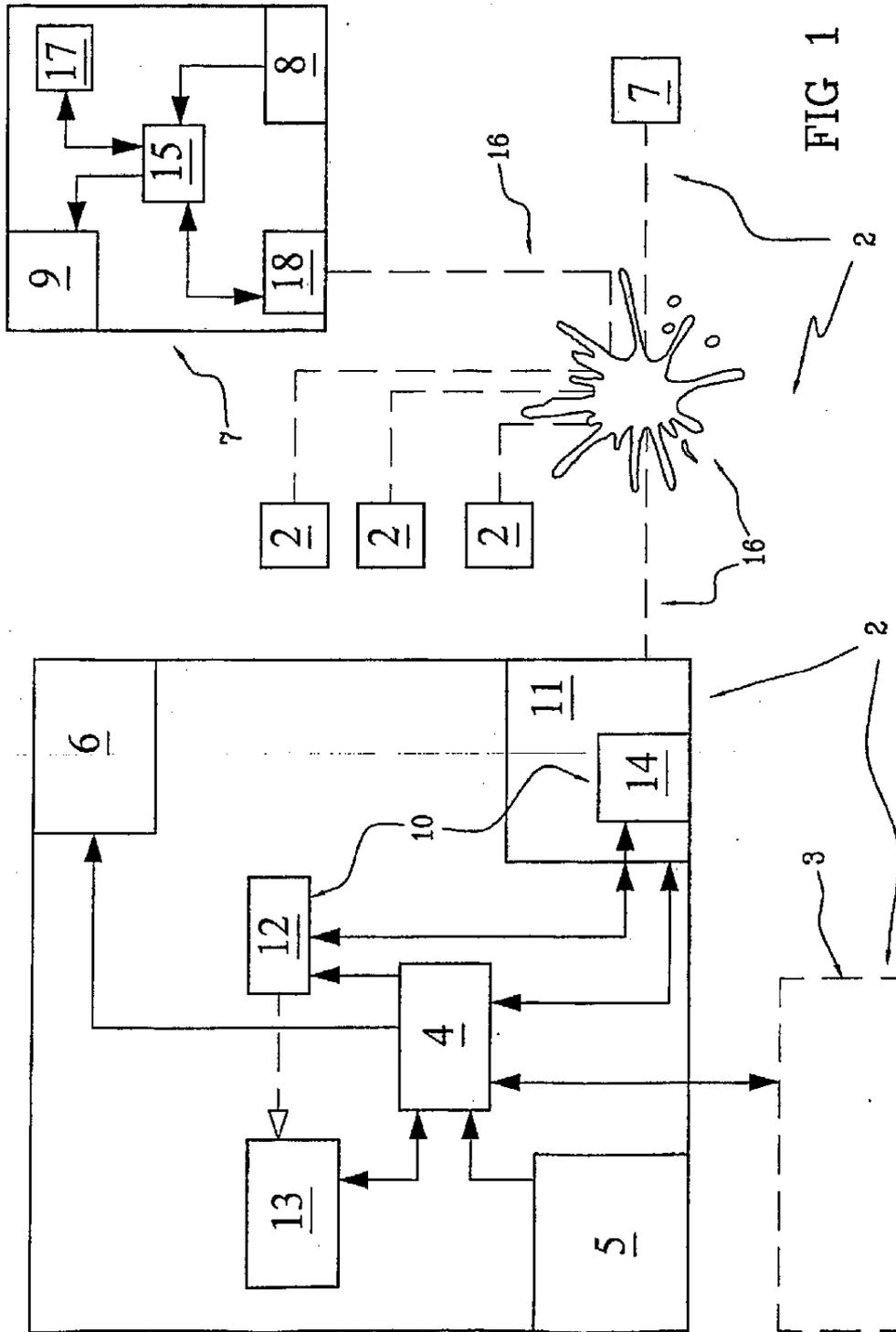


FIG 1

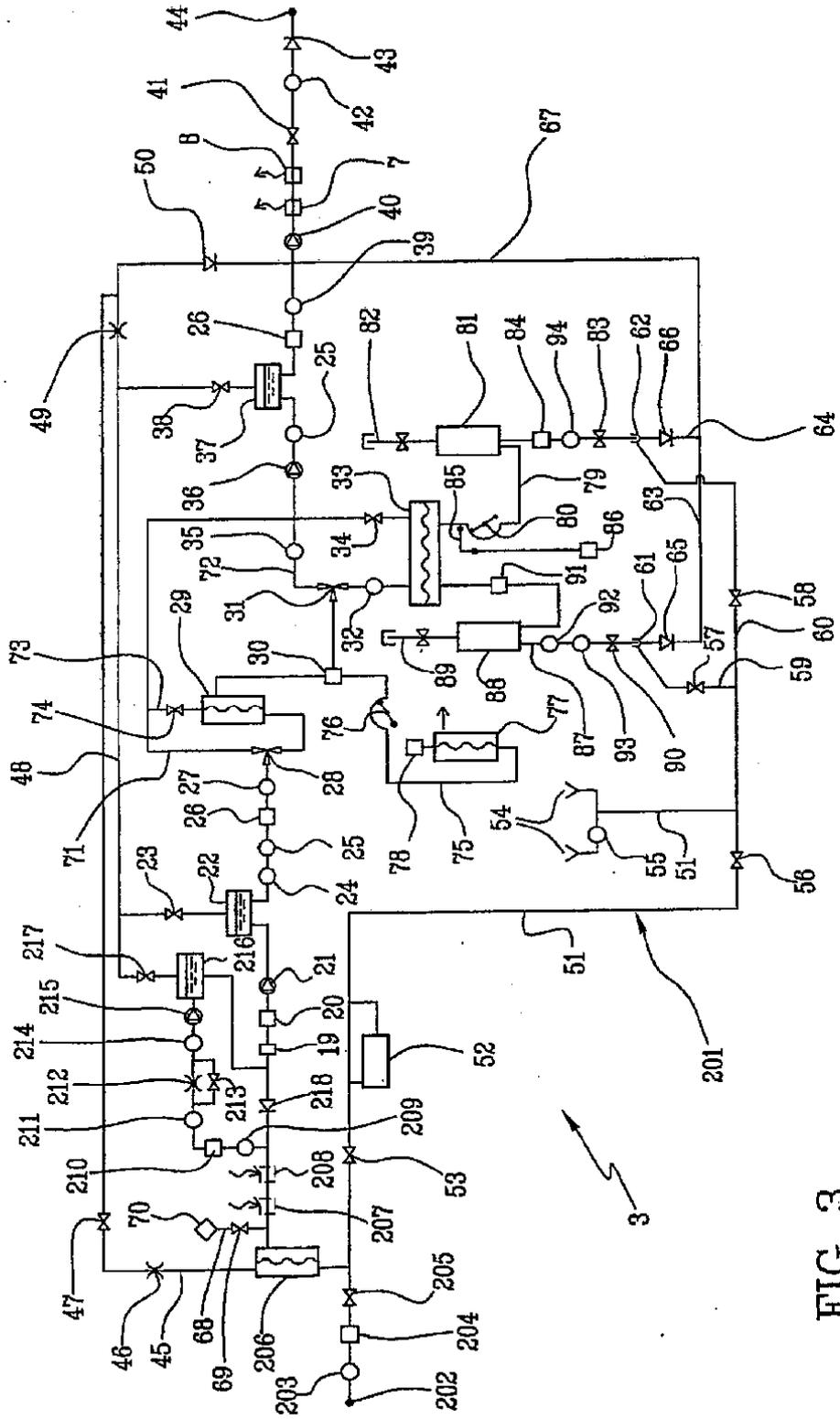


FIG 3