

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 838**

51 Int. Cl.:

**A61M 1/16** (2006.01)

**G06F 19/00** (2011.01)

**G06F 3/0489** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2005 E 10007357 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2248545**

54 Título: **Aparato médico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.06.2014**

73 Titular/es:

**GAMBRO LUNDIA AB (100.0%)**  
**P.O. Box 10101**  
**220 10 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**RONCADI, FABIO;**  
**MOLDUCCI, FABRIZIO y**  
**ROVATTI, PAOLO**

**ES 2 468 838 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**

Aparato médico

**5 Campo técnico**

La invención se refiere a un aparato médico que tiene una interfaz de usuario mejorada. El aparato médico de la invención puede ser un aparato destinado al tratamiento extracorpóreo de sangre, por ejemplo mediante hemodiálisis, hemofiltración, hemodiafiltración, ultrafiltración, plasmaféresis o un aparato para procesar sangre completa y/o componentes sanguíneos.

**Técnica anterior**

Los aparatos de tratamiento de sangre y dispositivos médicos similares comprenden un circuito extracorpóreo, dotado de al menos una unidad de tratamiento de sangre o procesamiento de sangre, un tubo, que conecta una zona de extracción de sangre a dicha unidad, y un segundo tubo, que se extiende aguas abajo de la unidad de tratamiento o procesamiento hacia una zona de retorno de sangre al paciente o hacia una zona de recogida de sangre/componentes sanguíneos. La sangre se mueve desde el paciente o donante a la unidad de tratamiento o procesamiento mediante bombas u otros accionadores controlados por la máquina.

En caso de que la máquina sea, por ejemplo, un aparato de hemodiálisis, entonces, para conseguir el tratamiento de sangre requerido, se enviará un líquido de diálisis preparado de manera adecuada a la unidad de tratamiento y se controlará la extracción de agua a través de la membrana de unidad de tratamiento así como otros parámetros de la máquina. Dependiendo del tipo de máquina de hemodiálisis y del tipo de tratamiento, un usuario puede tener la posibilidad de fijar varios parámetros para imponer una prescripción específica a un paciente, tal como por ejemplo: velocidades de flujo de los diversos líquidos, temperaturas y conductividad de los líquidos, concentración de los líquidos usados durante el tratamiento, velocidades de flujo de cualquier anticoagulante usado y administrado durante el tratamiento, presiones en los conductos de fluido, tasas de extracción de líquido netas de agua plasmática de sangre completa, etc.

Por tanto resulta evidente que los usuarios (el propio paciente, un médico, un enfermero) tienen que fijar normalmente una pluralidad de parámetros antes de o incluso durante el procedimiento realizado por el aparato médico.

En esta situación, una introducción de datos fácil y segura así como un almacenamiento y una transmisión de datos fiables son particularmente importantes en máquinas como máquinas de tratamiento de sangre o aparatos de procesamiento de sangre en los que el procedimiento ejecutado por la máquina actúa sobre la sangre de un paciente o donante. Particularmente, en el caso del tratamiento de pacientes que padecen de insuficiencia renal, el paciente se conecta constantemente a la máquina con el grave riesgo de que cualquier fallo en la introducción o en la aplicación de una prescripción puede tener impactos negativos en la administración de tratamiento y en la salud del paciente.

También debe indicarse que, al configurar una máquina de tratamiento de sangre o aparato similar, el usuario debe introducir un número relativamente grande de parámetros de tratamiento y de parámetros de funcionamiento de la máquina. Esto se lleva a cabo dando al usuario la posibilidad de navegar por diversas pantallas de introducción de datos en las que pueden introducirse parámetros de la misma tipología o parámetros relacionados con un contexto común.

En esta situación se han desarrollado varias soluciones técnicas en el pasado para hacer que la introducción de datos de valores de parámetros en aparatos de tratamiento de sangre o procesamiento de sangre sea relativamente fácil y fiable.

Por la patente estadounidense 5.546.582 se conoce una interfaz de usuario de introducción de datos de uso general y no específicamente diseñada para el campo médico.

Un primero método conocido para introducir datos en una máquina de diálisis se describe en el documento US 5247434. Este método comprende las siguientes etapas:

(a) proporcionar una interfaz de pantalla táctil con una indicación en la misma correspondiente a un parámetro de tratamiento;

(b) tocar la indicación;

(c) en respuesta a dicho toque, invocar un teclado de introducción de datos en una región de la pantalla táctil;

(d) introducir un valor paramétrico correspondiente al parámetro de tratamiento tocando uno o más botones del

teclado de introducción de datos;

(e) tocar una primera región del teclado de introducción de datos para señalar la introducción del valor paramétrico;

5 (f) visualizar en la pantalla táctil un botón que solicita la verificación del valor paramétrico recién introducido;

(g) tocar el botón que solicita la verificación; y

10 (h) en respuesta a las etapas (b)-(g), hacer que cambie el valor paramétrico correspondiente al parámetro de tratamiento.

En otras palabras, antes de implementar realmente un cambio, se solicita a un usuario que verifique el parámetro recién introducido y que presione un botón que confirma el cambio.

15 La misma patente también da a conocer un método para introducir parámetros variables, es decir parámetros que pueden variar en el transcurso de tiempo durante el tratamiento.

Más detalladamente, el documento US5247434 muestra un método para programar un parámetro que varía en el tiempo que comprende las etapas de:

20 (a) proporcionar una interfaz de pantalla táctil;

(b) visualizar en la pantalla táctil ejes primero y segundo, correspondiendo el primer eje al parámetro que varía en el tiempo, correspondiendo el segundo eje al tiempo;

25 (c) tocar la pantalla táctil en una pluralidad de puntos para definir puntos en una curva de parámetro frente a tiempo;

(d) presentar en la pantalla táctil una serie de barras correspondientes a dicha curva;

30 (e) seleccionar una de dichas barras para su alteración;

(f) visualizar en la pantalla un parámetro numérico correspondiente a la barra seleccionada;

35 (g) tocar la pantalla en ubicaciones primera o segunda para aumentar o disminuir, respectivamente, el parámetro numérico visualizado y así alterar el valor del parámetro numérico al que corresponde la barra seleccionada;

(h) tocar la pantalla en una tercera ubicación para indicar la finalización de las etapas (b)-(g); y

40 (i) almacenar datos correspondientes a las barras en una memoria a la que puede remitirse el sistema de proceso-control en el cambio del parámetro que varía en el tiempo con el tiempo.

El documento US5326476 enseña un método adicional para introducir un parámetro variable en el tiempo, ultrafiltración en particular, en una máquina de hemodiálisis, que tiene una memoria programable y que tiene capacidad de ultrafiltración, de modo que se permite que la máquina realice la ultrafiltración de fluido de un paciente según un perfil de ultrafiltración variable en el tiempo. El método dado a conocer en el documento US5326476 comprende las siguientes etapas:

45 (a) introducir en la memoria programable un tiempo prescrito para diálisis;

50 (b) introducir en la memoria programable un volumen de ultrafiltración objetivo de fluido que debe extraerse del paciente;

55 (c) introducir en la memoria programable un perfil de ultrafiltración propuesto que puede representarse como gráfico de coordenadas en un eje de tasa de ultrafiltración y un eje de tiempo y que define un volumen de ultrafiltración de perfil; y

60 (d) desplazar el perfil de ultrafiltración propuesto a lo largo del eje de tasa de ultrafiltración hasta el grado necesario para hacer que el volumen de ultrafiltración de perfil sea igual al volumen de ultrafiltración objetivo, de modo que se permite que la máquina de hemodiálisis consiga, mientras se somete a ultrafiltración el fluido según el perfil de ultrafiltración desplazado, el volumen de ultrafiltración objetivo introducido en el tiempo prescrito introducido.

Este método permite que el usuario introduzca una curva de perfil y mueva el perfil de ultrafiltración a lo largo de las ordenadas de modo que se consigue el valor integral deseado en el período de tiempo deseado.

65 Un sistema de interfaz de usuario adicional para una máquina de diálisis se conoce por el documento US5788851 y comprende:

- una pantalla táctil que visualiza mensajes e información y que permite seleccionar un valor paramétrico pertinente al funcionamiento de dicha máquina o pertinente a un tratamiento realizado por dicha máquina,

5 - una tecla física fuera de dicha pantalla táctil, instando dicha pantalla táctil a un usuario a que pulse dicha tecla física para indicar que se ha completado la selección del valor paramétrico;

10 - un sistema de control que tiene una unidad de procesamiento central y una de seguridad, en el que presionar dicha tecla física hace que se transfiera información relacionada con el valor paramétrico seleccionado de la unidad de procesamiento central a la unidad de procesamiento de seguridad que comprueba entonces dicho valor paramétrico seleccionado para confirmar que dicho valor paramétrico cumple con los criterios de validación o seguridad para un paciente conectado a dicha máquina.

15 Por tanto, el sistema descrito anteriormente usa dos unidades de procesamiento para evitar que se introduzcan valores de parámetros inseguros en la máquina.

20 Por el documento US6811707 se conoce también el uso de una máquina de diálisis en la que tras la introducción de un valor para un parámetro, se almacena el valor en al menos dos ubicaciones de memoria diferentes conectadas a unidades de control principales separadas correspondientes. En intervalos de tiempo predeterminados, una de las unidades envía los valores de parámetros de tratamiento de diálisis almacenados en su memoria a la otra unidad. Entonces se comparan los valores y se genera una señal de alarma si los valores de los mismos parámetros en las dos memorias de las dos unidades no coinciden entre sí.

25 Finalmente se conoce adoptar en máquinas de diálisis una visualización tanto del valor fijado por el usuario para un parámetro como el valor conseguido realmente por la máquina para el mismo parámetro. Sin embargo, esta visualización doble se hace de manera que el usuario deba navegar por varios menús o visualizaciones de la interfaz de usuario para tener acceso tanto a la información fijada como al valor de parámetro medido realmente.

### 30 **Sumario de la invención**

Aunque los sistemas y métodos dados a conocer anteriormente servían para ofrecer al usuario la posibilidad de introducir datos de una manera relativamente fácil y/o servían para reducir errores de introducción de datos o errores de memorización de datos, la presente invención se propone mejorar adicionalmente la facilidad y fiabilidad en los procedimientos de introducción y visualización de datos para dispositivos médicos y particularmente para máquinas de tratamiento de sangre o procesamiento de sangre.

40 En particular, la invención se propone reducir en la medida de lo posible los esfuerzos del usuario para recuperar y visualizar información clave durante los procedimientos de introducción de datos y/o durante el tratamiento. Además, la invención se propone ofrecer al usuario una percepción inmediata del efecto de la modificación de ajustes de parámetro.

45 Los objetivos anteriores se alcanzan mediante un aparato médico y según las reivindicaciones adjuntas. Características y ventajas adicionales resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción en relación con algunas realizaciones preferidas pero no exclusivas de un aparato según la invención.

### 50 **Breve descripción de los dibujos**

La descripción se hará con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, proporcionados a modo de ejemplo no limitativo, en los que:

55 - la figura 1 es una representación esquemática de un aparato médico, por ejemplo una máquina de tratamiento de sangre, según la invención;

- las figuras 2 a 4 muestran una interfaz de usuario del aparato de la invención en diferentes momentos operativos;

- las figuras 5 y 6 muestran esquemáticamente un detalle de la interfaz de usuario según una variante posible de la invención.

### 60 **Descripción detallada**

Con referencia a las figuras, el número de referencia 1 indica un aparato médico.

65 El aparato médico de la realización mostrada es una máquina para el tratamiento extracorpóreo de sangre. Naturalmente, el aparato médico de la invención puede ser alternativamente un dispositivo de procesamiento de sangre o un dispositivo de preparación de componentes sanguíneos u otros aparatos médicos para la administración/recogida de fluido.

El aparato mostrado en los dibujos adjuntos comprende un módulo 2 para preparar líquido de diálisis que debe enviarse a una primera cámara 3 de una unidad 4 de tratamiento de sangre, que está formada por una carcasa que define al menos dos cámaras 3, 5 separadas por una membrana 6 semipermeable. El módulo 2 de preparación de diálisis incluye un conducto 7 que lleva líquido de diálisis a la entrada de la primera cámara, mientras que una línea 8 de desecho recibe líquido usado que sale a través de una salida de la primera cámara. Detalladamente, el módulo 2 incluye uno o más recipientes 9, 10 de concentrado que administran disoluciones concentradas, a través de líneas 11, 12 respectivas y con la acción de bombas 13, 14 de concentrado respectivas, al conducto 7, mezclando así apropiadamente agua procedente de una fuente 15 con dichos concentrados y obteniendo el líquido de diálisis. Pueden estar previstos sensores 16, 17 de conductividad o concentración en el conducto 7 aguas abajo de cada línea de concentrado respectiva. Dichos sensores proporcionan señales de control a un sistema 18 de control que es responsable de actuar entonces sobre las bombas de concentrado. Debe observarse que los sensores (no mostrados) que detectan la conductividad o concentración de electrolitos también pueden estar presentes en el conducto 8 de retorno que contiene líquido de desecho. Una bomba 19 funciona generalmente en el conducto 7 y una bomba 20 en la línea 8 de desecho. Naturalmente pueden concebirse diferentes realizaciones alternativas para llevar el líquido de diálisis a la unidad de tratamiento con propiedades químicas y físicas apropiadas. Por ejemplo pueden usarse bolsas de líquido de diálisis preparadas previamente sin necesidad de una preparación en línea de líquido de diálisis a partir de concentrados y agua. Se usan sensores de equilibrio de fluidos, por ejemplo medidores 21, 22 de flujo primero y segundo, que funcionan en el conducto 7 y en la línea 8 de desecho respectivamente, y están conectados al sistema de control para proporcionar las señales necesarias para regular al menos una de las bombas 19, 20. Naturalmente pueden usarse otros sistemas de equilibrio de fluidos: balanzas, por ejemplo, o cámaras de equilibrio.

Cuando el aparato está en uso, un circuito de sangre extracorpóreo está conectado a la segunda cámara 5. El circuito extracorpóreo comprende habitualmente al menos una rama 23 de acceso que se extiende entre una zona 24 de extracción de sangre desde un paciente o donante y la unidad 4 de tratamiento, al menos una rama 25 de retorno que se extiende aguas abajo de la unidad de tratamiento, entre la segunda cámara y una zona de retorno de la sangre al paciente; una bomba 26 peristáltica está asociada de manera operativa a una longitud de tubo de bomba de la rama de acceso de circuito extracorpóreo. Una abrazadera u otro dispositivo 27 de cierre puede funcionar en la rama 25 de retorno de sangre, normalmente aguas abajo de un separador 28 de gas.

Habitualmente, en las ramas de extracción y retorno de la sangre hacia o desde el paciente, están previstos medios de acceso al sistema cardiovascular del paciente, por ejemplo constituidos por agujas de tamaños apropiados, catéteres o accesos de diferentes tipos. Pueden proporcionarse una o más líneas de infusión de líquido conectadas, en un extremo, a una fuente de líquido de infusión (un sistema de preparación de líquido de infusión en línea o una bolsa) y, en el otro extremo, al circuito extracorpóreo, o directamente al paciente o donante.

Pueden estar previstos otros sensores, tales como sensores 29 de presión, en el circuito extracorpóreo y/o en el lado de líquido de diálisis del aparato. Además están previstos sensores no descritos detalladamente en el presente documento para detectar directa o indirectamente el valor real de cada parámetro de máquina o tratamiento de interés, incluidos aquéllos que puede fijar el usuario, tal como resultará evidente a partir de la siguiente descripción.

El aparato 1 médico puede incluir naturalmente otros componentes, que no se dan a conocer en el presente documento, porque no son relevantes para el fin de la presente invención.

#### Interfaz de usuario

El aparato 1 presenta al menos una interfaz 30 de usuario para permitir el ajuste de una pluralidad de parámetros pertinentes al funcionamiento de dicho aparato o pertinentes a un tratamiento que dicho aparato debe realizar. Los parámetros pertinentes al funcionamiento de aparato pueden ser ajustes para uno o más accionadores (bombas, calentadores, válvulas, etc. dependiendo del aparato), mientras que los parámetros relacionados con el tratamiento realizado por el aparato pueden ser ajustes en parámetros de prescripción que deben conseguirse (en el caso del tratamiento de sangre, estos ajustes pueden ser tasa de extracción de fluido, pérdida de peso total, concentración de sustancia en la sangre, etc.).

Aunque la interfaz de usuario descrita en el presente documento está conectada con y forma parte del aparato 1, debe entenderse que la interfaz 30 de usuario puede fabricarse y venderse por separado y conectarse entonces a un aparato médico.

La interfaz 30 de usuario de la realización mostrada incluye una pantalla 31, por ejemplo una pantalla táctil, que permite la interacción con la interfaz de usuario, por ejemplo la selección de determinados parámetros, la visualización, o bien en forma analógica o bien en forma digital, de valores de dicho parámetros y la visualización de otra información tal como se describirá detalladamente a continuación.

La actividad de la interfaz de usuario está determinada por el sistema 18 de control, que está conectado a la interfaz de usuario, responde a acciones realizadas por un usuario en dicha interfaz de usuario y controla operaciones del

aparato 1 médico actuando sobre una pluralidad de accionadores (tales como bombas 12, 13, 19, 20, 27, válvula 27 y otros) y recibiendo señales mediante una pluralidad de sensores (tales como, por ejemplo, sensores 12, 13, 21, 22, 29, etc.).

5 El sistema de control de la realización mostrada en este caso incluye una unidad de control principal, conectada a la interfaz 30 de usuario, y al menos una memoria conectada a la unidad de control principal. Desde un punto de vista técnico, la unidad de control principal incluye al menos un microprocesador, mientras que la memoria mencionada anteriormente puede estar en una memoria física individual o en dispositivos de memoria separados físicamente.

10 Con el fin de explicar de manera práctica la presente invención, a continuación se proporciona un ejemplo no limitativo de una implementación posible de las características de la presente invención con referencia a una realización de una interfaz de usuario. Naturalmente, las características de la presente invención pueden aplicarse a interfaces de usuario diferentes de la dada a conocer detalladamente en el presente documento.

15 El sistema 18 de control se programa (por ejemplo cargando un programa en la memoria que ejecuta luego la CPU) para llevar a cabo las siguientes etapas, que sirven para definir la estructura y lógica operativas de la interfaz 30 de usuario mostrada en las figuras adjuntas.

20 Según la realización mostrada en los dibujos, el sistema de control define en la pantalla 31 una región 32 operativa, en la que pueden visualizarse varias visualizaciones de trabajo, y una región 33 de navegación, en la que pueden visualizarse varias teclas de navegación (véase la figura 2). Las visualizaciones de trabajo se muestran una por vez según una secuencia, que depende de la secuencia de activación de las teclas de navegación, tal como resultará evidente a partir de la descripción a continuación.

25 La región 32 operativa de la realización en la figura 2 es adyacente a y está en contacto con la región 33 de navegación y, en particular, está situada entre la región de navegación y una región 34 de barra de estado que se extiende transversalmente en la parte superior de la pantalla 31.

30 La región de navegación de las realizaciones no limitativas mostradas está en la parte inferior de la pantalla y contiene una pluralidad de teclas 35 de navegación.

Evidentemente, las posiciones relativas de las regiones 32, 33 y 34 pueden estar dispuestas de manera diferente sin apartarse del alcance de la invención. El sistema de control visualiza en la región de trabajo una pluralidad de visualizaciones 36 de trabajo, incluyendo, cada una, una o más indicaciones, tales como botones táctiles o íconos 37 táctiles, que pueden seleccionarse para acceder a submenús particulares y/o para seleccionar un parámetro o un grupo de parámetros para la modificación sucesiva del/de los valor(es) del/de los mismo(s).

35 Dado que el aparato médico puede estar en diferentes modos operativos, por ejemplo, a modo de ejemplo no limitativo, modo de reposo, modo de configuración, modo de cebado, modo de tratamiento (o diálisis) y modo de lavado con suero fisiológico, la interfaz de usuario refleja dichos modos operativos en la región 34 de estado. Esta última identifica, en una banda 34a, información relacionada con el modo operativo, mientras que la región de trabajo muestra una pluralidad de visualizaciones de trabajo a las que puede acceder el usuario para introducir comandos o para modificar ajustes de uno o más parámetros (véanse las figuras 2 y 3). Cada visualización 36 de trabajo también puede visualizar información, en forma alfanumérica o analógica o gráfica, concerniente al estado de la máquina, sus condiciones operativas, los valores reales actuales de uno o más parámetros, etc. Al visualizar según la técnica descrita a continuación, cada visualización de trabajo ocupa toda la región operativa, superponiéndose a u ocultando visualizaciones de trabajo visualizadas previamente. La barra de estado, además de la información concerniente al modo de estado de la máquina (lavado, tratamiento, cebado, retrolavado, etc.), también puede proporcionar mensajes 34b de alarma o información (véase la figura 2).

40 El sistema de control está programado para asociar a cada una de dicho número de teclas 35 de navegación una visualización 36 de trabajo correspondiente de modo que puede seleccionarse y visualizarse cada visualización de trabajo en la región de trabajo tras seleccionar la tecla de navegación correspondiente. En otras palabras, el sistema de control vincula la tecla de navegación a una visualización de trabajo correspondiente y, por tanto, carga desde una memoria y visualiza en la región 32 operativa de la pantalla la visualización 36 de trabajo asociada a la tecla de navegación seleccionada por el usuario. Además, el sistema de control organiza una pluralidad de teclas de navegación (que tienen forma de pestaña en las realizaciones no limitativas de la figuras adjuntas) y visualizaciones de trabajo correspondientes según una organización jerárquica de múltiples niveles en la que está presente una raíz y en la que, al seleccionar las teclas de navegación, el usuario puede acceder a varias ramas y subramas que se derivan de la raíz.

45 Nuevamente, aunque la descripción dada a conocer anteriormente se refiere a la interfaz de usuario de las figuras 2 y 3 adjuntas, ésta no debe interpretarse como factor limitativo: en efecto, las características clave de la presente invención pueden aplicarse a interfaces de usuario que tienen criterios de navegación y/o posición y/o trabajo de los componentes gráficos visualizados en la pantalla diferentes de los dados a conocer anteriormente.

Tal como ya se mencionó, en la realización descrita en el presente documento, la pantalla es una pantalla táctil que incluye dichas regiones operativas, de estado y de navegación; en este caso, la unidad de control permite la selección de una tecla detectando un toque del área correspondiente delimitada por la tecla en la región de navegación. Pueden ser posibles otras técnicas para la selección de tecla, por ejemplo adoptar un ratón o una palanca que actúa conjuntamente con un cursor en la pantalla.

Tal como se mencionó, cuando se selecciona una tecla, se invoca al menos una de dichas visualizaciones de trabajo en la pantalla que muestra una o más indicaciones para identificar un parámetro que pretende modificar un usuario. En la figura 2, por ejemplo, la selección de la tecla de pestaña "dializado" provoca la invocación de la visualización 36 de trabajo, que incluye una pluralidad de indicaciones 37 tales como una para la selección de la temperatura de líquido de diálisis, una para seleccionar la conductividad de líquido de diálisis, etc., una para la velocidad de flujo de líquido de diálisis, etc.

El sistema de control está programado para detectar el toque de la indicación 37. El toque de la indicación significa la selección de la indicación, identifica el parámetro que pretende modificar un usuario (por ejemplo en la figura 4 se selecciona la indicación 37 para modificar la pérdida de peso objetivo y esto significa que el usuario puede modificar entonces el valor de pérdida de peso objetivo), y permite el ajuste de un nuevo valor para dicho parámetro.

Debe observarse que, en caso de que se use una interfaz de usuario sin pantalla táctil, la selección de indicaciones puede llevarse a cabo mediante medios alternativos: por ejemplo usando un dispositivo apuntador de hardware (ratón o palanca o teclas) que actúa conjuntamente con un indicador móvil en la pantalla, o un teclado que permite el desplazamiento de una ventana o de algunos medios de énfasis visual en la pantalla, etc.

Por otro lado, en caso de que la interfaz de usuario incluya una pantalla táctil, se definen indicaciones 37 sensibles al tacto en la pantalla táctil para cada parámetro que el usuario puede seleccionar y modificar en términos de valor (temperaturas de líquido, flujos, etc.). Cada indicación sensible al tacto, tal como un botón sensible al tacto, comprende un borde 45 que delimita el área de selección de indicación que es un área 45a sensible al tacto; el borde puede estar constituido por una línea (continua o no) o simplemente por cualquier representación diferenciada visualmente del área 45a de selección de indicación en comparación con el fondo constituido por la visualización 36 de trabajo (por ejemplo obtenida cambiando el color, la tonalidad, o usando una texturización apropiada y/o diferenciando el área de selección). En las realizaciones mostradas en las que se adopta una interfaz de usuario basada en una pantalla táctil, cuando se toca el área 45a de selección, la indicación pasa de un primer a un segundo estado diferenciado visualmente del primer estado. Por ejemplo en el segundo estado, la indicación aparece pulsada y/o coloreada de manera diferente o representada de manera diferente en comparación con el primer estado.

En la realización mostrada, en respuesta al toque de la indicación, el sistema de control invoca una visualización 42 de introducción de datos en la pantalla táctil que tiene al menos dos botones 43 de ajuste tal como botones para cada dígito y/o botones para aumentar o disminuir el valor actual del parámetro seleccionado. La visualización 42 puede incluir una tecla 44 de entrada para introducir el valor seleccionado. En otras palabras, la tecla de entrada puede ser o bien un área sensible al tacto de la visualización 42 de introducción de datos o del resto de la pantalla táctil o bien una tecla física fuera de la pantalla táctil (tal como en las figuras adjuntas).

Una vez que se ha fijado e introducido el nuevo valor, dicho nuevo valor se almacena en una memoria y representa el valor deseado por el usuario para un determinado parámetro.

Alternativamente a lo descrito anteriormente, el ajuste de un nuevo valor puede hacerse de la siguiente manera. El parámetro se selecciona mediante un toque de la indicación 37 en la visualización de trabajo activa y entonces, en respuesta a dicho toque, se activan al menos dos botones de ajuste y un tecla de entrada en la visualización de trabajo de pantalla táctil (estas teclas también pueden estar siempre disponibles y activas si está disponible espacio suficiente en la visualización de trabajo); entonces, la interfaz de usuario se controla de manera que el ajuste de un nuevo valor paramétrico correspondiente al parámetro de tratamiento se obtiene tocando una o más veces los botones mencionados (que pueden tener forma de teclas de dirección o teclas + y -) y detectando el toque de dicha tecla de entrada para indicar que se ha completado el ajuste.

Naturalmente pueden estar previstos otros métodos y medios alternativos para la introducción de datos de nuevos ajustes.

Con relación a las realizaciones mostradas, la interfaz 30 está asociada al aparato 1 de tratamiento de sangre extracorpóreo y los parámetros que pueden seleccionarse y modificarse son uno o más seleccionados del grupo que comprende:

temperatura del líquido de diálisis,

conductividad del líquido de diálisis,

concentración de electrolitos del líquido de diálisis,

velocidad de flujo del líquido de diálisis,  
 velocidad de flujo del dializado usado,  
 5 velocidad de flujo de la sangre en uno de dichos conductos,  
 tasa de ultrafiltración a través de la membrana semipermeable,  
 10 tasa de pérdida de peso neta del paciente,  
 tiempo de tratamiento,  
 pérdida de peso neto,  
 15 tasa y modo de administración de anticoagulante,  
 tasa de infusión de disolución de sustitución,  
 20 volumen de infusión de disolución de sustitución.

La pluralidad de parámetros que el usuario puede fijar a través de la interfaz de usuario incluye un subgrupo de parámetros que se visualizan de la siguiente manera. Este subgrupo de parámetros incluye uno o más de los siguientes parámetros: tiempo de tratamiento (figura 3), pérdida de peso total (pérdida objetivo en la figura 4) que debe conseguirse durante dicho tiempo de tratamiento, temperatura del líquido de diálisis, conductividad del líquido de diálisis nuevo (véase también la figura 2). Estos parámetros se fijan por el usuario, pero la máquina necesita normalmente tiempo para reaccionar al ajuste de usuario y, por tanto, es posible tener discrepancias o diferencias entre el valor fijado (es decir el valor introducido por el usuario como valor deseado para un parámetro) introducido por el usuario y el valor real realmente presente o conseguido en un determinado momento por la máquina (que es el valor realmente conseguido por la máquina para un parámetro, según se midió mediante uno o más sensores); debe observarse que el valor real debe tender al valor fijado y, dependiendo de los intervalos de tolerancia, debe aproximarse más o menos al valor fijado por el usuario). Esto queda bastante claro al recurrir, por ejemplo, a la conductividad o a la temperatura del líquido de diálisis (figura 2).

Según la invención, para estos parámetros de dicho subgrupo, el valor real actual y el valor fijado de cada uno de los parámetros mencionados anteriormente se visualizan en la misma área de selección de la indicación 37 que el usuario debe tocar o seleccionar para modificar el valor fijado del mismo parámetro.

En la realización mostrada, los dos valores se visualizan simultáneamente. Esta visualización simultánea puede producirse continuamente (es decir el sistema de control está programado para visualizar siempre los dos valores) o sólo cuando se selecciona la indicación para una modificación.

Alternativamente, los dos valores pueden visualizarse en dicha área de selección en diferentes instantes en el tiempo. Por ejemplo, el sistema de control puede estar programado para visualizar en el área de selección de indicación el valor real para el parámetro, detectar si un valor fijado de un parámetro está modificándose y visualizar entonces en el área de selección de indicación (junto con el valor real o no) el valor fijado que un usuario ha fijado para el mismo parámetro. Una vez que se ha completado la modificación del parámetro (es decir, por ejemplo cuando la máquina detecta que se ha pulsado la tecla 44 de entrada), el sistema de control oculta la visualización del valor fijado y visualiza nuevamente el valor real (o visualiza sólo el valor real, en caso de que los dos valores estuviesen visualizados conjuntamente durante la modificación de valor fijado) en dicha área de selección.

Debe observarse que el valor real y/o el valor fijado pueden visualizarse o bien en forma digital (véase la figura 2) o bien en forma analógica (véase la figura 3 en la que el tiempo de tratamiento está expresado tanto en cifras como mediante una barra 46a que disminuye de longitud o tamaño a medida que el tiempo de tratamiento avanza). Naturalmente, las representaciones digital y analógica pueden ser alternativas o estar ambas presentes al mismo tiempo, tal como en la figura 3 para el tiempo de tratamiento. En cualquier caso, tanto el valor fijado como el valor real de cada uno de los parámetros de dicho subgrupo pueden visualizarse en forma digital y/o analógica en la misma área de selección de la indicación de manera que el usuario tiene una percepción de ambos valores sin necesidad de navegación alguna por otras visualizaciones de trabajo de la interfaz de usuario.

Según la realización, el área sensible al tacto del botón incluye dos o más de las siguientes regiones de visualización:

- una primera región 47 que visualiza el valor que un usuario ha fijado para el parámetro,
- una segunda región 46 que visualiza el valor real actual para el mismo parámetro medido por uno o más sensores

conectados a la unidad de control de la máquina 1

- una tercera región 48 que comprende una descripción alfanumérica del parámetro correspondiente a la indicación, y

5

- una cuarta región 49 que visualiza una unidad de medida del valor del parámetro.

De esta manera, el usuario selecciona el parámetro tocando el botón, modifica el valor fijado para el parámetro, y tiene en la superficie del mismo botón tanto la visualización del ajuste como del valor real actual para el mismo parámetro. Esto aumenta la utilidad porque el operador tiene ambas visualizaciones en la región de su atención máxima, es decir el área sensible al tacto, que requiere el toque para iniciar la secuencia de modificación de valor de parámetro. Además, dado que los dos valores se visualizan simultáneamente y próximos uno de otro, el usuario tiene una respuesta inmediata respecto a si la máquina reacciona o no al nuevo ajuste sin necesidad de ninguna otra navegación por las pantallas de la interfaz.

10

15

En las figuras 5 y 6 se da a conocer una alternativa posible de la solución anterior. De hecho, las figuras 5 y 6 muestran esquemáticamente sólo el detalle relativo a una indicación 37, permaneciendo todos los componentes restantes de la interfaz tal como ya se describió.

20

La primera región 47 de la indicación 37 visualiza el valor que un usuario ha fijado para el parámetro, y la segunda región 46 visualiza el valor real actual para el mismo parámetro medido por uno o más sensores conectados a la unidad de control de la máquina 1. Sin embargo, de manera diferente a la primera realización, las dos regiones pueden visualizarse de manera diferente una de otra, dependiendo de las circunstancias.

25

De hecho, si el sistema de control detecta que un valor fijado está modificándose (por ejemplo detectando que se ha seleccionado la indicación, es decir en el caso de la interfaz de usuario basada en una pantalla táctil detectando que se ha tocado el área 45a de selección de indicación), entonces éste controla la interfaz de usuario para pasar la visualización de la primera región (que visualiza el valor fijado) de un primer estado, de impacto gráfico bajo tal como en la figura 6, a un segundo estado, de impacto gráfico elevado tal como en la figura 5; sucede lo contrario con la segunda región que pasa de un segundo estado de impacto elevado tal como en la figura 6, a un primer estado, de impacto gráfico bajo tal como en la figura 5.

30

Además, el sistema de control también puede estar programado para controlar la interfaz de usuario para pasar la primera región de dicho segundo a dicho primer estado de visualización y para pasar simultáneamente la segunda región de dicho primer a dicho segundo estado de visualización cuando se cumple al menos una de las siguientes condiciones: o bien el sistema de control recibe de dichos sensores un nuevo valor medido real de un parámetro que está modificándose, o bien el sistema de control reconoce que se ha completado la etapa de modificación de parámetro (tecla 44 de entrada tocada); o bien el sistema de control reconoce que se ha cancelado la etapa de modificación de parámetro (por ejemplo tocando la tecla cancelar en la visualización 42 de introducción de datos, véase la figura 4).

35

40

El sistema de control está programado para diferenciar la visualización de la regiones primera y segunda cuando se pasa de dicho primer a dicho segundo estado de visualización mediante uno o más de los siguientes:

45

colorear de manera diferente el área de la región cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización,

representar de manera diferente el área de la región cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización,

50

texturizar de manera diferente el área de la región cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización,

redimensionar la dimensión del valor visualizado cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización,

redimensionar la dimensión de la región cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización.

55

En la realización mostrada en las figuras 5 y 6, para diferenciar los estados primero y segundo para las regiones 46 y 47, el primer estado de cada región (impacto bajo) se caracteriza por un área relativamente pequeña dentro de la indicación (en comparación con el área dedicada a la misma región cuando está en el segundo estado), mientras que el segundo estado (impacto elevado) se caracteriza por un área relativamente grande dentro de la indicación (en comparación con el área dedicada a la misma región cuando está en el primer estado). En la realización de las figuras 5 y 6, cuando se pasa del primer al segundo estado también se redimensiona la dimensión global del valor visualizado. Los estados de visualización primero y segundo de las dos regiones anteriores también pueden diferenciarse coloreando o representando o texturizando apropiadamente, o mediante cualquier otro medio gráfico alternativo.

60

65

Según un aspecto adicional de la invención, que puede implementarse independientemente o combinarse con las características dadas a conocer anteriormente, el sistema de control puede estar programado para recibir ajustes

mediante la interfaz 30 de usuario basada en una pantalla táctil para al menos los siguientes tres parámetros: tasa de pérdida de peso neta del paciente, tiempo de tratamiento y pérdida de peso del paciente. El sistema de control detecta entonces un toque de dicha área de selección de indicación e invoca una visualización 42 de introducción de datos en una región de la pantalla táctil en respuesta a dicho toque; según este aspecto adicional de la invención, la visualización de introducción de datos comprende al menos una primera área 50 de visualización y una segunda área 51 de visualización y el sistema de control está programado para detectar si el valor fijado de uno de dichos tres parámetros está modificándose y calcular entonces el valor fijado de al menos un segundo de los otros dos de dichos tres parámetros en función del valor del parámetro que está modificándose. Entonces, el sistema de control visualiza el valor fijado del parámetro que está modificándose en la primera área 50 de visualización y el valor fijado del segundo parámetro en la segunda área 51 de visualización.

En particular si, tal como en la figura 4, está modificándose la pérdida de peso total del paciente (pérdida objetivo en la figura 4), entonces la visualización 42 de introducción de datos muestra en la primera área 50 de visualización el nuevo valor fijado para la pérdida objetivo y en la segunda área 51 de visualización el valor fijado recientemente calculado para la tasa de extracción de fluido neta del paciente (TUF en la figura 4).

En otras palabras, cuando el usuario fija una nueva pérdida de peso total, dado que el tiempo de tratamiento permanece inalterado, entonces el sistema de control recalcula, y ventajosamente muestra al usuario, el nuevo valor para la tasa de extracción de fluido neta.

Según un aspecto adicional, el sistema de control comprueba la conformidad tanto del nuevo valor fijado del primer parámetro como el nuevo valor calculado del segundo parámetro con intervalos fijados previamente. Si tras el nuevo ajuste del primer parámetro uno o ambos parámetros primero y/o segundo salen de sus intervalos respectivos, el sistema de control informa visualmente al usuario sobre el parámetro fuera de intervalo en la visualización de introducción de datos, por ejemplo marcando apropiadamente el área de visualización. Esto es útil porque puede suceder que un usuario cambie la pérdida de peso total de manera que pueda ser aceptable en cuanto a pérdida de peso sola, pero que causaría una tasa de extracción de fluido neta excesiva. Gracias a este aspecto de la invención, esto resulta evidente inmediatamente para el usuario.

### Producto de programa de software

La invención puede implementarse como programa de software que comprende instrucciones que, cuando se ejecuta mediante el sistema de control principal del aparato 1 o de la interfaz de usuario, programa el sistema de control para ejecutar las etapas que ya se han dado a conocer en el capítulo "interfaz de usuario" y, por tanto, no se repiten en el presente capítulo. El programa de software puede almacenarse en cualquier soporte adecuado y venderse entonces de manera separada del aparato 1 médico. En la práctica, el programa de software puede almacenarse en un soporte de grabación magnética (por ejemplo un disco duro, un casete, un disquete, etc.) o en un soporte de grabación óptica (DVD o CD u otro), en una señal portadora eléctrica o electromagnética (si por ejemplo el programa se envía mediante una red), o en una memoria legible por ordenador (ROM, EPROM, RAM), u otro dispositivo de memoria de soporte conveniente y luego asociarse al sistema de control de máquina que, ejecutando el programa almacenado en dicho soporte, se programa entonces para poner a disposición una interfaz de usuario que tiene las características descritas anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato médico que comprende:
  - 5 un módulo de líquido de diálisis para la administración de líquido de diálisis nuevo,
  - al menos una línea (8) de desecho para recibir dializado usado,
  - un conducto (23) de extracción de sangre,
  - 10 un conducto (25) de retorno de sangre, y
  - una unidad (4) de tratamiento de sangre que tiene una primera cámara conectada al módulo de líquido de diálisis y a la línea (8) de desecho, y una segunda cámara conectada al conducto de extracción de sangre y al conducto (25) de retorno de sangre, estando separadas dichas cámaras primera y segunda por una membrana semipermeable,
  - 15 al menos una interfaz (30) de usuario para permitir el ajuste de una pluralidad de parámetros pertinentes al funcionamiento de dicho aparato o pertinentes a un procedimiento que dicho aparato debe realizar, incluyendo la interfaz (30) de usuario al menos una pantalla (31) táctil;
  - 20 varios sensores (12, 13, 21, 22, 29) para detectar valores reales de dichos parámetros;
  - un sistema (18) de control para controlar el funcionamiento de dicho aparato médico, estando conectado el sistema (18) de control a dichos sensores (12, 13, 21, 22, 29), respondiendo a acciones realizadas por un usuario en dicha interfaz (30) de usuario, y estando programado para ejecutar las siguientes etapas:
    - 25 visualizar en dicha pantalla (31) un número de indicaciones (37), estando relacionada cada una con un parámetro correspondiente y comprendiendo un borde (45) de indicación que delimita un área (45a) de selección de indicación sensible al tacto;
    - 30 permitir la selección de una indicación entre dicho número para identificar el parámetro que pretende modificar el usuario, comprendiendo la etapa de permitir la selección de la indicación detectar un toque de dicha área (45a) de selección de indicación,
    - 35 permitir el ajuste de un nuevo valor fijado para dicho parámetro, comprendiendo la etapa de permisión la etapa de invocar una visualización (42) de introducción de datos en la pantalla (31) táctil en respuesta a dicho toque, comprendiendo la visualización (42) de introducción de datos al menos una primera (50) y una segunda área (51) de visualización;
    - 40 en el que el sistema (18) de control está programado para recibir ajustes mediante la interfaz (30) de usuario para al menos los siguientes tres parámetros: tasa de pérdida de peso neta del paciente, tiempo de tratamiento y pérdida de peso total del paciente, estando programado el sistema (18) de control para ejecutar la siguientes etapas:
      - 45 detectar si el valor fijado de uno de dichos tres parámetros está modificándose;
      - calcular el valor fijado de al menos un segundo de los otros dos de dichos tres parámetros en función del valor del parámetro que está modificándose;
      - 50 visualizar el valor fijado del parámetro que está modificándose en la primera área (50) de visualización;
      - visualizar en la segunda área (51) de visualización el valor fijado calculado del segundo parámetro;
      - 55 comprobar la conformidad tanto del nuevo valor fijado del parámetro que está modificándose como del valor calculado del segundo parámetro con intervalos fijados previamente;
      - informar visualmente al usuario sobre un parámetro fuera de intervalo, si tras el nuevo ajuste del parámetro que está modificándose, uno o ambos parámetros que están modificándose y el segundo parámetro salen de sus intervalos respectivos; y
      - 60 fijar el nuevo valor fijado para el parámetro que está modificándose al finalizar la modificación.
2. Aparato según la reivindicación anterior, en el que el sistema (18) de control está programado para ejecutar la siguientes etapas:
  - 65

recibir de al menos uno de los sensores (12, 13, 21, 22, 29) una medida del valor real para dicho parámetro;

visualizar en el área (45a) de selección de indicación de la indicación tanto el valor real como el valor fijado para el parámetro correspondiente.

5 3. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema (18) de control está programado para visualizar simultáneamente en el área (45a) de selección de indicación de un mismo parámetro las siguientes regiones:

10 - una primera región que visualiza el valor fijado que un usuario ha fijado para el parámetro,  
 - una segunda región, distinta de la primera región, que visualiza el valor real actual para el mismo parámetro.

15 4. Aparato según la reivindicación 3, en el que el sistema (18) de control está programado para visualizar la primera región según al menos un primer estado de visualización respectivo y un segundo estado de visualización respectivo diferenciado visualmente del primer estado.

20 5. Aparato según la reivindicación 3, en el que el sistema (18) de control está programado para visualizar la segunda región según al menos un primer estado de visualización respectivo y según un segundo estado de visualización respectivo diferenciado visualmente del primer estado.

25 6. Aparato según la reivindicación 5, en el que el sistema (18) de control está programado para detectar si un valor fijado de un parámetro está modificándose, y para controlar entonces la interfaz (30) de usuario para modificar la primera región de dicho primer a dicho segundo estado de visualización y para modificar simultáneamente la segunda región de dicho segundo a dicho primer estado de visualización.

30 7. Aparato según la reivindicación 5, en el que el sistema (18) de control está programado para controlar la interfaz (30) de usuario para modificar la primera región de dicho segundo a dicho primer estado de visualización y para modificar simultáneamente la segunda región de dicho primer a dicho segundo estado de visualización cuando se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

35 o bien el sistema (18) de control recibe de dichos sensores (12, 13, 21, 22, 29) un nuevo valor medido real de un parámetro que está modificándose, o bien

el sistema (18) de control reconoce que se ha completado la etapa de modificación de parámetro; o bien

el sistema (18) de control reconoce que se ha cancelado la etapa de modificación de parámetro.

40 8. Aparato según la reivindicación 4, en el que el sistema (18) de control está programado para diferenciar la visualización de la regiones primera y segunda cuando se pasa de dicho primer a dicho segundo estado de visualización mediante una o más acciones seleccionadas del grupo que comprende:

45 colorear de manera diferente el área de la región cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización,

representar de manera diferente el área de la región cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización,

50 texturizar de manera diferente el área de la región cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización,

redimensionar la dimensión del valor visualizado cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización,

55 redimensionar la dimensión de la región cuando se pasa del primer al segundo estado de visualización.

60 9. Aparato según la reivindicación 1, en el que la pantalla (31) comprende una pantalla (31) táctil, estando dicha área (45a) de selección de indicación delimitada por el borde (45) de indicación que es sensible al tacto,

y en el que dicha etapa de permitir la selección de la indicación comprende el detectar un toque de dicha área (45a) de selección de indicación,

65 dicha etapa de permitir el ajuste de un valor de parámetro comprende las siguientes etapas:

en respuesta a dicho toque, activar en la pantalla (31) táctil al menos dos botones (43) de ajuste y un tecla (44) de entrada;

5 recibir un ajuste de un valor paramétrico correspondiente al parámetro de tratamiento tocando uno o más botones;

detectar el toque de dicha tecla (44) de entrada para indicar que se ha completado el ajuste.

10 10. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer parámetro es o bien tiempo de tratamiento o bien pérdida de peso total del paciente, el segundo parámetro es tasa de pérdida de peso neta del paciente y en el que el sistema (18) de control está programado para comprobar la conformidad de los valores de dichos parámetros primero y segundo con intervalos respectivos, señalando visualmente en la pantalla (31) táctil la aparición de cualquier situación fuera de intervalo.

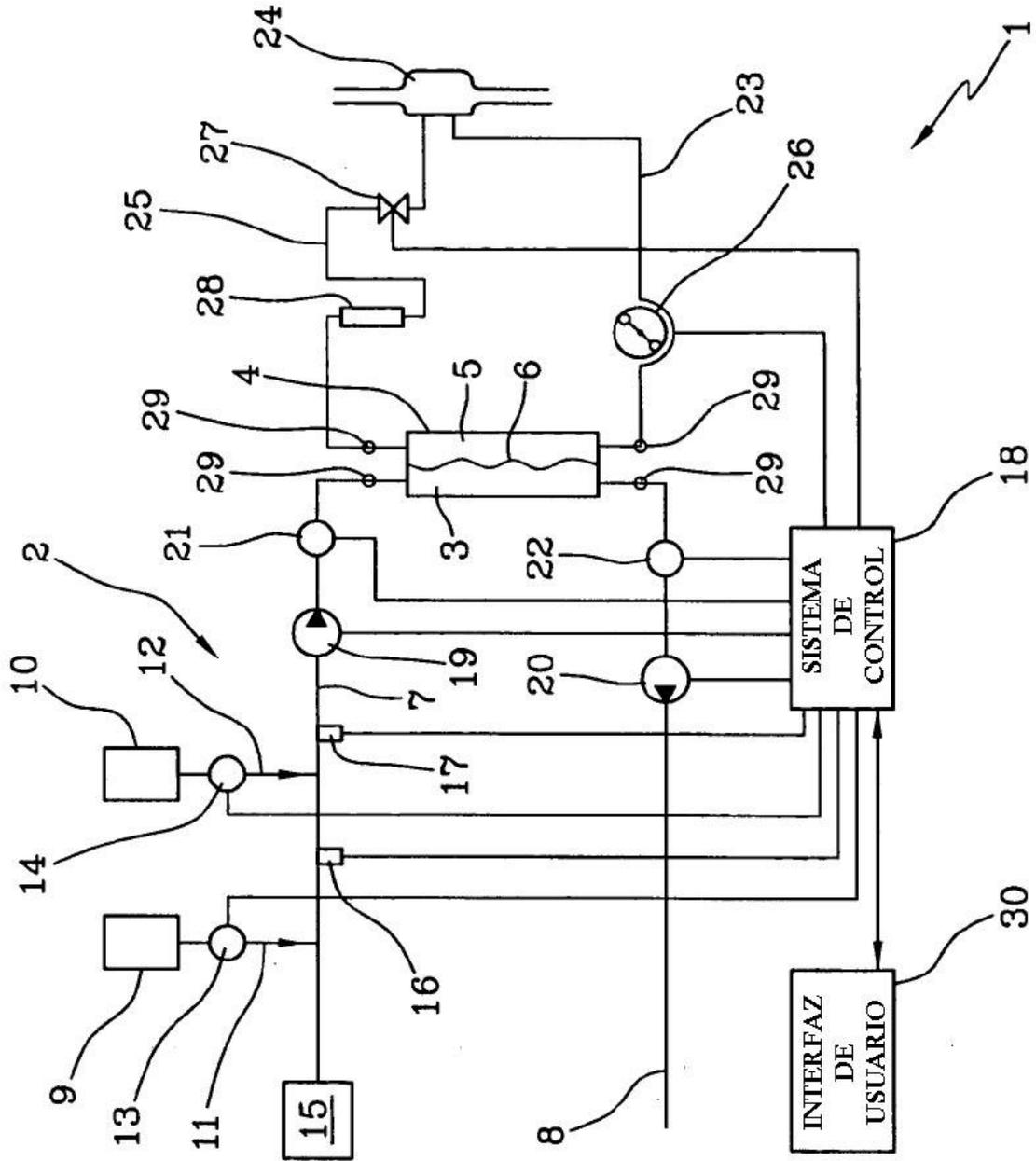
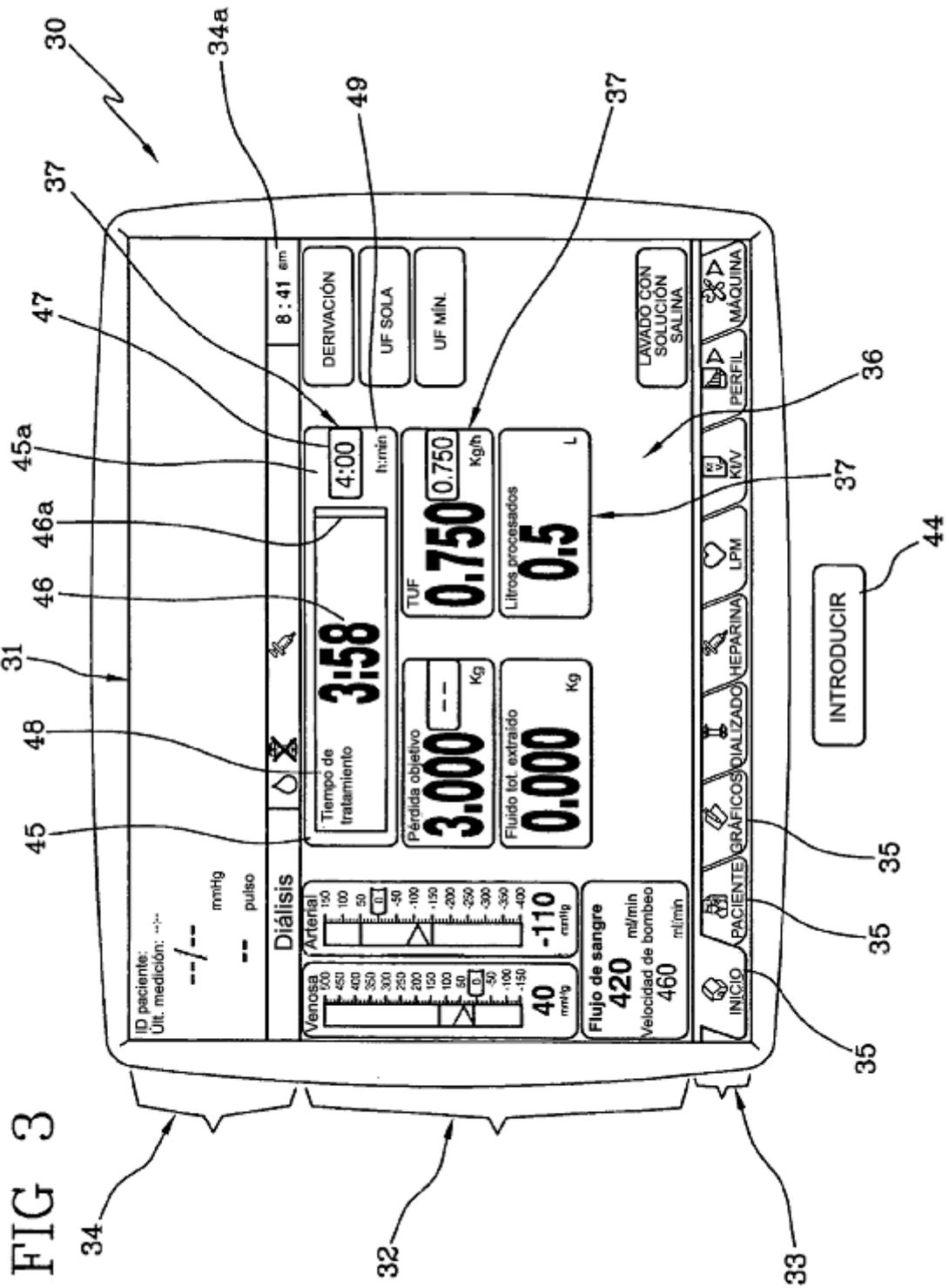


FIG 1





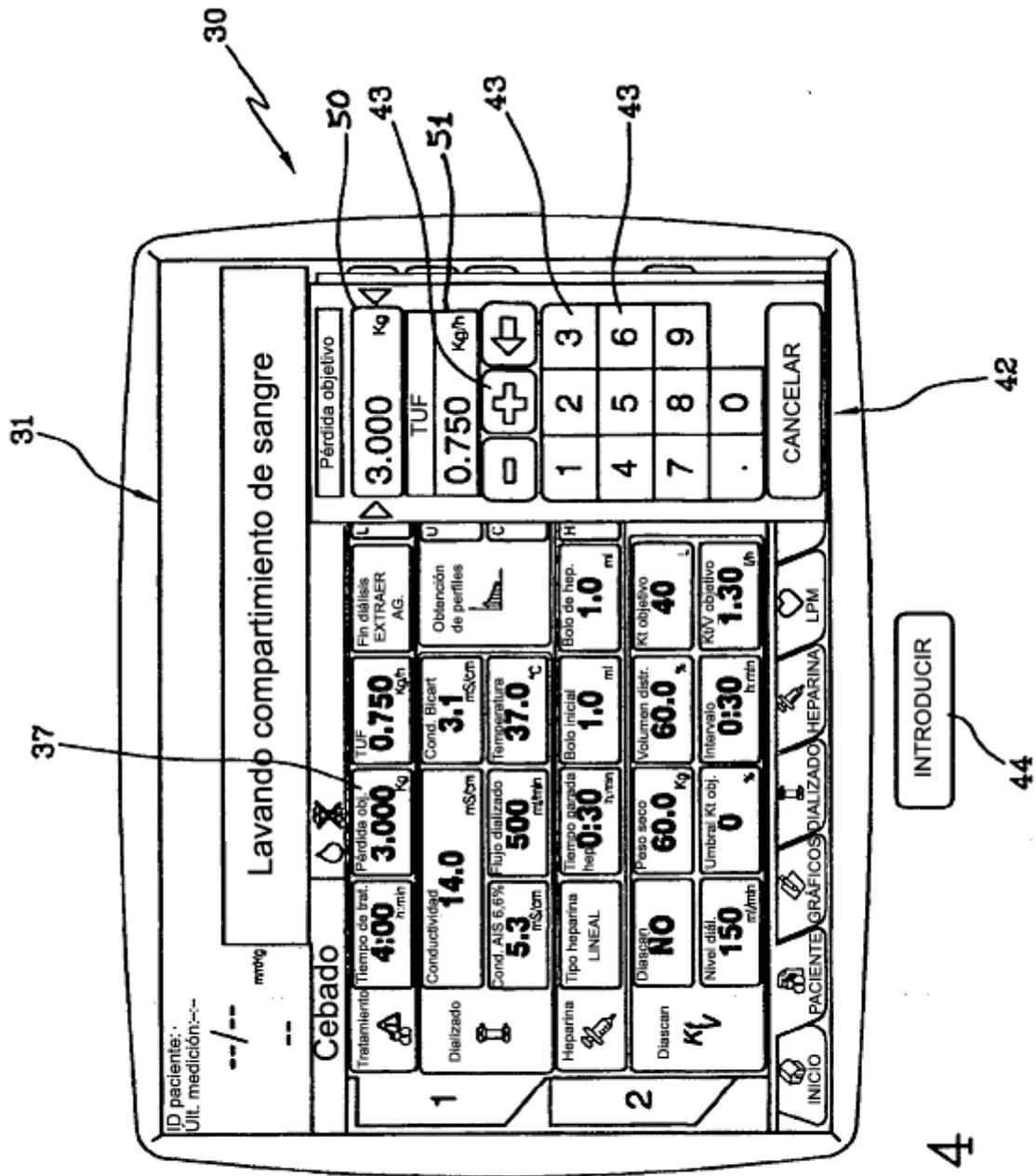


FIG 4

FIG 5

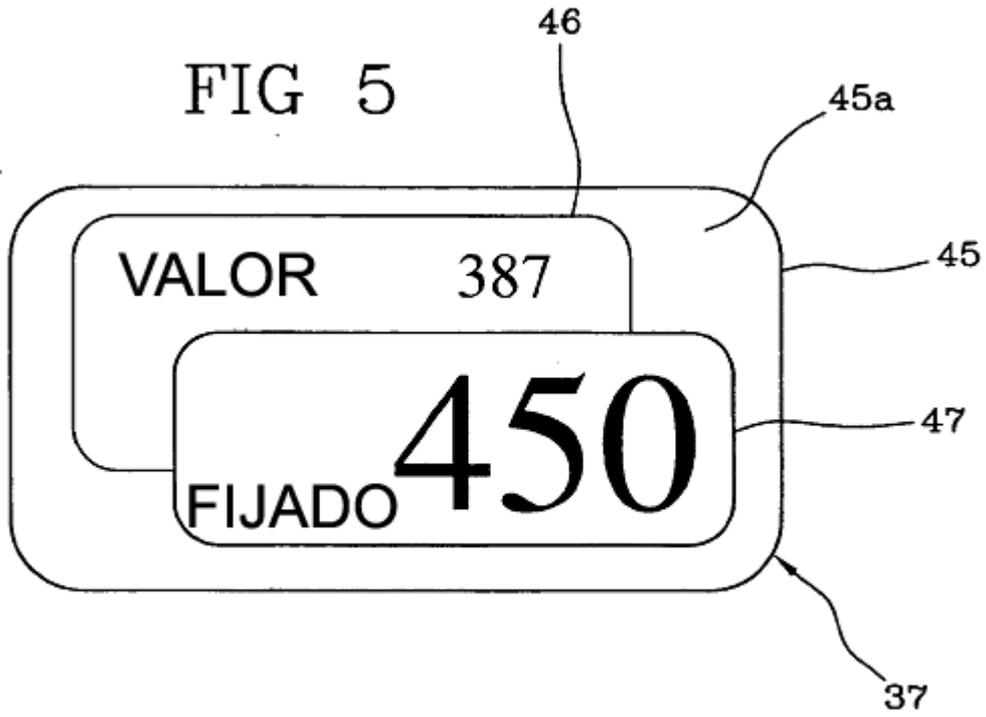


FIG 6

