(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 720 948**

(51) Int. CI.:

A61M 1/16 (2006.01)
G06F 19/00 (2008.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2011 PCT/EP2011/058285**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2011 WO11144747**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2011 E 11720534 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2571546**

(54) Título: **Interfaz de usuario y máquina**

(30) Prioridad:

21.05.2010 SE 1050507
21.05.2010 US 346935 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.07.2019

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

GOLSHENAS, ARASH

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Interfaz de usuario y máquina

Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, al campo de las máquinas para el tratamiento extracorpóreo de la sangre. Más especialmente, la invención se refiere a una máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre.

Específicamente, la invención se aplica de manera provechosa en el campo de las máquinas de diálisis, tales como, por ejemplo, las máquinas para el tratamiento intensivo de la insuficiencia renal aguda.

Antecedentes

Las interfaces de usuario en las máquinas para el tratamiento extracorpóreo de la sangre tienen, en general, la función de establecer un diálogo, es decir, una interacción, entre el procesador de la máquina y el usuario u operario que usa la máquina, por ejemplo, con el fin de cebar la máquina, regular el funcionamiento de la máquina o para establecer los parámetros de tratamiento deseados, tales como, por ejemplo, el caudal de la bomba de sangre, el caudal y la temperatura del fluido de diálisis, los tiempos de tratamiento, etc.

Especialmente importante es la interacción entre el usuario u operario y la máquina durante los procedimientos de preparación previos al tratamiento real y el procedimiento de preparación durante el tratamiento, tales como el cambio de la jeringa y/o el cambio de bolsa de fluido, ya que estos procedimientos pueden ser muy largos, complicados y laboriosos.

En general, cuando se pasa de una etapa a otra, por ejemplo, al pasar del cebado al modo de tratamiento, el usuario tiene que interactuar con la máquina. La posibilidad de cometer errores durante estas interacciones debe minimizarse.

Normalmente, estos procedimientos de preparación comprenden al menos el montaje del conjunto desechable en la máquina. El conjunto desechable normalmente comprende al menos el circuito sanguíneo extracorpóreo, destinado durante el uso a conectarse a un acceso vascular del paciente que está a punto de someterse a tratamiento, y la unidad de tratamiento de sangre, que normalmente comprende una unidad de filtración, por ejemplo, un dializador.

Los procedimientos de preparación de tratamiento comprenden habitualmente, además, al menos una etapa de cebado para el circuito y la unidad de tratamiento de sangre, así como una etapa de conexión del circuito extracorpóreo al acceso vascular del paciente.

Una interfaz de usuario para una máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre se ha desvelado en el documento WO 2005/031628 A1. En este caso, la interfaz de usuario comprende una pantalla táctil, una memoria que contiene al menos dos imágenes y un controlador. El controlador está programado para visualizar en una pantalla de la pantalla táctil una presentación que incluye al menos dos áreas distintas, mostrando una primera área de las dos áreas distintas al menos dos teclas táctiles y mostrando la segunda área una primera de las al menos dos imágenes.

Al seleccionar una tecla táctil, un usuario dará al controlador la orden de visualizar una imagen correspondiente. La imagen puede ayudar al usuario a realizar operaciones en relación con la máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre, tal como durante el cebado.

Sin embargo, los procedimientos de preparación pueden ser muy largos, complicados y laboriosos, especialmente con las máquinas de diálisis de terapia intensiva, donde el operario de la máquina a menudo no está especializado en el uso de estos aparatos, y donde el factor tiempo es crítico ya que el paciente está a menudo en un estado bastante grave y necesita una intervención lo más rápida posible.

Por lo tanto, sería ventajosa una interfaz de usuario mejorada para máquinas para el tratamiento extracorpóreo de la sangre y, en particular, una interfaz de usuario que permitiera un uso más sencillo, una mayor seguridad y/o una mayor velocidad de operación.

El documento US 2008027368 A1 desvela un sistema de perfusión de sangre y un cartucho desechable para el flujo de fluidos en un sistema de perfusión de sangre. Las figuras 30A a 30L muestran diversas vistas de la interfaz gráfica de usuario del sistema de perfusión descrito. La figura 30A muestra las instrucciones de inicio para cargar el cartucho en el sistema de perfusión. En particular, se muestran siete iconos que ilustran con pictogramas y que describen con palabras la acción que el usuario debe realizar para la carga. El usuario debe seguir las instrucciones que se sugieren en el área de barra 245. La interfaz de usuario está completamente activa, es decir, todos los botones están activos y la captura de pantalla es una guía pasiva para el usuario. En cualquier momento, independientemente de la eficacia de la actividad realizada por el usuario, puede presionarse el botón “cargar”. Una

vez que se ha presionado el botón “cargar”, la interfaz de usuario se mueve a la pantalla mostrada en la figura 30B. Solo el botón 260b’ está habilitado inicialmente. El botón 260b’, al presionarse por el usuario, ordena la carga del cartucho y del oxigenador. De acuerdo con el documento US 2008027368 A1, una vez que se ha completado la etapa, se indica una marca de comprobación en el botón y se habilita el botón “cargar lazos de bombeo” 260b’’ para el procesamiento de la actividad establecida.

Sumario

En consecuencia, la presente invención pretende, preferentemente, mitigar, aliviar o eliminar una o más de las deficiencias y desventajas identificadas anteriormente en la técnica, individualmente o en cualquier combinación, y solucionar al menos los problemas mencionados anteriormente proporcionando una máquina de acuerdo con las reivindicaciones de patente adjuntas.

La solución general de acuerdo con la invención es aplicar un sensor para proporcionar información de retroalimentación al controlador con respecto a una opción seleccionada por el usuario.

Más específicamente, el controlador está programado para impedir cualquiera de las otras opciones seleccionables por el usuario hasta que se reciba la información de retroalimentación del sensor.

Se proporciona una interfaz de usuario para una máquina de tratamiento extracorpóreo de la sangre. La interfaz de usuario comprende al menos una pantalla (16), al menos una memoria que comprende al menos dos imágenes, al menos un controlador y al menos una tecla (17). El controlador está programado para detectar la activación de la al menos una tecla (17), visualizar en la pantalla (16) una primera imagen que en la memoria está asignada a la tecla activada (17). El controlador está programado además para bloquear la interfaz de usuario hasta que se reciba una primera señal y, tras recibir la primera señal, desbloquear la interfaz de usuario (21) y visualizar en la pantalla (16) una segunda imagen.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un sistema (200) para el control de retroalimentación de una interfaz de usuario de acuerdo con un aspecto. El sistema (200) comprende un controlador (22), un sensor (108) y un dispositivo (107) que realiza una operación en una máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre. A lo largo de la divulgación, la operación se ejemplifica como la administración de una sustancia. El controlador (22) está habilitado para recibir una entrada de la interfaz de usuario y enviar instrucciones a la interfaz de usuario, y el controlador está dispuesto para controlar la operación del dispositivo (107) para la administración de una sustancia. El dispositivo (107) para la administración de una sustancia se monitoriza por el sensor (108), y el controlador (22) está habilitado para recibir la entrada del sensor (108), de tal manera que el controlador está habilitado para proporcionar retroalimentación a la interfaz de usuario mediante dichas instrucciones.

De acuerdo con un aspecto adicional, se proporciona una máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre. La máquina comprende al menos una bomba de sangre, al menos una zona de alojamiento para recibir al menos un circuito sanguíneo extracorpóreo en una posición en la que el al menos un circuito sanguíneo extracorpóreo está asociado operativamente con la bomba de sangre. La máquina comprende, además, al menos un controlador de máquina y al menos una interfaz de usuario para el diálogo entre un operario y el controlador de máquina.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un método (40) para realizar una acción crítica en un sistema de acuerdo con un aspecto. El método comprende las etapas de bloquear (41) la interfaz de usuario (21), detectar (42) una primera señal del sensor (108) asociada con la acción crítica y desbloquear (43) la interfaz de usuario cuando se detecta la primera señal.

De acuerdo con otro aspecto más, se proporciona un medio legible por ordenador, que tiene incorporado en el mismo un programa informático para procesar por un ordenador, en el que el programa informático comprende segmentos de código para realizar cada una de las etapas del método de acuerdo con un aspecto.

La presente invención tiene la ventaja sobre la técnica anterior de que mejora la seguridad reduciendo la probabilidad de error en la preparación de un aparato para el tratamiento extracorpóreo de la sangre.

Una ventaja adicional de la invención es proporcionar una máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre en la que las operaciones preliminares en la preparación para un correcto funcionamiento de la máquina son fáciles de realizar para el usuario, incluso cuando éste no está especializado.

Una ventaja adicional de la invención es que permite un aprendizaje rápido, así como una ejecución rápida, incluso por un usuario no experto, de las etapas del procedimiento necesarias para la preparación de la máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre.

Una ventaja adicional es proporcionar una interfaz de usuario que es fácil de usar, y por medio de la cual pueden reducirse las veces que se realizan las etapas preliminares de preparación de la máquina para el tratamiento

extracorpóreo de la sangre, por ejemplo, en relación con el montaje de las partes de un solo uso del aparato en la máquina.

Una ventaja adicional es que los usuarios expertos que se usan para el procedimiento de preparación no se restringirán en términos de montaje rápido y/o confirmaciones adicionales de pantalla.

Otras realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos, características y ventajas de los que es capaz la invención serán evidentes y se aclararán a partir de la siguiente descripción de las realizaciones de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

la figura 1 es una ilustración de una máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre de acuerdo con una realización;
la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un sistema para el control de retroalimentación de una interfaz de usuario;
la figura 3 es un ejemplo de una vista de pantalla de la interfaz de usuario;
la figura 4 ilustra diagramas de flujo que ilustran esquemáticamente métodos de acuerdo con las realizaciones;
la figura 5 ilustra una primera vista de pantalla de la interfaz de usuario durante una acción crítica;
la figura 6 ilustra una segunda vista de pantalla de la interfaz de usuario durante una acción crítica;
la figura 7 ilustra una tercera vista de pantalla de la interfaz de usuario durante una acción crítica; y
la figura 8 ilustra una cuarta vista de pantalla de la interfaz de usuario durante una acción crítica.

Descripción de las realizaciones

Varias realizaciones de la presente invención se describirán en más detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, con el fin de que los expertos en la materia puedan realizar la invención. Sin embargo, la invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento. Por el contrario, estas realizaciones se proporcionan para que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance de la invención a los expertos en la materia. Las realizaciones no limitan la invención, porque la invención solo está limitada por las reivindicaciones de patente adjuntas. Además, la terminología usada en la descripción detallada de las realizaciones específicas ilustradas en los dibujos adjuntos no pretende ser limitante de la invención.

La siguiente descripción se centra en una realización de la presente invención aplicable a una máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre y, en particular, a una máquina o monitor de diálisis.

Partes de la máquina

En una realización de acuerdo con la figura 1, 1 indica en su totalidad una máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre, representada en la realización ilustrada por una máquina de diálisis que es adecuada para el tratamiento intensivo de la insuficiencia renal aguda. 2 indica en su totalidad un módulo integrado que puede acoplarse a la máquina de diálisis 1.

El módulo integrado 2 está constituido por una combinación de al menos un elemento de soporte 3 de un circuito de distribución (de tipo conocido y no ilustrado) dispuesto en el elemento de soporte 3, y una unidad de tratamiento de sangre 4. La unidad de tratamiento de sangre 4 puede ser, por ejemplo, un filtro de plasma, un filtro de hemodiálisis, un filtro de hemofiltración o una unidad diferente.

El circuito hidráulico, que se completa con una combinación del módulo integrado 2 y la máquina 1, comprende un circuito sanguíneo que extrae sangre de un paciente, por ejemplo, a través de un catéter insertado en un acceso vascular del paciente, y lleva la sangre a través de una vía de extracción de sangre a la unidad de tratamiento 4.

La sangre pasa a través de una primera cámara (cámara de sangre) de la unidad de tratamiento 4 y, a través de una vía de retorno, se transporta de vuelta al paciente.

Inmediatamente aguas abajo de la zona de extracción de sangre, se realiza una conexión entre la vía de extracción y una vía de preinfusión auxiliar.

En particular, la máquina incluye al menos un recipiente de un primer fluido estéril 5 para el suministro de la vía de preinfusión; los medios de transporte de fluido, constituidos en la realización por una bomba de preinfusión 6, por ejemplo, una bomba peristáltica, controlan el flujo de fluido en la vía de preinfusión directamente a la sangre a través de una conexión directa con la vía de extracción de sangre.

En general, el recipiente del primer fluido estéril 5 puede contener un fluido de preinfusión, aunque el mismo recipiente puede usarse para contener un anticoagulante, normalmente de un tipo de acción local.

La máquina comprende además medios para transportar fluido, es decir, en la realización al menos una bomba de sangre 7 para el control y la gestión de un flujo sanguíneo adecuado en el circuito. La bomba de sangre 7 es peristáltica.

Una vez que se ha establecido una dirección de circulación de la sangre desde la zona de extracción de sangre a la unidad de tratamiento de sangre 4 y, a partir de aquí, a la vía de retorno de sangre hacia el paciente, se incluye un sensor de presión sanguínea inmediatamente aguas abajo de la vía de preinfusión auxiliar.

Continuando a lo largo de la dirección de circulación de la sangre, se incluye un dispositivo 107 para la administración de una sustancia tal como un anticoagulante o calcio, que contiene una jeringa con las dosis adecuadas de heparina, conectado operativamente a una bomba para llenar/vaciar la jeringa. En una realización, el dispositivo 107 infunde heparina, es decir, es un dispositivo de infusión de heparina.

En una realización, pueden incluirse varios dispositivos 107 para la administración independiente de varias sustancias.

A continuación, la sangre atraviesa un sensor de presión adicional que monitoriza el caudal adecuado en el interior del circuito sanguíneo.

Después de atravesar la primera cámara de sangre de la unidad de tratamiento 4, donde tiene lugar el intercambio de sustancias y el intercambio molecular y de fluidos a través de una membrana semipermeable, la sangre tratada entra en la vía de retorno, atravesando un separador de gas (en general, aire), donde se expulsan las burbujas de aire presentes o introducidas en la sangre durante el tratamiento.

La sangre tratada que sale del separador de gas (también conocido como cámara de desaireación) atraviesa un sensor de burbujas (también conocido como detector de aire) que comprueba que estas formaciones peligrosas no están presentes en la sangre tratada, que está a punto de enviarse de vuelta al circuito sanguíneo del paciente.

Inmediatamente aguas abajo del sensor de burbujas se localiza un elemento de cierre que, al activarse una alarma, puede bloquear el flujo sanguíneo hacia el paciente. En particular, si el sensor de burbujas revela la presencia de anomalías en el flujo sanguíneo, la máquina, por medio del elemento de cierre (que puede ser un grifo, una pinza o similares), detendría inmediatamente el paso de la sangre con el fin de evitar cualquier tipo de consecuencia para el paciente. Aguas abajo del elemento de cierre, la sangre tratada se devuelve al paciente sometido a tratamiento.

El circuito de distribución comprende un primer circuito de un segundo fluido estéril (líquido de diálisis) que tiene al menos una vía de entrada a la unidad de tratamiento de sangre 4 y una vía de salida de la unidad de tratamiento 4.

Al menos un recipiente del segundo fluido estéril 8 está destinado a suministrar la vía de entrada del primer circuito.

La vía de entrada está destinada a funcionar conjuntamente con los medios para el transporte de fluido, estando al menos una bomba 9 (en la realización, una bomba peristáltica) predispuesta en la parte delantera de la máquina para controlar el flujo del segundo fluido estéril procedente del recipiente 8, y para definir una dirección de circulación. Aguas abajo de la bomba 9 del segundo fluido estéril, a lo largo de la dirección de circulación, se incluye una rama que divide el primer circuito del segundo fluido estéril en una rama de entrada y una rama de infusión.

En particular, la rama de infusión está conectada a la vía de retorno de circuito sanguíneo. En otras palabras, con esta vía de infusión, la infusión puede hacerse directamente en la sangre, usando el contenido del recipiente 8 del segundo fluido estéril.

La rama de entrada lleva el segundo fluido estéril directamente a la unidad de tratamiento de sangre 4, en particular a una segunda cámara (cámara de diálisis) de la unidad 4.

El primer circuito del segundo fluido estéril está asociado además con un primer selector que determina las cantidades porcentuales de flujo de fluido en la rama de infusión y la rama de entrada.

En general, el primer selector, normalmente localizado en las proximidades de la rama, permite la selección entre al menos una primera condición operativa, en la que el segundo fluido estéril puede pasar a la rama de entrada, pero no puede pasar a la rama de infusión, y una segunda condición operativa, en la que permite el paso del fluido a la rama de infusión pero no a la rama de entrada. En otras palabras, el primer selector puede estar compuesto por un elemento de válvula adecuado para operar en un circuito de fluido que, como alternativa, puede cerrar el paso del fluido a una u otra rama. Si se prefiere, pueden usarse selectores, que pueden decidir antes de comenzar la cantidad de segundo fluido estéril que puede pasar al mismo tiempo a una y otra rama. De uno u otro modo, las

cantidades porcentuales de fluido que pasan a una rama u otra pueden establecerse de acuerdo con determinados tiempos y terapias.
El segundo fluido estéril (líquido de diálisis) atraviesa la rama de entrada y entra en la segunda cámara (lado de diálisis) de la unidad de tratamiento de sangre 4.

En particular, la primera cámara (cámara de sangre), atravesada por el flujo sanguíneo, está separada de la segunda cámara (cámara de diálisis), atravesada por el segundo fluido estéril, por una membrana semipermeable que permite el paso de las moléculas, sustancias y fluidos perjudiciales en la sangre hacia el segundo fluido estéril (líquido de diálisis), principalmente a través de procesos de convección y difusión; al mismo tiempo, y por los mismos principios, se permite el paso de sustancias y moléculas desde el segundo fluido estéril hacia la sangre.

El segundo fluido estéril, para diálisis, entra en la vía de salida del primer circuito y atraviesa un sensor de presión especial para controlar el funcionamiento de la vía. Existen medios para transportar el fluido, por ejemplo, una bomba de drenaje de efluente 10, que controla el flujo en la vía de salida del circuito de fluido. Esta bomba 10, como las demás, suele ser peristáltica.

A continuación, el fluido de descarga atraviesa un detector de fugas de sangre 15 y se envía a un recipiente de recogida de efluente 11.

Una vía de infusión está localizada en la vía de retorno del circuito sanguíneo. En particular, un tercer fluido estéril (fluido de infusión) se obtiene de al menos un recipiente auxiliar 12 y, por la acción de un medio de transporte de fluido, en general una bomba de infusión 13 que controla el flujo (en la realización, una bomba peristáltica) se envía directamente a la vía de retorno del circuito sanguíneo.

El tercer fluido estéril (líquido de infusión) puede enviarse directamente al dispositivo separador de gas.

La rama de postinfusión del primer circuito del segundo fluido estéril y la vía de infusión del tercer fluido estéril están provistas de un tramo de entrada de terminal común para el circuito sanguíneo. El tramo de entrada de terminal está localizado aguas abajo de la bomba de infusión 13 con respecto a la dirección de infusión, y envía el fluido directamente al separador de gas. Al menos una rama de preinfusión está presente en la vía de infusión, conectada a la vía de extracción del circuito sanguíneo.

En más detalle, hay una rama localizada aguas abajo de la bomba de infusión 13 con respecto a la dirección de infusión, que divide la vía de infusión en una rama de preinfusión y una rama de postinfusión.

La rama de preinfusión lleva el líquido extraído del recipiente a la vía de extracción del circuito sanguíneo aguas abajo de la bomba de sangre 7 (aguas abajo con respecto a la dirección de circulación). La rama de postinfusión se conecta directamente al tramo de terminal común.

La vía de infusión comprende además un segundo selector para determinar las cantidades porcentuales de flujo de líquido a enviar a la rama de postinfusión y la rama de preinfusión. El segundo selector, localizado en las proximidades de la rama, puede colocarse entre al menos una primera configuración operativa, en la que el fluido puede pasar a la rama de preinfusión pero no a la rama de postinfusión, y al menos una segunda configuración operativa, en la que se permite que el fluido pase a la rama de postinfusión pero no a la rama de preinfusión.

Como con el primer selector en el primer circuito del segundo fluido estéril, el segundo selector es capaz de establecer los porcentajes de fluido que pasan a cada una de las dos ramas, y puede, si fuera necesario, variar los tiempos de acuerdo con los tratamientos a realizar. Los selectores primero y segundo son normalmente, pero no necesariamente, de tipo similar.

La máquina está provista de medios para determinar al menos el peso del recipiente del primer fluido estéril 5 y/o el recipiente del segundo fluido estéril 8 y/o el recipiente del tercer fluido estéril 12 y/o el recipiente de descarga 11. Los medios para determinar están compuestos por sensores de peso, por ejemplo, básculas (al menos una báscula independiente para cada recipiente o bolsa de fluido asociada a la máquina).

Habrá al menos cuatro de estas básculas presentes, cada una independiente de las otras, y cada una predispuesta para medir el peso respectivo de un recipiente 5, 8, 11, 12.

También hay una CPU (no mostrada) que está activa en el circuito sanguíneo y, en particular, en el sensor de presión, la bomba de sangre 7, el dispositivo 107 para la administración de una sustancia, el sensor de presión adicional, así como en el sensor de burbujas y el elemento de cierre.

La CPU también se usa para controlar el primer circuito del segundo fluido estéril y, en particular, para recibir los datos enviados por las básculas relacionadas con el peso del recipiente 8; también está activa en la bomba 9, el primer selector, el sensor de presión, la bomba de drenaje 10 y las básculas que pesan el recipiente de descarga de efluente 11.

La CPU también está activa en la vía de infusión del tercer fluido estéril, monitorizando el peso del recipiente 12 (medido por una báscula), y también controla la bomba de infusión 13 y el segundo selector.

Finalmente, la CPU está activa en la vía auxiliar para la preinfusión del primer fluido estéril, midiendo el peso del recipiente 5 a través de básculas y dando órdenes a la bomba de preinfusión 6 de acuerdo con el tratamiento a realizar.

La explicación anterior, puramente descriptiva, de la circuitería hidráulica de la máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre irá seguida, a continuación, de una breve explicación de cómo funciona el dispositivo.

Antes de que comience el tratamiento real, debe prepararse el aparato. La totalidad del circuito hidráulico y la unidad de tratamiento están adecuadamente asociados con la máquina, de manera que las diversas bombas peristálticas se acoplan a los tramos de la tubería respectivos y todos los sensores se colocan adecuadamente; además, las bolsas relativas que contienen los diversos fluidos se unen a las vías de suministro o recepción respectivas de los líquidos, y el circuito sanguíneo se conecta a una arteria o vena del paciente. Cuando se completa la configuración, se realiza una circulación inicial de la sangre por el interior del circuito respectivo.

De acuerdo con el tipo de tratamiento seleccionado (ultrafiltración pura, hemodiálisis, hemofiltración, hemodiafiltración, etc.), la máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre se activa y se controla automáticamente por la unidad de procesamiento.

La máquina 1 presenta un cuerpo de máquina 100 provisto, en una superficie delantera 101 del mismo, de unas bombas peristálticas 6, 7, 9, 10, 13, destinadas a funcionar conjuntamente durante el uso con los tramos de la tubería en forma de U respectivos en el módulo integrado.

El cuerpo de máquina 100 presenta una acción de alivio como una guía de colocación 102 que sobresale de la superficie delantera 101, que está conformada de manera complementaria con respecto al elemento de soporte 3 con el que se acoplará durante el uso.

En otras palabras, la guía 102 presenta una superficie lateral 103 que, cuando el módulo integrado se acopla a la misma, está contenida dentro de una pared perimetral del elemento de soporte 3.

Las bombas peristálticas también sobresalen de la superficie delantera 101 del cuerpo de máquina 100 y al menos una parte de la superficie lateral de las bombas está conformada de manera complementaria con respecto a la pared perimetral del elemento de soporte 3.

Las bombas peristálticas salientes y la guía 102 en combinación definen unos asientos 104 que tienen una forma semicircular, es decir, una forma de U, estando los asientos 104 destinados a recibir los tramos de la tubería en forma de U correspondientes de la circuitería.

Un primer elemento móvil 105 y un segundo elemento móvil 106, sustancialmente idénticos y soportados directamente en el cuerpo de máquina 100, están destinados a ser activos en la rama de infusión y/o de entrada del segundo fluido estéril (el primer elemento móvil 105) y, respectivamente, en la rama de preinfusión y/o la rama de postinfusión del tercer fluido estéril (el segundo elemento móvil 106). En particular, los selectores primero y segundo pueden estar compuestos por los elementos móviles 105, 106, destinados a controlarse por la CPU para permitir o bloquear selectivamente el paso de fluido a una u otra de las ramas.

La superficie delantera de la máquina presenta, además, una pluralidad de elementos de sujeción 14 para fijar los sensores de presión; los sensores de presión asociados a la circuitería del módulo integrado se conectan a la CPU.

El detector de fugas de sangre 15 también está predispuesto en la superficie delantera de la máquina y, durante el proceso de preparación del aparato, se asocia al circuito de fluido en la salida de la unidad de tratamiento 4.

Un sensor 108 está localizado en las proximidades del dispositivo 107 para la administración de una sustancia, de manera que el sensor puede medir los parámetros relacionados con el dispositivo 107 para la administración de una sustancia.

En una realización, múltiples sensores 108 se localizan integrados en el dispositivo 107 para la administración de una sustancia y/o en las proximidades del dispositivo 107 para la administración de una sustancia, de manera que los sensores pueden medir parámetros individuales o múltiples relativos al dispositivo 107 para la administración de una sustancia.

La figura 2 desvela un sistema 200 para el control de retroalimentación de una interfaz de usuario 21, que comprende un controlador 22, tal como la CPU, el sensor 108, así como el dispositivo 107 para la administración de una sustancia. El controlador 22 puede constituir una parte de la interfaz de usuario 21.

La interfaz de usuario y el controlador se han descrito funcionalmente en el presente documento para facilitar la comprensión. Sin embargo, en la práctica, el hardware y el software que implementan estas funciones se implementan, preferentemente, como un sistema informático integrado donde los límites son difíciles de definir. Sin embargo, para un experto del diseño integrado, a partir de esta descripción queda claro cómo implementar la funcionalidad.

El sistema 200 está configurado de manera que el controlador 22 puede recibir la entrada de la interfaz de usuario 21, así como enviar instrucciones a la interfaz de usuario 21. El controlador también controla la operación del dispositivo 107 para la administración de una sustancia. Además, el controlador 22 recibe la entrada del sensor 108, que está monitorizando el dispositivo 107 para la administración de una sustancia. El controlador 22 también puede enviar instrucciones al sensor 108.

Sin embargo, la figura 2 no debe interpretarse como una limitación de las maneras en las que pueden conectarse las partes del sistema. Por ejemplo, en una realización donde el sensor 108 está integrado en el dispositivo 107 para la administración de una sustancia (no mostrada), el controlador recibe la entrada del sensor 108 a través del dispositivo 107 para la administración de una sustancia.

En una realización (no mostrada) un sensor 108 puede enviar múltiples señales al controlador 22 durante las diferentes etapas operativas.

En una realización (no mostrada), múltiples sensores 108 pueden enviar señales al controlador 22. El controlador 22 puede estar configurado para recibir más de una señal antes de controlar la operación del dispositivo 107. Como alternativa, el controlador 22 puede estar configurado para controlar la operación del dispositivo 107 de acuerdo con diferentes escenarios, dependiendo de cuál de los múltiples sensores 108 envíe la señal.

El controlador 22 puede ser cualquier unidad usada normalmente para realizar las tareas implicadas, por ejemplo, un hardware, tal como un procesador con una memoria. El procesador puede ser cualquiera de una diversidad de procesadores, tales como procesadores Intel o AMD, microprocesadores, microcontroladores de computadora inteligente programable (PIC), procesadores digitales de señales (DSP), etc. Sin embargo, el alcance de la invención no se limita a estos procesadores específicos. La memoria puede ser cualquier memoria capaz de almacenar información, como memorias de acceso aleatorio (RAM), tales como RAM de doble densidad (DDR, DDR2), RAM de densidad única (SDRAM), RAM estática (SRAM), RAM dinámica (DRAM), video RAM (VRAM), etc. La memoria también puede ser una memoria FLASH, tal como USB, Compact Flash, SmartMedia, memoria MMC, MemoryStick, tarjeta SD, MiniSD, MicroSD, tarjeta xD, TransFlash y memoria MicroDrive, etc. Sin embargo, el alcance de la invención no se limita a estas memorias específicas.

En una realización donde el dispositivo 107 para la administración de una sustancia es una jeringa, el sensor 108 es un sensor de carga localizado de manera que el sensor registra la localización del émbolo de jeringa. Por lo tanto, el sensor 108 registra si el émbolo está completamente insertado y la jeringa está sustancialmente vacía o si el émbolo está completamente extendido y la jeringa está sustancialmente llena.

En una realización, el sensor 108 es un sensor óptico localizado de manera que el sensor puede medir el contenido del dispositivo 107 para la administración de una sustancia. Además, el sensor puede detectar si hay aire en el dispositivo 107. El sensor 108 también puede detectar el tipo de sustancia contenida en el dispositivo 107 mediante mediciones de absorbancia, bien conocidas por los expertos en la materia.

En una realización, el sensor 108 es un sensor ultrasónico. Además, el sensor 108 puede detectar si hay aire en el dispositivo 107.

En una realización, el sensor 108 es un sensor de efecto Hall. Además, el sensor 108 puede detectar el desplazamiento de partes del dispositivo 107.

En la figura 3, 16 indica una pantalla, que es parte de la interfaz de usuario de máquina 21. La interfaz de usuario comprende una pantalla táctil y un controlador programado para visualizar en la pantalla 16 de la pantalla táctil una pluralidad de presentaciones en las que se divide la pantalla 16 en dos áreas distintas.

En la presente descripción, la expresión “pantalla táctil” hace referencia a un dispositivo que tiene una pantalla para la salida de datos, que también se usa para la entrada a través de la selección de partes (teclas táctiles o teclas de función) de la presentación de pantalla usando los dedos; el dispositivo es capaz de detectar dónde ha tocado la pantalla un usuario y a partir de esto se obtienen los comandos seleccionados y se ejecutan.

Sin embargo, está previsto que la invención no se limite a una realización con una pantalla táctil. Sería igualmente posible una realización con una pantalla de monitor sin función táctil. En este caso, las teclas táctiles serían medios de conmutación analógicos, tales como teclas o botones. Cuando dicho medio de conmutación analógico “aparece”, significa que está resaltado, es decir, por un medio de luz tal como un diodo.

En una realización donde la pantalla es una pantalla táctil, una tecla táctil puede resaltarse mediante un aspecto visual diferente en relación con otras teclas táctiles, por ejemplo, para indicar una tecla habilitada para la activación por el usuario.

Como se ve en la figura 3, las dos áreas distintas de la pantalla 16 son una primera área 161 (a la izquierda en la figura) que presenta una pluralidad de teclas táctiles 17, y una segunda área 162 (a la derecha en la figura), al lado de la primera área, que visualizan selectivamente una pluralidad de pictogramas 18, cada uno de los cuales está asociado con una de las teclas táctiles 17.

Después de que el operario ha usado la pantalla táctil para seleccionar el tratamiento deseado (en el caso ilustrado, hemodiafiltración, pero que podría ser de diversas maneras hemofiltración, hemodiálisis, ultrafiltración, terapia de intercambio de plasma etc.), el controlador de la interfaz de usuario se programa para mostrar en la pantalla la presentación de la figura 3, en la que se muestran las indicaciones relativas a las etapas que debe realizar el operario para preparar la máquina. En este caso, la actividad consiste en montar el conjunto desechable, donde el conjunto comprende, como se ha mencionado anteriormente, el elemento de soporte 4 y la circuitería relativa, y la unidad de tratamiento de sangre 5. Los datos que aparecen en pantalla comprenden, en el ejemplo, una expresión inglesa, a saber, “Load set” (“Cargar conjunto”), que es una instrucción relacionada con las siguientes etapas a seguir.

La presentación también incluye una indicación del tratamiento seleccionado. En este caso, el tratamiento seleccionado es hemodiafiltración, hemodiafiltración venovenosa continua, y el bien conocido acrónimo en inglés para esta es “CVVHDF”.

La presentación comprende una tecla táctil 19 para cancelar la selección de tratamiento, si el operario determina que es incorrecta.

Las teclas táctiles 17 corresponden a una o más etapas de procedimiento, dispuestas en orden de arriba hacia abajo de acuerdo con una secuencia temporal para realizar las etapas necesarias para cargar un conjunto desechable en la máquina.

La primera área 161 de la presentación tiene, al lado de cada tecla táctil 17, una indicación alfanumérica o leyenda 20 que describe en forma de palabras la etapa o etapas de procedimiento que debe realizar el operario que están asociadas con la tecla táctil respectiva 17.

Un pictograma 18 aparece en la segunda área 162 de la pantalla en esta presentación, representando el pictograma 18 la parte delantera de la máquina de diálisis, con el conjunto desechable ya montado en la máquina. El pictograma 18 (figura 2) describe el circuito de distribución de fluido usando líneas en el código de color de acuerdo con el tipo de vía de fluido representada, de manera que, por ejemplo, la vía de extracción de sangre se representa con una línea roja, la vía de retorno de sangre es azul, la vía de preinfusión auxiliar del primer fluido estéril es blanca, y así sucesivamente.

Al tocar una cualquiera de las teclas táctiles 17, el controlador muestra un pictograma 18 en la segunda área de la presentación, correspondiente a las instrucciones asociadas con la tecla táctil seleccionada 17.

Si la acción asociada con la tecla táctil seleccionada 17 es crítica para la operación de la máquina 1, el sistema puede configurarse para restringir las opciones disponibles para un usuario basándose en la información proporcionada por uno o más sensores en la máquina 1. La acción crítica puede ser una única acción, o una combinación de varias acciones críticas realizadas secuencialmente que constituyen, por ejemplo, una ruta de acción crítica.

En una realización de acuerdo con la figura 4a, se proporciona un método 40 para realizar una acción crítica en un sistema de acuerdo con algunas realizaciones, por ejemplo, en relación con los procedimientos de preparación antes del tratamiento real y el procedimiento de preparación durante el tratamiento. Dicho método comprende las etapas de bloquear 41 la interfaz de usuario 21; detectar 42 una primera señal del sensor 108 asociada con la acción crítica; y desbloquear 43 la interfaz de usuario.

En una realización de acuerdo con la figura 4b, el método 40, antes de bloquear 41 la interfaz de usuario, comprende además las etapas de visualizar 40a con precisión una sola tecla táctil operativa 30 y detectar 40b la activación de la tecla táctil operativa visualizada con precisión 30.

En una realización de acuerdo con la figura 4c, el método 40, antes de detectar 42 una primera señal desde el sensor 108 asociado con la acción crítica, comprende además la etapa de activar 41a el dispositivo 107 para la administración de una sustancia.

A continuación, se explicarán los términos “bloquear” y “desbloquear” la interfaz de usuario. La interfaz de usuario puede comprender unas partes de interfaz de usuario primera y segunda, donde el bloqueo puede afectar solo a la primera parte, mientras que la segunda parte de la interfaz de usuario permanece abierta para la interacción. Por lo tanto, el usuario está habilitado para, por ejemplo, recuperar y/o configurar ajustes o parámetros en la segunda parte mientras se sigue evitando que interfiera con la acción crítica asociada con la primera parte. De acuerdo con una realización, la primera parte de la interfaz de usuario afecta a los parámetros físicos relacionados con la operación de una máquina o sistema, mientras que la segunda parte afecta a los parámetros abstractos, tales como la presentación de instrucciones, imágenes u otra información. De acuerdo con otra realización, la primera parte de la interfaz de usuario afecta a un primer conjunto de parámetros físicos relacionados con la operación de una máquina o sistema y asociados con la acción crítica, mientras que la segunda parte de la interfaz de usuario afecta a un segundo conjunto de parámetros físicos relacionados con la operación de una máquina o sistema y asociados con una acción que no está relacionada con la acción crítica asociada con la primera parte de la interfaz de usuario.

El término “bloquear” la interfaz de usuario significa restringir las alternativas seleccionables proporcionadas, de tal manera que un usuario solo esté habilitado para seleccionar una única entrada, por ejemplo, una parada de emergencia, o no esté habilitado para seleccionar ninguna entrada. Esto impide que un usuario interfiera con la operación en un instante cuando la interacción del usuario puede degradar la seguridad y/o el rendimiento del tratamiento, y/o cuando se requieran acciones manuales/físicas por parte del usuario, como reemplazar el recipiente, el conducto, la jeringa, etc., antes de continuar. La señal de el o los sensores confirma que dichos estados de tratamiento y/o acciones manuales/físicas se han realizado correctamente. A partir de entonces, se puede “desbloquear” la interfaz de usuario, es decir, se habilita una tecla táctil operativa de tal manera que el usuario puede confirmar a través de la interfaz de usuario para continuar, mientras que las alternativas, por ejemplo, para cambiar los parámetros, aún están desactivadas, de tal manera que el usuario se guía estrictamente a través del proceso, tal como un tratamiento o configuración.

En una realización, cuando se detecta un mal funcionamiento, el controlador se configura para realizar el “desbloqueo” de la interfaz de usuario, que puede realizarse automáticamente, y visualizar una imagen relacionada con la alarma en la pantalla, o desviar la interfaz de usuario a una ruta de acción crítica separada. Cuando se elimina la causa del mal funcionamiento, el controlador se configura para volver automáticamente al estado de “bloqueo” anterior.

La transición entre el estado de bloqueo y el estado de desbloqueo, o entre un estado de bloqueo y un estado de desbloqueo, puede indicarse mediante un sonido, una señal de luz tal como una lámpara, etc. Esto es ventajoso, debido a que permite a un usuario ser consciente de la transición sin tener que monitorizar constantemente la pantalla.

En una realización, una tecla táctil de interrupción 19, tal como una tecla de cancelación, se visualiza en la pantalla táctil durante un procedimiento de preparación para la interrupción de la acción crítica actual; esta puede ser proporcionar al usuario una salida rápida del procedimiento de preparación, debido a, por ejemplo, razones de seguridad. El controlador 22 está programado además para detectar la activación de la tecla de cancelación 19 y desbloquear la interfaz de usuario 21.

En una realización, se visualiza una tecla complementaria 23 en la pantalla táctil cuando se está en modo de tratamiento para permitir el acceso a operaciones alternativas que no forman parte de la operación crítica. El controlador está programado además para detectar la activación de la tecla complementaria 23 y visualizar en la pantalla 16 una imagen complementaria que se asigna en la memoria a la tecla complementaria. La activación de la tecla complementaria no interfiere con la acción crítica, de tal manera que disminuye la probabilidad de error durante los procesos de preparación.

La figura 8 muestra la presencia de una tecla de cancelación 19 y una tecla complementaria 23 de acuerdo con una realización.

En una realización, un operario del sistema 200 activa una tecla táctil 17 que indica “Cambiar jeringa”, que es una acción crítica. La interfaz de usuario 21 envía una entrada al controlador de que se ha seleccionado la tecla táctil 17 que representa una acción crítica. La interfaz de usuario visualiza una primera imagen 50 de acuerdo con la figura 5, que en una memoria del controlador está asignada a la tecla táctil 17. Puesto que la acción es crítica, el controlador 22, a continuación, bloquea 41 la interfaz de usuario 21.

El sensor 108 detecta 42 cuándo ha completado el operario la tarea de fijar la vía de calcio y abrir el enganche de fijación de émbolo, que es la tarea inicial de la acción “Cambiar jeringa”, y enviar una primera señal al controlador. A continuación, el controlador desbloquea 43 la interfaz de usuario y envía una instrucción a la interfaz de usuario para visualizar una segunda imagen 60, de acuerdo con la figura 6. El controlador también envía una instrucción a la interfaz de usuario para visualizar 40a con precisión una tecla táctil operativa 61.

En este punto, el usuario no puede hacer nada más que lo que se visualiza en la pantalla, ya que solo hay una opción, es decir, de acuerdo con la tecla táctil operativa visualizada con precisión 61. Cuando el operario activa la

tecla táctil operativa 61, la interfaz de usuario detecta 40b esto y envía una señal al controlador 22. A continuación, el controlador 22 bloquea 46 la interfaz de usuario 21 y envía una señal al dispositivo 107 para la administración de una sustancia, es decir, una jeringa, para que se active 41a. Tras la activación, se retira el émbolo de la jeringa.
El sensor 108 detecta 48 cuándo el dispositivo 107 ha completado la acción crítica, es decir, el émbolo está totalmente retirado, y envía una segunda señal al controlador 22. A continuación, el controlador 22 desbloquea 43 la interfaz de usuario 21 y envía una instrucción a la interfaz de usuario 21 para visualizar una tercera imagen 70, de acuerdo con la figura 7. En este caso, la acción crítica comprende varias etapas, y el controlador 22 también envía una instrucción a la interfaz de usuario 21 para visualizar con precisión una tecla táctil operativa secundaria 71.

El usuario reemplaza la jeringa y, a continuación, continúa la operación con la tecla táctil operativa secundaria visualizada con precisión 71. Cuando el operario activa la tecla táctil operativa 71, la interfaz de usuario 21 detecta 42 esto y envía una señal al controlador 22. A continuación, el controlador 22 bloquea 41 la interfaz de usuario 21 y envía una señal al dispositivo 107 para la administración de una sustancia, es decir, una jeringa, para que se active 41a. Tras la activación, se inserta el émbolo de la jeringa.

En una realización (no mostrada), la tecla táctil operativa secundaria 71 no se visualiza hasta que el sensor 108 detecta que la jeringa se ha reemplazado, es decir, cuando el operario ha completado la acción crítica.

Por lo tanto, hay dos casos generales de acciones críticas; uno cuando la máquina es el accionador de la acción crítica, por ejemplo, retirando el émbolo; y otro cuando el operario es el accionador de la acción crítica, por ejemplo, reemplazando la jeringa.

El sensor 108 detecta 42 cuándo el dispositivo 107 ha completado la acción crítica, es decir, el émbolo está completamente insertado, y envía una señal al controlador. El controlador desbloquea 43 la interfaz de usuario.

Se hace referencia al “sensor 108” en las realizaciones mostradas anteriormente para facilitar la comprensión. Sin embargo, “el sensor 108” puede comprender dos o más sensores que proporcionan señales que, mediante el controlador 22 o una red combinatoria asociada con un conjunto de sensores, proporcionan una o más señales al controlador 22, lo que provoca el bloqueo y el desbloqueo descritos anteriormente. Un ejemplo es un sensor que puede determinar el tipo de jeringa, mientras que otro sensor o sensores pueden determinar la posición/estado del émbolo, etc.

Las etapas mencionadas anteriormente pueden repetirse en cualquier orden hasta que la acción crítica o la secuencia de acciones críticas se hayan completado, y el sistema vuelve al modo operativo normal mostrado en la figura 3.

En una realización (no mostrada), la primera imagen se visualiza junto con una tecla táctil operativa 61, por ejemplo, como se representa en la figura 6.

En una realización, las imágenes primera, segunda y tercera 50, 60, 70 forman parte de una secuencia de vídeo o animación.

En una realización, la máquina comprende unidades, tales como un medio legible por ordenador, para realizar el método de acuerdo con algunas realizaciones.

En una realización, el medio legible por ordenador comprende segmentos de código dispuestos, cuando se ejecutan por un aparato que tiene propiedades de procesamiento por ordenador, para realizar todas las etapas del método definidas en algunas realizaciones.

La invención puede implementarse en cualquier forma adecuada incluyendo hardware, software, firmware o cualquier combinación de éstos. Sin embargo, preferentemente, la invención se implementa como un software informático que se ejecuta en uno o más procesadores de datos y/o procesadores de señales digitales. Los elementos y componentes de una realización de la invención pueden implementarse física, funcional y lógicamente de cualquier manera adecuada. De hecho, la funcionalidad puede implementarse en una sola unidad, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales. Como tal, la invención puede implementarse en una sola unidad, o puede distribuirse física y funcionalmente entre diferentes unidades y procesadores.

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a realizaciones específicas, no se pretende limitarla a la forma específica expuesta en el presente documento. Por el contrario, la invención está limitada solo por las reivindicaciones adjuntas, y otras realizaciones distintas de las especificadas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance de estas reivindicaciones adjuntas.

En las reivindicaciones, la expresión “comprende/que comprende” no excluye la presencia de otros elementos o etapas. Además, aunque se enumeran individualmente, pueden implementarse una pluralidad de medios, elementos o etapas de método, por ejemplo, mediante una sola unidad. Además, aunque pueden incluirse características individuales en diferentes reivindicaciones, éstas posiblemente pueden combinarse ventajosamente, y la inclusión en

diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea factible y/o ventajosa. Además, las referencias singulares no excluyen una pluralidad. Los términos “uno”, “una”, “primero”, “segundo”, etc., no excluyen una pluralidad. Los signos de referencia en las reivindicaciones se proporcionan simplemente como un ejemplo clarificador y no deben interpretarse de ninguna manera como limitantes del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina (1) para el tratamiento extracorpóreo de la sangre, siendo la máquina una máquina de diálisis, que comprende:

una interfaz de usuario (21) para una máquina de tratamiento extracorpóreo de la sangre, cuya interfaz de usuario (21) comprende al menos una pantalla (16), al menos una memoria que comprende al menos dos imágenes, al menos un controlador (22) y al menos una tecla (17), y
un sistema (200) para el control de retroalimentación de la interfaz de usuario (21) que comprende el controlador (22), un sensor (108) y un dispositivo (107) para la administración de una sustancia, que es una jeringa, en la que el controlador (22) está habilitado para recibir una entrada de la interfaz de usuario (21) y enviar instrucciones a la interfaz de usuario (21); el controlador está dispuesto para controlar la administración de una sustancia del dispositivo (107); el dispositivo (107) se monitoriza por el sensor (108); y el controlador (22) está habilitado para recibir una entrada del sensor (108), de tal manera que el controlador está habilitado para proporcionar retroalimentación a la interfaz de usuario (21) mediante dichas instrucciones;
caracterizada por que el controlador (22) está programado para ejecutar un método (40) para realizar una acción crítica, que es el cambio de jeringa, que incluye:

detectar la activación de la al menos una tecla (17) que representa la acción crítica, enviando la interfaz de usuario una entrada al controlador de que se ha seleccionado la tecla (17),
visualizar en la pantalla (16) una primera imagen (50) que en la memoria está asignada a la tecla activada (17),
y estando el controlador programado para:

bloquear la interfaz de usuario (21) hasta que se recibe una primera señal, detectando el sensor (108) cuándo un operario ha completado la tarea de fijar una vía y abrir un enganche de fijación de émbolo de la jeringa, que es la tarea inicial de la acción crítica de cambio de jeringa, y enviando una primera señal al controlador; y
tras recibir la primera señal, desbloquear la interfaz de usuario (21) y visualizar una segunda imagen en la pantalla (16).

2. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la memoria comprende al menos tres imágenes, y en la que el controlador está programado además para:

resaltar con precisión una tecla operativa (61);
detectar la activación de la tecla operativa resaltada con precisión (61);
bloquear la interfaz de usuario (21) hasta que se reciba una segunda señal;
enviar una señal a la jeringa para activar la jeringa, en la que, tras la activación, se retira un émbolo de jeringa, detectando el sensor (108) cuándo se ha retirado por completo el émbolo, y enviando una segunda señal al controlador; y
tras recibir la segunda señal, desbloquear la interfaz de usuario (21) y enviar instrucciones a la interfaz de usuario para visualizar una tercera imagen en la pantalla (16).

3. La máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la pantalla (16) es una pantalla táctil, en la que la tecla es una tecla táctil.

4. La máquina de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la primera y/o la segunda señal es una señal de sensor.

5. La máquina de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la primera, la segunda o la tercera imagen forma parte de una secuencia de video.

6. La máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una tecla de cancelación (19) y estando el controlador programado además para:

detectar la activación de la tecla de cancelación (19); y
desbloquear la interfaz de usuario (21).

7. La máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una tecla complementaria (23) y estando el controlador programado además para:

detectar la activación de la tecla complementaria (23); y
visualizar en la pantalla (16) una imagen complementaria que en la memoria está asignada a la tecla complementaria (23).

8. La máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sensor se elige del grupo que consiste en: sensor de carga, sensor óptico, sensor magnético y sensor ultrasónico.

9. La máquina de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el controlador (22) está programado además para:

visualizar con precisión una tecla táctil operativa secundaria (71), no visualizándose la tecla táctil operativa secundaria hasta que el sensor (108) detecta que se ha reemplazado la jeringa, detectando la interfaz de usuario (21), tras el reemplazo de la jeringa, la activación de la tecla táctil operativa (71) y enviando una señal al controlador (22) para que bloquee la interfaz de usuario (21); y
enviar una señal a la jeringa para que se active, insertándose el émbolo de la jeringa tras la activación, detectando el sensor (108) cuándo el émbolo está completamente insertado y enviando una señal al controlador para que desbloquee la interfaz de usuario (21).

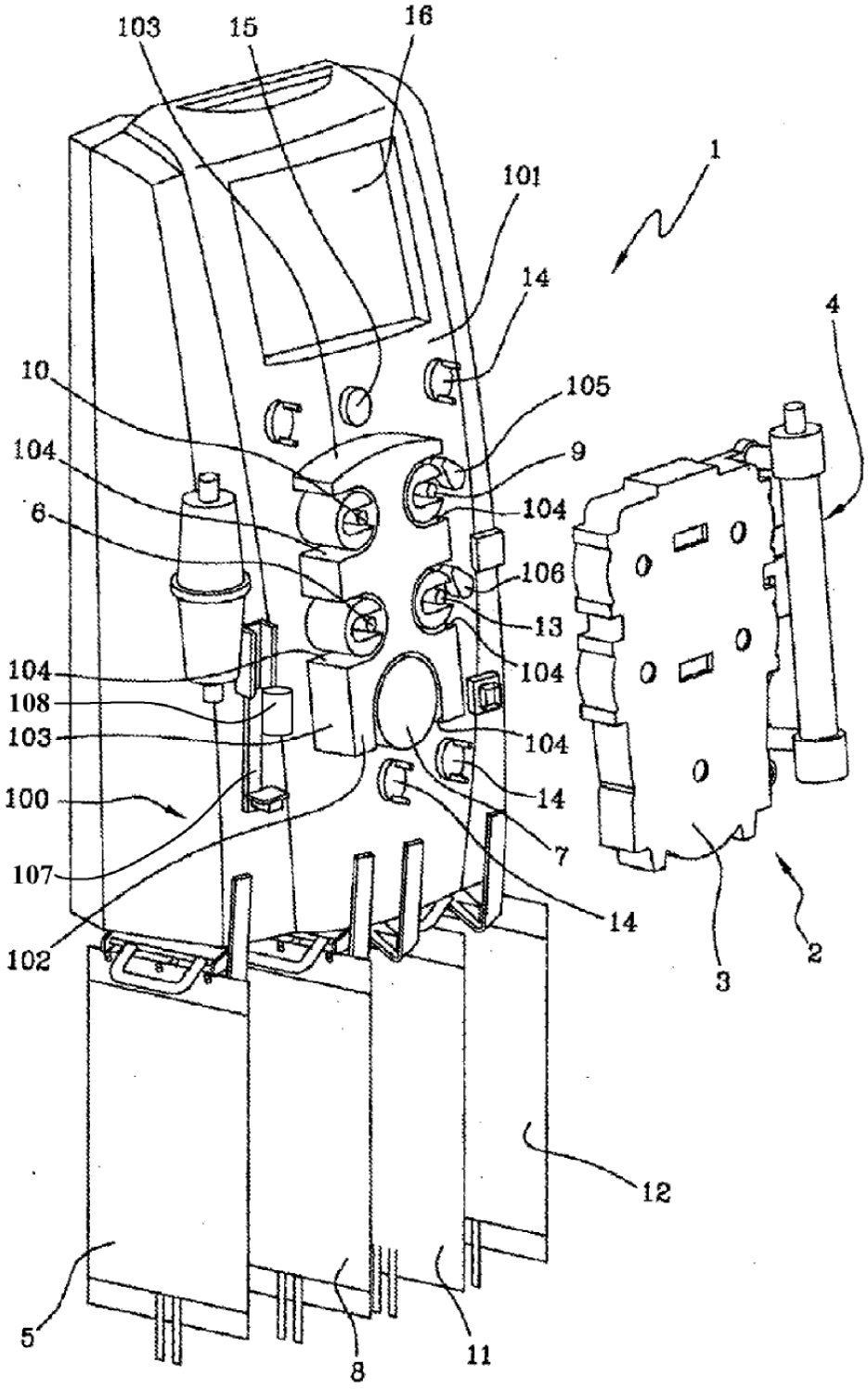

103
15
16
1
101
14
4
10
105
104
9
6
104
106
13
104
104
108
103
104
100
14
7
107
14
102
3
2
12
5
8
11

Fig. 1

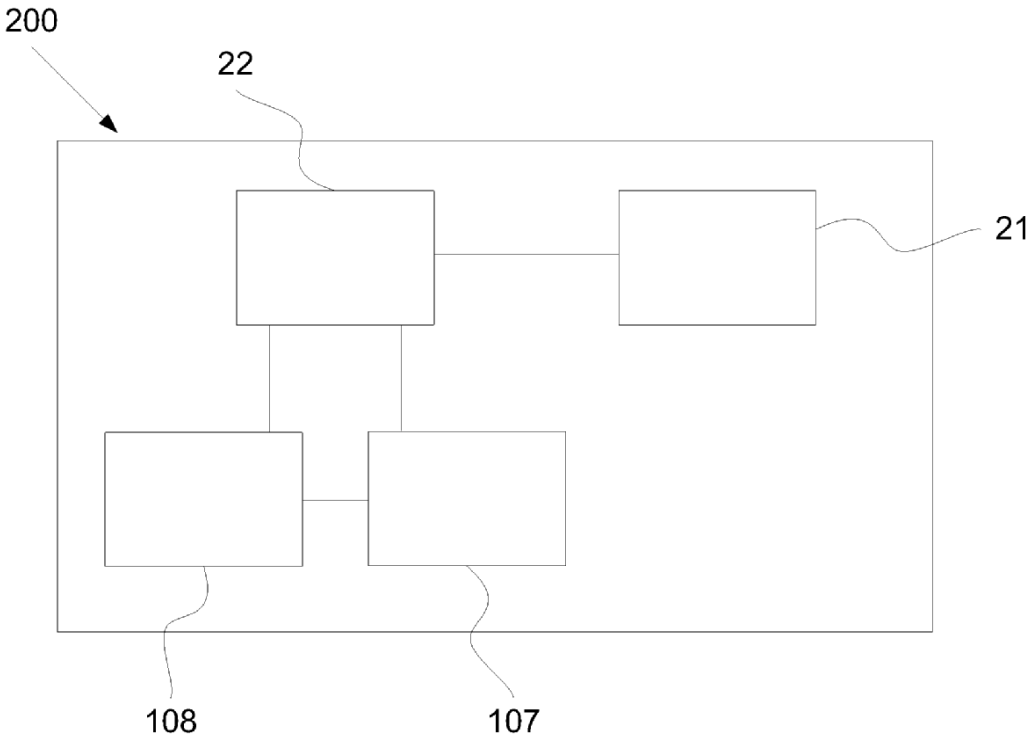


Fig. 2

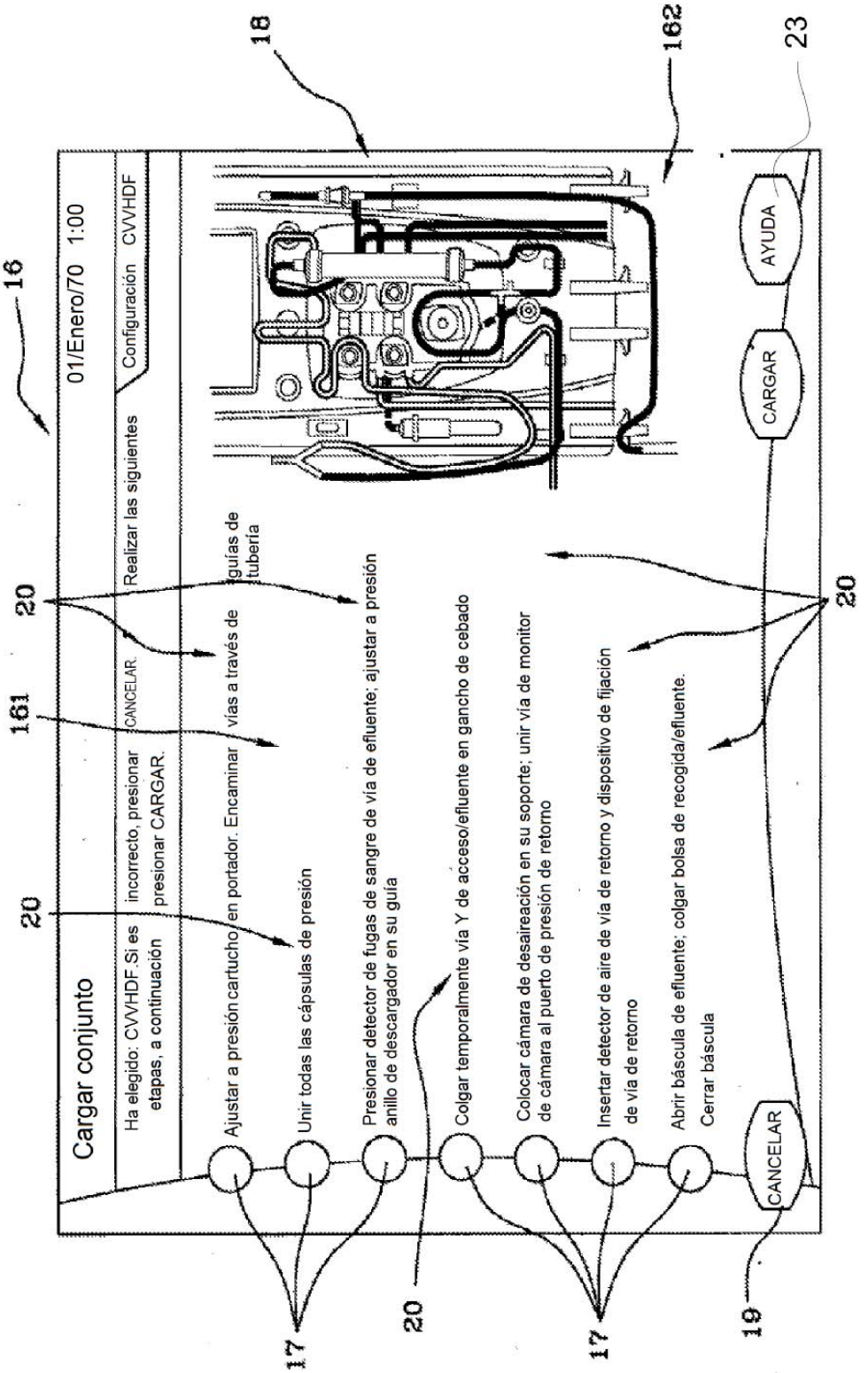

16
18
162
23
01/Enero/70 1:00
Configuración CVVHDF
Cargar conjunto
Ha elegido: CVVHDF Si es etapas, a continuación
incorrecto, presionar presionar CARGAR.
CANCELAR
Realizar las siguientes
20
161
Ajustar a presión cartucho en portador. Encaminar vías a través de guías de tubería
Unir todas las cápsulas de presión
Presionar detector de fugas de sangre de vía de efluente; ajustar a presión anillo de descargador en su guía
Colgar temporalmente vía Y de acceso/efluente en gancho de cebado
Colocar cámara de desaireación en su soporte; unir vía de monitor de cámara al puerto de presión de retorno
Insertar detector de aire de vía de retorno y dispositivo de fijación de vía de retorno
Abrir báscula de efluente; colgar bolsa de recogida/efluente.
Cerrar báscula
CANCELAR
CARGAR
AYUDA
17
17
20
20
20
19

Fig. 3

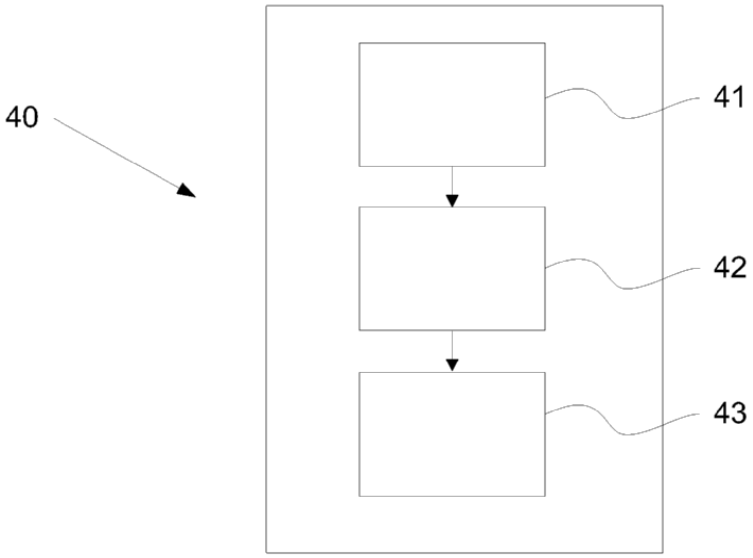


Fig. 4a

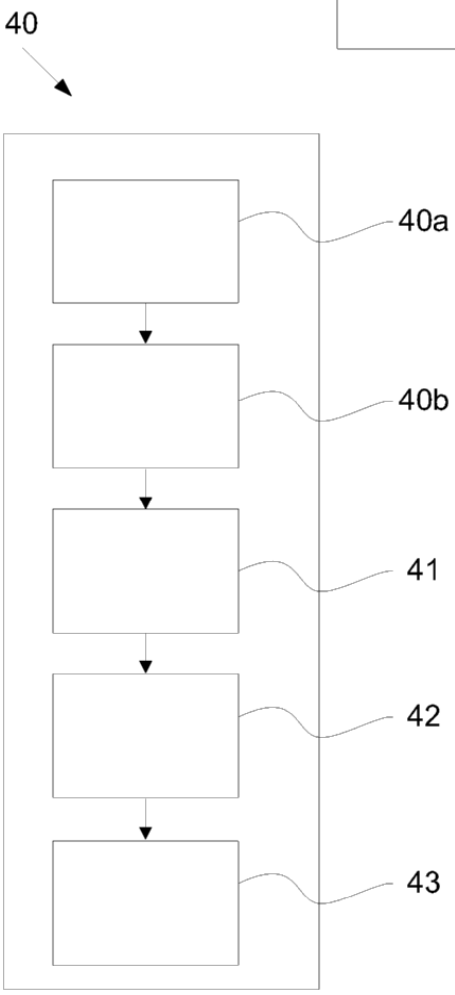


Fig. 4b

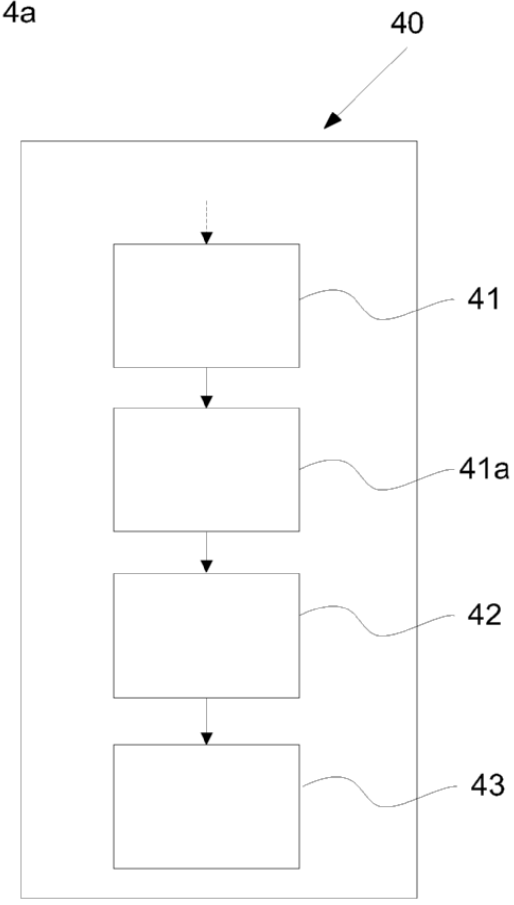


Fig. 4c

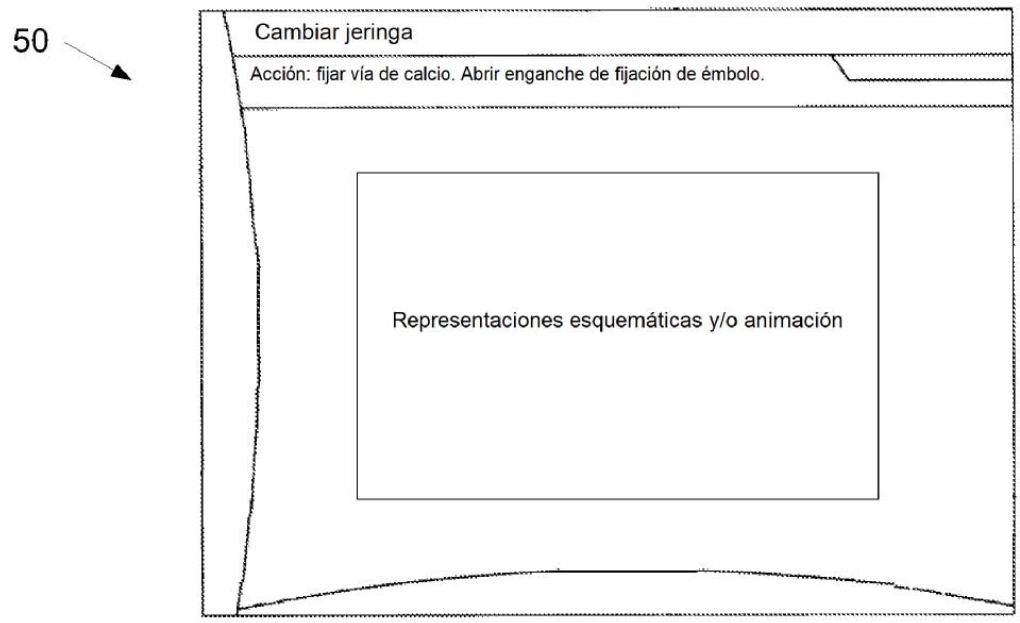

50
Cambiar jeringa
Acción: fijar vía de calcio. Abrir enganche de fijación de émbolo.
Representaciones esquemáticas y/o animación

Fig. 5

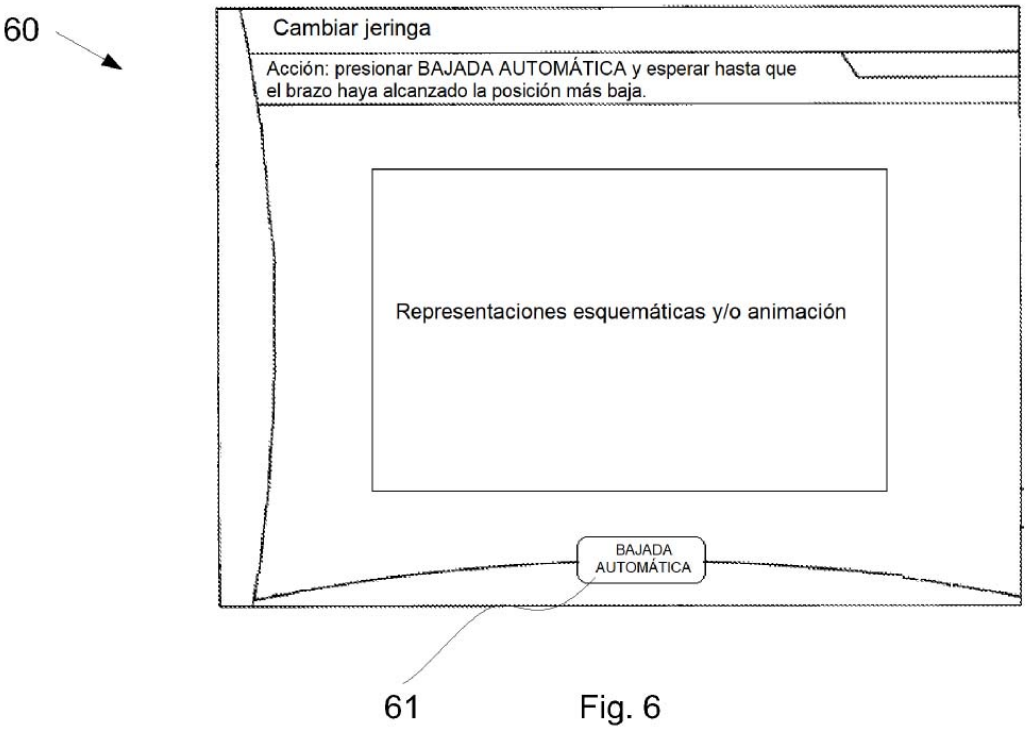

60
Cambiar jeringa
Acción: presionar BAJADA AUTOMÁTICA y esperar hasta que el brazo haya alcanzado la posición más baja.
Representaciones esquemáticas y/o animación
BAJADA AUTOMÁTICA
61

Fig. 6

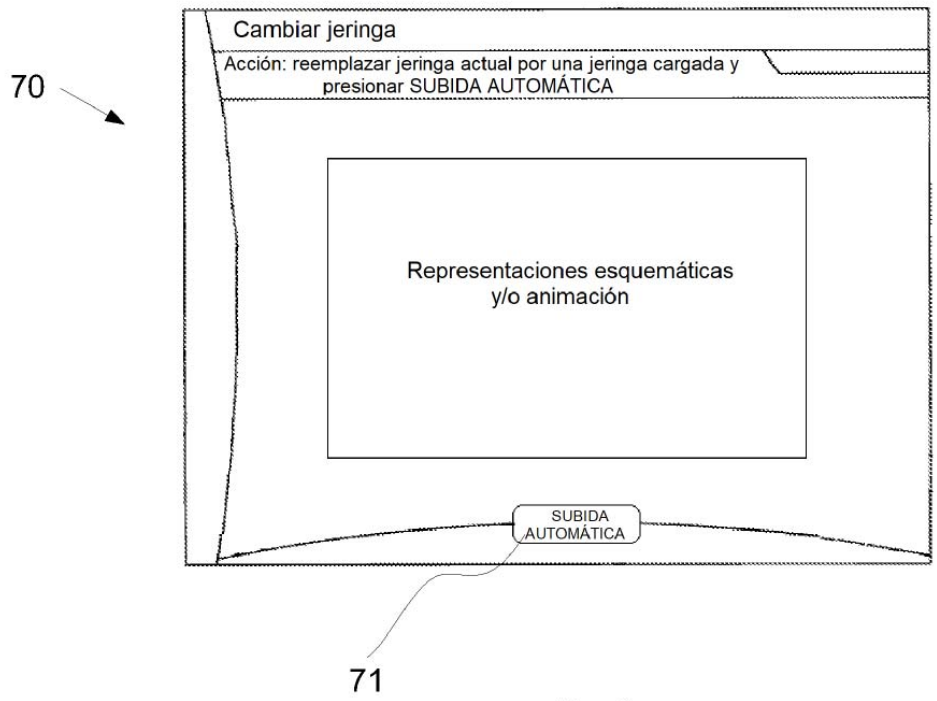

70
Cambiar jeringa
Acción: reemplazar jeringa actual por una jeringa cargada y presionar SUBIDA AUTOMÁTICA
Representaciones esquemáticas y/o animación
SUBIDA AUTOMÁTICA
71

Fig. 7

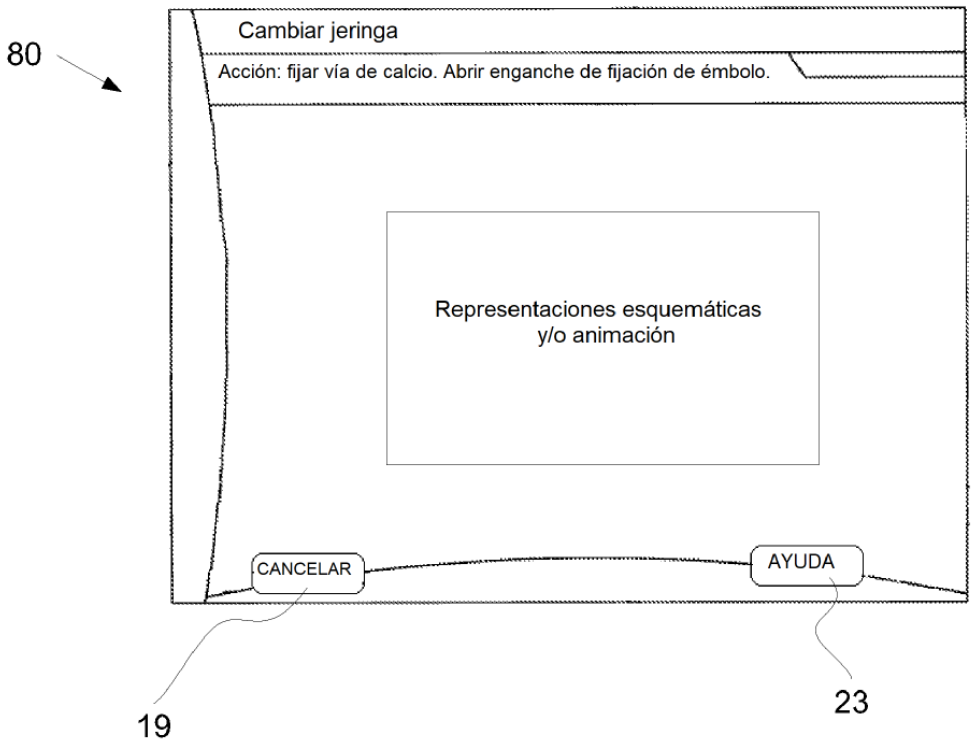

80
Cambiar jeringa
Acción: fijar vía de calcio. Abrir enganche de fijación de émbolo.
Representaciones esquemáticas y/o animación
CANCELAR
AYUDA
19
23

Fig. 8