



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 332 278**

51 Int. Cl.:
A61M 5/168 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05718420 .2**

96 Fecha de presentación : **12.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1737514**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.01.2007**

54 Título: **Dispositivo de infusión con un controlador.**

30 Prioridad: **20.04.2004 IT MO04A0086**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2010

73 Titular/es: **Gambro Lundia AB.**
No. 16, Magistratsvagen
22010 Lund, SE

72 Inventor/es: **Tonelli, Claudio;**
Ligabue, Andrea y
Cestari, Silvano

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 332 278 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de infusión con un controlador.

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de infusión con un controlador, en particular para controlar un dispositivo de infusión de un tipo que comprende una jeringa para fluidos médicos, según el preámbulo de la reivindicación 1. La US 2003/171712 es un documento que da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Específica aunque no exclusivamente, la invención puede ser aplicada con éxito para controlar un correcto posicionamiento, en una máquina para tratamiento extracorpóreo de sangre, de un recipiente de volumen variable que contenga el líquido de infusión. En un uso específico, el dispositivo de infusión es para inyectar un anticoagulante en un circuito extracorpóreo de sangre a razón de muy bajos caudales de aportación.

Los tratamientos extracorpóreos habitualmente incluyen la extracción de sangre de un paciente, el tratamiento de la sangre externamente al cuerpo humano y la reintroducción de la sangre en la circulación.

Se hace que la sangre extracorpórea circule por un circuito que comprende, en general, una línea arterial o línea de extracción de sangre que lleva la sangre del paciente a un dispositivo de tratamiento de sangre (como por ejemplo un filtro dializador) y una línea venosa o línea de retorno de la sangre que devuelve la sangre tratada al paciente.

Para reducir el riesgo de coagulación de la sangre extracorpórea, un método conocido incluye la infusión de un anticoagulante (como por ejemplo heparina) en el interior del circuito extracorpóreo, y en general en el interior de la línea arterial, a través de una línea de infusión, con relativamente bajos caudales de infusión.

Un dispositivo de infusión que es típicamente una bomba de jeringa cuenta con un elemento empujador que, gobernado por un accionador lineal, empuja el émbolo de una jeringa que contiene el anticoagulante a una velocidad de avance que está predeterminada y es relativamente baja. Por ejemplo, en un tratamiento de diálisis habitualmente la jeringa contiene la cantidad de anticoagulante que es necesaria para varias horas de tratamiento. El elemento empujador y el accionador son parte de la máquina de tratamiento extracorpóreo (como por ejemplo la máquina de diálisis), mientras que la jeringa es generalmente de las del tipo de un solo uso, o en cualquier caso es de tipo desechable.

Uno de los problemas de los dispositivos de infusión que tienen recipientes de volumen variable, tales como por ejemplo las bombas o jeringas que se usan para administrar un anticoagulante a un circuito extracorpóreo de sangre, está relacionado con el correcto posicionamiento del recipiente de volumen variable (de la jeringa) que contiene el líquido anticoagulante.

Un posicionamiento incorrecto puede ser debido a varias causas, tales como, por ejemplo:

- la ausencia de la jeringa;

- la ausencia de contacto entre el émbolo de la jeringa y el elemento empujador, donde el elemento empujador es una parte del dispositivo de infusión que sirve para ejercer un empuje en una parte móvil (el émbolo) de la jeringa para producir la infusión del líquido contenido en el cilindro de la jeringa, frente a la acción de la presión del circuito extracorpóreo;

- la ausencia de una conexión o una mala e incorrecta conexión del cilindro de la jeringa con el soporte del cilindro.

En relación específicamente con la segunda de las causas anteriormente citadas, es importante que el elemento empujador, inmediatamente después de haber recibido la orden de iniciar la infusión del líquido anticoagulante, esté en contacto estable con la parte móvil (el émbolo) y sea así capaz de ejercer la fuerza de infusión.

Incluso si el posicionamiento es tan sólo ligeramente erróneo podría prolongarse una interrupción de la infusión ocasionada por la ausencia del contacto anteriormente descrito, dado el bajo caudal de infusión y por consiguiente la extrema lentitud del avance del empujador. En una situación tal como ésta, por ejemplo una distancia de un milímetro entre el empujador y el émbolo podría ocasionar un retraso de varias horas del comienzo de la infusión, con el consiguiente riesgo considerable de formación de grandes coágulos en la sangre extracorpórea.

El control del correcto posicionamiento del recipiente de volumen variable es en la actualidad llevado a cabo por medio de una inspección visual realizada por parte del operario, que comprueba si el empujador del dispositivo de infusión está en contacto con el émbolo de la jeringa antes de iniciar la administración de anticoagulante.

Para hacer esto, el operador posiciona la jeringa en el apropiado alojamiento previsto en la máquina, y luego hace que el empujador avance gradualmente (por ejemplo activando manualmente un botón de mando del avance previsto en el frente de la máquina), hasta poder ver que se ha establecido el contacto entre el empujador y la jeringa. En este punto se considera que el dispositivo de infusión está listo para administrar el líquido anticoagulante.

ES 2 332 278 T3

Esta solución, sin embargo, presenta varios inconvenientes y limitaciones entre los cuales figura el riesgo de error por parte del operario y el hecho de complicar las etapas necesarias para preparar un circuito extracorpóreo.

Breve exposición de la invención

5 Una finalidad de la presente invención es la de dotar a un dispositivo de infusión de un procedimiento sencillo y fiable para controlar su correcto funcionamiento.

Una finalidad adicional de la invención es la de realizar un dispositivo que sea sencillo, económico y capaz de ejecutar el proceso.

Una finalidad adicional es la de aportar una máquina para el tratamiento extracorpóreo de sangre que esté provista de un seguro y fiable dispositivo de infusión para un anticoagulante.

15 Una ventaja de la invención es la de que la misma garantiza la correcta preparación del dispositivo de infusión.

Una ventaja adicional de la invención es la de que la misma proporciona una garantía contra la pérdida de infusión, en particular durante la etapa inicial de administración del líquido de infusión.

20 Una ventaja adicional es la de que la invención simplifica las operaciones de preparación del dispositivo de infusión.

Una ventaja adicional es la de que se controla automáticamente la correcta preparación del dispositivo de infusión y se evita así el riesgo de una errónea señal de correcta preparación por ejemplo en caso de sufrir el dispositivo choques fortuitos, en caso de que se realicen imprevistas e incorrectas maniobras del mismo, o en caso de que se produzcan perturbaciones de la señal eléctrica que gobierna la funcionalidad del empujador.

La invención está definida en la adjunta reivindicación 1.

30 En una realización específica, se reconoce la correcta preparación del dispositivo de infusión si, tras haber una fuerza de infusión satisfecho una relación prefijada una primera vez, y después de haberse ordenado una interrupción del funcionamiento del accionador de infusión, la fuerza de infusión satisface una relación prefijada una segunda vez.

35 En una realización específica de la invención, el correcto posicionamiento recíproco entre el recipiente del líquido de infusión y el accionador que ejerce la fuerza que es capaz de producir la infusión se controla por medio de un procedimiento que comprende las etapas de: supervisar la fuerza de infusión (o un parámetro que sea indicativo de la fuerza); aportar al accionador una primera señal de mando cuando la fuerza de infusión satisfaga una prefijada relación con un valor de referencia; tras haber transcurrido un tiempo predefinido aportar al accionador una segunda señal de mando distinta de la primera; y entonces emitir una señal de consentimiento tan sólo si, tras la emisión de la segunda señal de mando, la fuerza de infusión satisface una prefijada relación con un valor de referencia.

40 En una realización específica de la invención, la primera señal de mando es una señal de detención o enlentecimiento que se le aporta al accionador, mientras que la segunda señal de mando es una señal de nueva puesta en marcha o de aceleración que se le aporta al accionador.

45 En una realización de la invención, la primera señal de mando es enviada si la fuerza de infusión sobrepasa un umbral predefinido.

En una realización de la invención, es emitida una señal de alarma si, tras haber transcurrido un tiempo predeterminado, no se satisface la relación prefijada.

50 En una realización específica, las dos relaciones prefijadas anteriormente descritas, de las que una condiciona la primera señal de mando y la otra condiciona la señal de consentimiento, son iguales entre sí.

55 En una realización específica, el procedimiento de control es gobernado automáticamente por un controlador programado.

En una realización específica, inicialmente el accionador del dispositivo de infusión es gobernado manualmente por un operario, a fin de llevar a cabo un avance gradual de un empujador previsto para ejercer la fuerza de infusión.

60 En una realización específica, el dispositivo de infusión está asociado operativamente a un circuito extracorpóreo de sangre.

En una realización específica, el dispositivo de infusión es una bomba de jeringa, que se usa en particular para infundir un anticoagulante en la sangre a razón de bajos caudales.

65 En una realización de la invención, el dispositivo de infusión comprende un empujador que ejerce presión en una parte móvil de un recipiente de volumen variable que contiene el líquido de infusión.

ES 2 332 278 T3

Adicionales características y ventajas de la presente invención quedarán más claramente de manifiesto a la luz de la siguiente descripción detallada de al menos una realización preferida de la invención, ilustrada a título de ejemplo no limitativo en las figuras de los dibujos acompañantes.

5 Breve descripción de los dibujos

Se hace aquí a continuación la descripción haciendo referencia a las figuras de los dibujos, que pretenden constituir ejemplos no limitativos de la invención y en los cuales:

10 - la figura 1 muestra una máquina de tratamiento extracorpóreo de sangre que está provista de un dispositivo de infusión según la invención;

- la figura 2 es una vista a escala ampliada del dispositivo de infusión de la figura 1;

15 - la figura 3 es un gráfico de la fuerza aplicada en el empujador del dispositivo de infusión, según una escala de tiempo, durante el procedimiento de control de aplicación de carga a la jeringa del dispositivo de infusión de la figura 2;

20 - la figura 4 es un diagrama de bloques que describe el algoritmo de control para la correcta aplicación de carga a la jeringa.

Descripción detallada

Leyendas de las figuras 1 y 2:

- 25
- | | |
|----|--|
| 1 | Máquina de tratamiento extracorpóreo de sangre |
| 2 | Dispositivo de tratamiento de sangre |
| 30 | 3 Circuito de distribución de fluidos |
| 4 | Bombas que operan mediante una deformación del tubo (bombas peristálticas) |
| 5 | Dispositivo de infusión |
| 35 | 6 Jeringa |
| 7 | Montura de la jeringa |
| 40 | 8 Accionador del dispositivo de infusión |
| 9 | Émbolo de la jeringa |
| 45 | 10 Empujador del accionador |
| 11 | Carro del accionador |
| 12 | Transmisión de tornillo sin fin |
| 50 | 13 Motor del accionador |
| 14 | Sensor de fuerza |
| 55 | 15 Controlador del accionador |

El número de referencia 1 indica en su totalidad una máquina de tratamiento extracorpóreo de sangre que en la realización de la que aquí se trata es una máquina de diálisis para el tratamiento del fallo renal, para efectuar los tratamientos siguientes: hemodiálisis, ultrafiltración pura, hemofiltración, hemodiafiltración e intercambio terapéutico de plasma. La máquina de la figura 1 es especialmente adecuada para el tratamiento intensivo de la insuficiencia renal aguda.

Un dispositivo 2 de tratamiento de sangre (filtro dializador) está asociado a la máquina de diálisis 1, al igual como lo está un circuito 3 de distribución de fluidos que está conectado al dispositivo 2 de tratamiento de sangre.

65 En la figura 1, en aras de la sencillez y la claridad del dibujo se ilustra solamente el soporte al cual está asociado el circuito de distribución de fluidos.

ES 2 332 278 T3

En particular, el circuito de distribución de fluidos comprende un circuito extracorpóreo de sangre, que está provisto de una línea arterial y una línea venosa, así como un circuito para la circulación de varios fluidos de tratamiento que puede comprender, según el tratamiento que se seleccione, una línea que aporte el fluido de diálisis fresco al dispositivo de tratamiento 2, una línea de descarga de un fluido de desecho que salga del dispositivo de tratamiento 2, y una o varias líneas de infusión de varios líquidos médicos (líquido de sustitución, anticoagulante, etc.). En la realización ilustrada el dispositivo 2 de tratamiento de sangre y el circuito 3 de distribución de fluidos son del tipo de los de un solo uso, o en cualquier caso del tipo desechable.

La máquina 1 está también provista de medios para poner a los distintos fluidos en circulación por las líneas, comprendiendo dichos medios varias bombas 4 de tipo peristáltico que operan mediante una deformación del tubo.

Los medios para la puesta en circulación del anticoagulante comprenden un dispositivo de infusión 5 que es particularmente adecuado para administrar bajos caudales de líquido. En la realización de la que aquí se trata, el dispositivo de infusión 5 comprende una bomba de jeringa.

La máquina 1 presenta frontalmente un alojamiento para admitir una jeringa 6 que contiene el líquido anticoagulante a infundir. La máquina 1 es está también provista de medios de tipo conocido para fijar la jeringa en el alojamiento, que se indica con el número de referencia 7.

La jeringa 6 queda conectada a una línea de infusión de anticoagulante que termina en la línea arterial.

El dispositivo de infusión 5 comprende un accionador 8 para gobernar un movimiento del émbolo 9 de la jeringa. El accionador 8 es un accionador lineal y comprende una parte que es móvil en una dirección de movimiento en línea recta. Esta parte móvil comprende un empujador 10 que está destinado a interactuar con el émbolo 9 en contacto con el mismo a fin de ejercer una fuerza de empuje destinada a producir un caudal de infusión.

En esta realización, el accionador 8 también comprende un carro 11 que soporta al empujador 10 y va guiado por una transmisión de tornillo sin fin 12 que es gobernada en rotación por un motor eléctrico paso a paso 13.

El dispositivo de infusión 5 comprende un sensor de fuerza 14 para medir una fuerza aplicada al empujador 10. El sensor de fuerza 14 comprende, en la realización ilustrada, un transductor analógico de fuerza (como por ejemplo una pila piezoeléctrica) que mide continuamente la fuerza de empuje aplicada en el empujador 10.

En la realización ilustrada el sensor de fuerza 14 está dispuesto entre el carro linealmente móvil 11 y el empujador 10. Es sin embargo posible disponer esto de manera distinta, por ejemplo en una zona del alojamiento de la jeringa para operar en la parte delantera de la jeringa, o en otras posiciones además.

Durante el uso el sensor de fuerza 14 permite efectuar una medición de la fuerza de infusión aplicada al émbolo 9 de la jeringa 6.

El dispositivo de infusión 5 está también provisto de un controlador 15 que gobierna al accionador 8 y recibe las señales enviadas por el sensor de fuerza 14.

El controlador está programado para llevar a cabo, antes de administrar el anticoagulante a la sangre del circuito extracorpóreo, las siguientes operaciones de un procedimiento de control de la correcta aplicación de carga a la jeringa en relación con el empujador:

- calcular al menos un primer valor de un parámetro de una fuerza de infusión. Este parámetro indicativo es la fuerza de empuje aplicada al émbolo 9 y medida, en el ejemplo del que aquí se trata, por el sensor de fuerza 14 previsto entre el carro 11 y el empujador 10 para detectar la fuerza de empuje aplicable al émbolo 9 de la jeringa 6. La lectura de la fuerza de empuje aplicada a la jeringa puede hacerse mientras el operario activa manualmente el avance del empujador 10 usando un botón de mando del accionador 8 previsto en la máquina 1. Como alternativa, la lectura puede hacerse mientras el controlador 15 ordena automáticamente un avance gradual del empujador 10 en la dirección que hace que sea administrado el líquido de infusión. En sustancia, el procedimiento de control incluye una fase de desplazamiento gradual del empujador 10 hacia una posición de contacto con el émbolo - el cual es un desplazamiento que es llevado a cabo ya sea manualmente por un operario o bien automáticamente por un controlador programado - durante el curso del cual es supervisada(o) la fuerza de infusión aplicada a la jeringa 6 (u otro parámetro que esté en correlación con la fuerza);

- verificar si el primer valor F_1 previamente determinado satisface una predeterminada primera relación con un primer valor de referencia. Esta relación es, en la presente realización, $F_1 \geq F_{\text{umbral}}$, donde F_{umbral} es el valor de referencia predeterminado;

- aportar una primera señal de mando al accionador 8 en consonancia con la verificación previamente llevada a cabo. En este caso, si $F_1 \geq F_{\text{umbral}}$, el controlador está programado para detener el accionador 8 para así detener o al menos enlentecer el avance del empujador 10. Si, por otro lado, $F_1 < F_{\text{umbral}}$, la carrera del empujador 10 no es influenciada, sino que continúa según las modalidades establecidas, mientras la medición del valor de la fuerza de empuje es comparada continuamente con el valor umbral máximo F_{umbral} , hasta ser sobrepasado el umbral, lo cual ocasiona, como se ha mencionado anteriormente, la detención o el enlentecimiento del accionador 8;

- aportar una segunda señal de mando al accionador. Una vez ha sido emitida la primera señal de mando (es decir, la señal de detención del accionador 8), el controlador está programado para emitir una segunda señal de mando tras haber transcurrido un intervalo de tiempo predeterminado (de por ejemplo medio segundo). La segunda señal ordena la reactivación del accionador 8 a fin de reiniciar o acelerar la carrera de avance del empujador 10. Esta reactivación es dirigida por un controlador programado. En este caso la reactivación incluye la acción de por medio del programa que es usado por el controlador hacer que el empujador 10 avance a una velocidad que sea cercana a la velocidad máxima (o en cualquier caso de al menos un 80% de la velocidad máxima), a lo sumo por espacio de un periodo de tiempo predeterminado T_c (por ejemplo T_c podría ser igual a unas pocas décimas de segundo). Una vez ha transcurrido el periodo de tiempo anteriormente indicado, el controlador, si aún no ha intervenido para detener el avance del empujador, está programado para detener el avance en cualquier caso;

- al final de la carrera de avance o inmediatamente después de la misma, calcular al menos un segundo valor de un parámetro que sea indicativo de una fuerza de infusión. En la realización de la que aquí se trata, este parámetro es, igual como antes, la fuerza de empuje del empujador 10 medida por el sensor de fuerza 14. El segundo valor de esta fuerza medida en esta fase de reactivación está indicado con la referencia G1;

- verificar si el segundo valor G1 primeramente medido satisface una prefijada segunda relación con un segundo valor de referencia. En la realización preferida, la segunda relación es igual a la primera, es decir, $G1 \geq G_{\text{umbral}}$, donde G_{umbral} es un valor umbral máximo que, en este caso particular, es igual al umbral F_{umbral} ;

- emitir una señal de control en consonancia con la verificación. En la realización de la que aquí se trata, si $G1 \geq G_{\text{umbral}}$, el controlador emite una señal que le notifica al usuario la consumación de la puesta bajo carga y da una señal de consentimiento para que sea iniciado el proceso de infusión, por cuanto que el procedimiento ha verificado que el accionador 8 se ha puesto correctamente en contacto con la jeringa 6. Al mismo tiempo el controlador emite una señal de mando para detener el avance del empujador 10 en una posición que es correcta para iniciar la infusión. Si, por otro lado, $G1 < G_{\text{umbral}}$, el controlador no interrumpe la carrera de avance del empujador y una vez más supervisa la fuerza de empuje, con el objetivo de detectar si se sobrepasa de cualquier modo el primer umbral F_{umbral} .

El procedimiento de control incluye la operación de detener o enlentecer automáticamente la carrera de avance del empujador al ser sobrepasado un umbral de la fuerza de empuje, y de luego reiniciar automáticamente la carrera de avance tras una breve pausa para verificar si se sobrepasa de nuevo el umbral anteriormente citado u otro valor cercano al mismo. El segundo valor excesivo asegura que el primero, en lugar de ser un eficaz contacto de empuje entre el empujador 10 y el émbolo 9, no es debido a un evento fortuito, tal como una trepidación fortuita de la jeringa, un ruido perturbador de la señal eléctrica del sensor de fuerza 14 u otros fenómenos fortuitos e imprevisibles.

Se expone esquemáticamente en el diagrama de bloques de la figura 4 el algoritmo de control usado por el controlador 15 para realizar el control de la correcta preparación del dispositivo de infusión 5, como se ha descrito anteriormente.

El programa de software (software = soporte lógico informático), que comprende las instrucciones para habilitar al controlador 15 para realizar las operaciones anteriormente descritas, puede ser memorizado en un soporte magnético y/u óptico, puede ser almacenado en la memoria del ordenador, puede ser registrado en un soporte eléctrico o electromagnético, y puede ser memorizado en una memoria "de sólo lectura".

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias que cita el solicitante se aporta solamente en calidad de información para el lector y no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha procedido con gran esmero al compilar las referencias, no puede excluirse la posibilidad de que se hayan producido errores u omisiones, y la OEP se exige de toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 2003171712 A [0001]

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de infusión que comprende:

- 5
- un recipiente de volumen variable (6) para un líquido de infusión;
 - un accionador (8) para ejercer una fuerza de infusión capaz de producir la infusión de un líquido;
 - 10 - al menos un sensor (14) de un parámetro que es indicativo de una fuerza de infusión aplicada al recipiente (6);
 - un controlador (15) programado para llevar a cabo las siguientes fases de un procedimiento de control:
 - determinar al menos un primer valor (F1) del parámetro;
 - 15 • verificar si el primer valor (F1) satisface una predeterminada primera relación con un primer valor de referencia (F_{umbral});
 - emitir al menos una señal de mando para generar una variación en el funcionamiento del accionador (8) si se satisface la relación;
 - 20 • tras dicha variación, calcular al menos un segundo valor (G1) del parámetro;
 - verificar si el segundo valor (G1) satisface una predeterminada segunda relación con un segundo valor de referencia (G_{umbral}).
 - 25 • emitir una señal adicional en consonancia con la verificación adicional;

30 **caracterizado** por el hecho de que la señal de mando comprende una primera señal de mando del accionador (8) y una segunda señal de mando del accionador (8), siendo la segunda señal de mando una señal de activación o aceleración del accionador (8).

2. El dispositivo de la reivindicación 1, donde la primera señal de mando es una señal de detención o enlentecimiento del accionador (8).

35 3. El dispositivo de la reivindicación 2, donde la señal de detención o enlentecimiento es emitida si se satisface la primera relación.

40 4. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la segunda señal de mando comprende una activación del accionador (8) por espacio de un periodo de tiempo predeterminado.

5. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde transcurre un intervalo de tiempo predeterminado entre la fase de emitir una primera señal y la fase de emitir una segunda señal.

45 6. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la segunda señal de mando comprende una activación del accionador (8) con una fuerza de infusión cercana a una fuerza máxima disponible para el accionador (8).

50 7. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la señal adicional es una señal de consentimiento o una alarma según que sea o no satisfecha la segunda relación.

8. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el parámetro relativo al primer valor (F1) es igual al parámetro relativo al segundo valor (G1).

55 9. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la primera relación predeterminada es igual a la segunda relación predeterminada.

10. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el primer valor de referencia (F_{umbral}) es igual al segundo valor de referencia (G_{umbral}).

60 11. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el procedimiento de control comprende una fase preliminar de activación del accionador (8), manual o automática y gobernada por el controlador.

65 12. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, adaptado para la infusión de un líquido al interior de un circuito extracorpóreo de sangre.

13. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde el líquido de infusión es un anticoagulante de la sangre.

ES 2 332 278 T3

14. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde el recipiente (6) es una jeringa.

15. Máquina de tratamiento extracorpóreo de sangre que comprende un dispositivo de infusión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

5

16. La máquina de la reivindicación 15, preparada para llevar a cabo uno o varios de los tratamientos siguientes: hemodiálisis, ultrafiltración pura, hemofiltración, hemodiafiltración, plasmaféresis, hemoperfusión e intercambio de plasma terapéutico.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

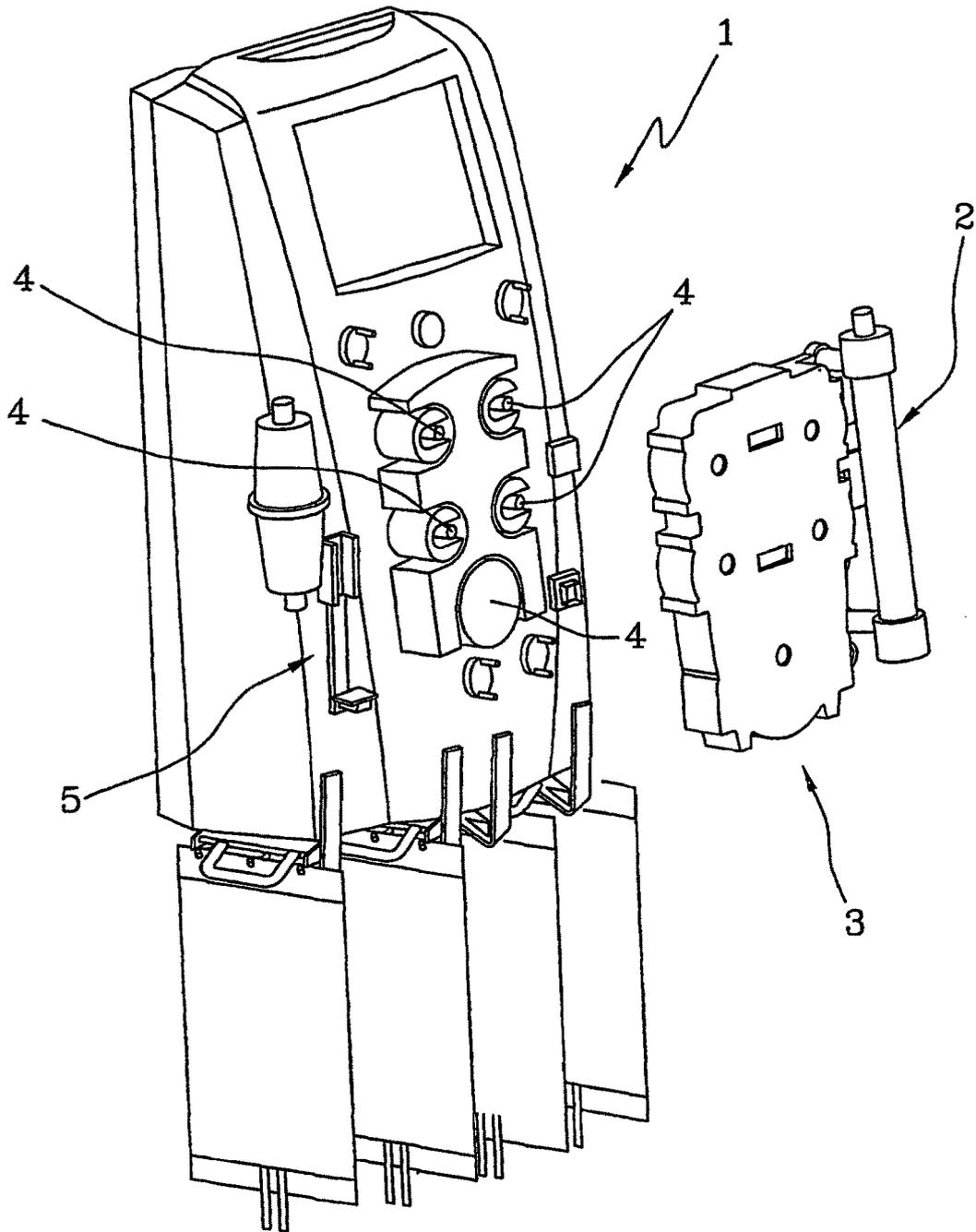


FIG 2

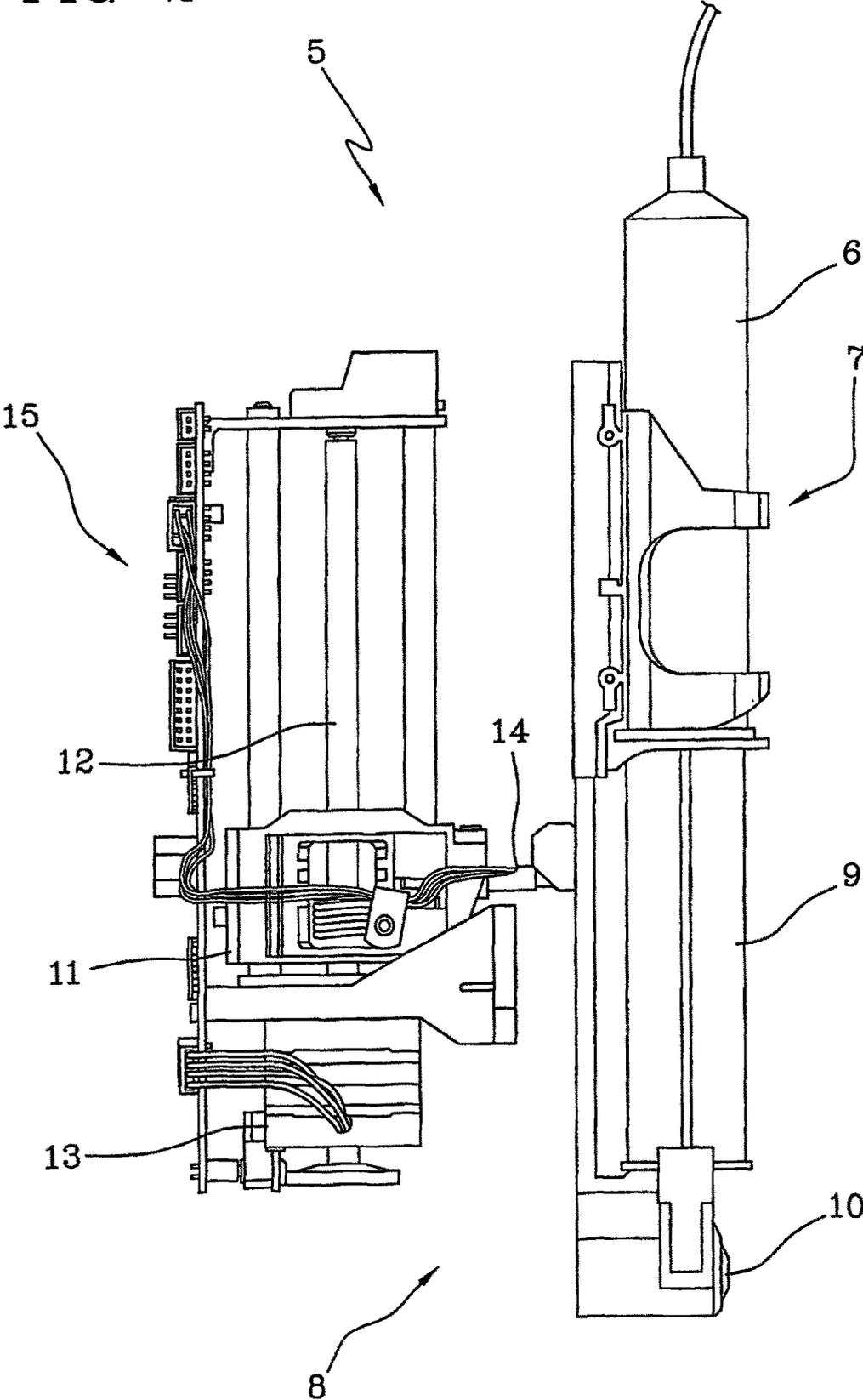
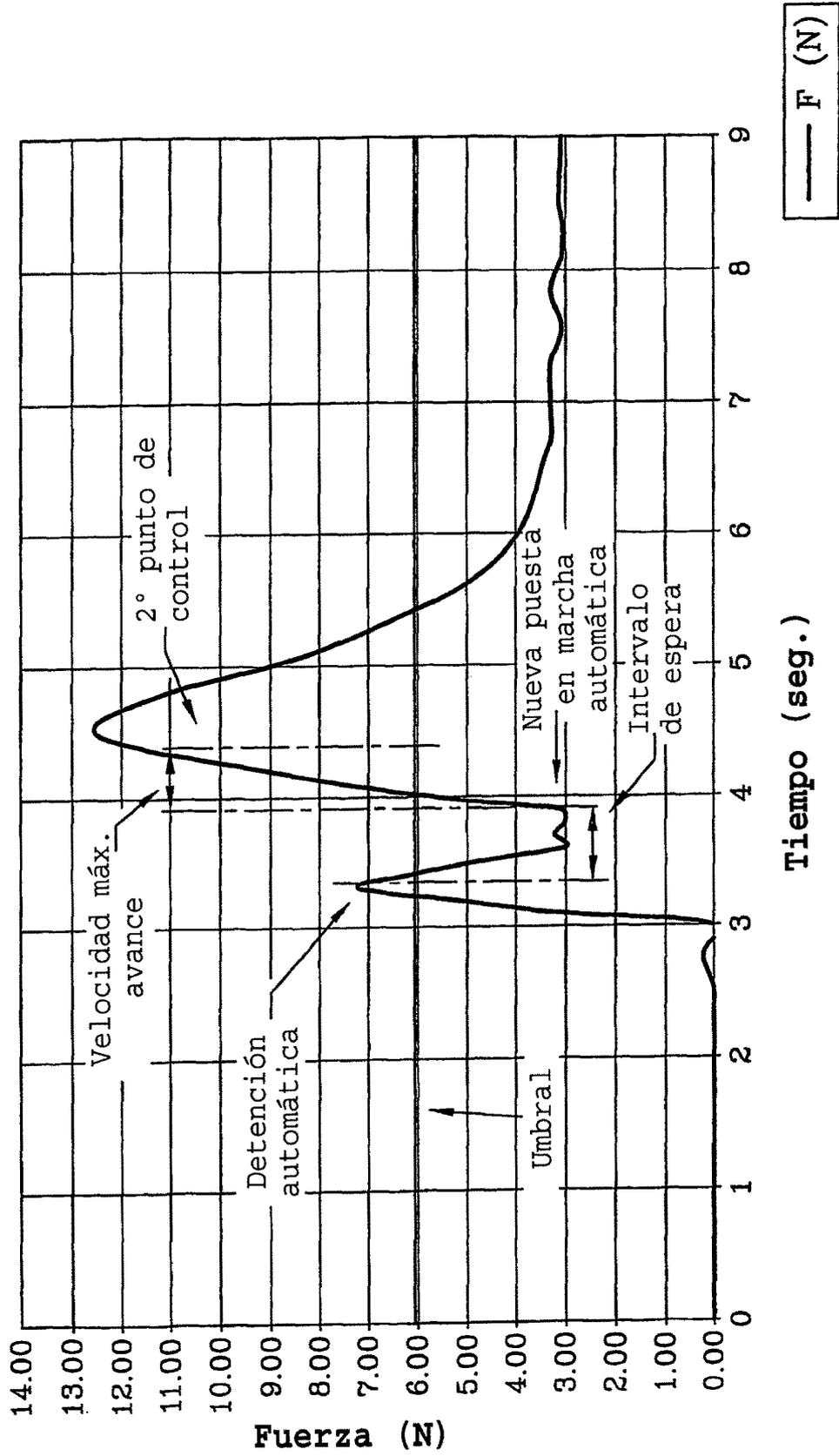


FIG 3



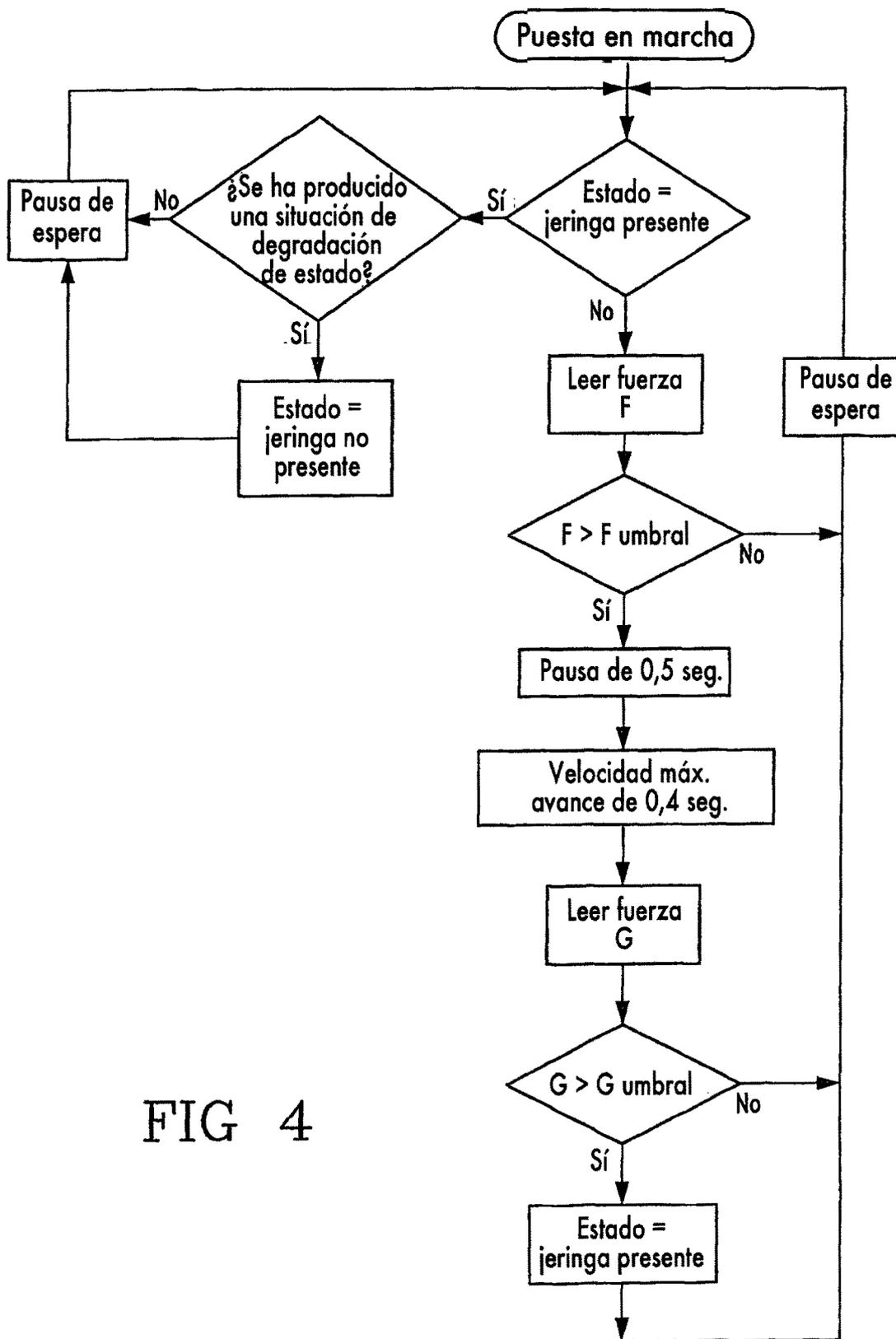


FIG 4