

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 967**

51 Int. Cl.:

**A61M 39/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2016** E 16175951 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** EP 3260162

54 Título: **Dispositivo automático de ruptura de válvula con registro y control de proceso de ruptura**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.05.2020**

73 Titular/es:  
**LMB TECHNOLOGIE GMBH (100.0%)**  
**Möslstraße 17**  
**85445 Schwaig, DE**

72 Inventor/es:  
**JENTSCH, KLAUS**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 762 967 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 automático de ruptura de válvula con registro y control del proceso de ruptura

5 La presente invención se refiere a un dispositivo automático de ruptura de válvula para la ruptura de una válvula de ruptura de un conducto de tubo flexible médico, donde el proceso de ruptura de la válvula se controla, monitorea y registra mediante una cámara.

10 Además, la presente invención hace referencia a un procedimiento para la ruptura de una válvula de ruptura de un conducto de tubo flexible médico, en el cual el éxito del proceso de ruptura se asegura mediante una cámara y una activación correspondiente del dispositivo de ruptura de válvula, de manera que ya no se necesita un monitoreo o una intervención, por ejemplo mediante personal médico especializado.

Estado de la técnica

15 Los conductos de tubo flexible médicos, como por ejemplo las mangueras o conductos conectados a bolsas de sangre, bolsas de infusión u otros recipientes de soluciones médicas, generalmente están provistos de válvulas de ruptura o sellos de ruptura para una hermetización y para garantizar la esterilidad de las soluciones médicas contenidas.

20 Para abrir la respectiva sección de flujo de una solución médica en un conducto de tubo flexible de esa clase, por tanto, debe cortarse primero la válvula de ruptura. Habitualmente, las válvulas de ruptura de esa clase presentan para ello un punto de ruptura en el cual la válvula de ruptura se corta mediante un plegado.

25 La ruptura de la válvula de ruptura puede tener lugar de forma manual, por ejemplo una enfermera, antes del inicio de una infusión, puede cortar la válvula de ruptura mediante un plegado, abriendo el recorrido de flujo para la respectiva solución de infusión. Una ruptura manual de esa clase de la válvula de ruptura, sin embargo, es muy agotadora para las manos del personal clínico, en particular en el caso de realizar reiteradamente el proceso de ruptura.

30 Por ese motivo existe la necesidad de medios auxiliares para realizar de forma más cuidadosa el proceso de ruptura de la válvula de ruptura, y eventualmente incluso para automatizarlo.

35 En la solicitud US 2014 / 0 263 529 A1 se expone la utilización de un dispositivo de ruptura de válvula, el cual presenta un alojamiento giratorio y pernos, donde una válvula que debe cortarse está dispuesta entre el alojamiento giratorio y los pernos. A continuación, la válvula se corta mediante un movimiento de un lado hacia el otro del alojamiento giratorio, en un ángulo determinado.

40 En la solicitud US 2010 / 0 132 512 A1 se describe un dispositivo portátil que se utiliza para cortar una válvula que debe cortarse, de una bolsa de sangre, que está alojada en un dispositivo. Por ese motivo, el dispositivo portátil necesita dos ejes para alcanzar la bolsa de sangre dispuesta en el dispositivo. Además, un control de toda la ruptura debe tener lugar de forma manual.

45 En la solicitud WO 2016 / 078 872 A1 se describe un dispositivo con el cual una válvula puede cortarse de dos modos diferentes. En una de las dos disposiciones de ruptura dos alojamientos se giran uno con respecto a otro, de manera que se corta la válvula que debe cortarse, dispuesta entre medio. Sin embargo, en este caso se requiere que también se accione la primera disposición de ruptura.

50 En la solicitud DE 20 2011 110 763 U1 se describe otro dispositivo para cortar una válvula, el cual presenta un alojamiento fijo y un alojamiento móvil, donde una ruptura de una válvula se provoca mediante un desplazamiento del elemento móvil.

55 Sin embargo, el hecho de garantizar la seguridad del paciente se encuentra aquí en primer lugar, ya que al suprimir la necesidad de que la válvula de ruptura sea cortada por el personal clínico y, por tanto, se encuentre sujeta obligatoriamente al control directo por el personal clínico, no puede asociarse ninguna reducción de la seguridad de una garantía, con la cual la válvula de ruptura se corta de forma correcta, es decir, por completo.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención consiste en simplificar el proceso de la ruptura de una válvula de ruptura de esa clase, sin que se ponga en riesgo la seguridad del paciente.

60 El objeto se soluciona mediante el dispositivo de ruptura de válvula con las características según la reivindicación 1 y mediante el procedimiento para la ruptura de una válvula de ruptura con las etapas según la reivindicación 12.

Breve descripción de la Invención

65 Un dispositivo de válvula de ruptura según la invención, para la ruptura de una válvula de ruptura / sello de ruptura de un conducto flexible médico, posee un primer elemento de rotación que puede desplazarse relativamente con respecto a un eje longitudinal central del dispositivo de ruptura de válvula, y un segundo elemento de rotación que

puede desplazarse relativamente con respecto al eje longitudinal central del dispositivo de ruptura de válvula y que se encuentra en conexión activa con el primer elemento de rotación, de manera que un movimiento del primer elemento de rotación en una primera dirección provoca un movimiento del segundo elemento de rotación en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, y un medio de registro para monitorear y registrar el proceso de la ruptura de la válvula de ruptura.

La idea central de la invención consiste en cortar la válvula de ruptura mediante el movimiento opuesto del primer y del segundo elemento de rotación. Mediante el movimiento de rotación opuesto de los dos elementos de rotación la válvula de ruptura se dobla. De manera ventajosa, de este modo, el primer y el segundo elemento de rotación pueden presentar respectivamente un alojamiento en el cual el conducto de tubo flexible puede mantenerse en un enganche positivo, por fricción y/o positivo con la válvula de ruptura que debe cortarse.

El dispositivo de ruptura de válvula según la invención puede entenderse también como dispositivo de ruptura de sello, puesto que la "válvula" que debe cortarse no debe presentar obligatoriamente una sección transversal de flujo regulable, sino que, a modo de un sello, puede cambiar sólo de forma digital entre un estado de apertura y un estado cerrado.

Por ejemplo, la válvula de ruptura o el sello de ruptura que debe cortarse puede ser un sello que garantiza la esterilidad de un líquido médico en el marco de un envase de un sólo uso (por ejemplo de una bolsa de sangre), el cual se corta sólo una vez para la utilización del líquido médico, después de lo cual el envase de un sólo uso se desecha.

En esos alojamientos, el conducto de tubo flexible se utiliza con la válvula de ruptura, de manera ventajosa el conducto de tubo flexible se extiende a lo largo de su propio eje longitudinal y también a lo largo del eje longitudinal del dispositivo de ruptura de válvula.

Para cortar la válvula de ruptura, ahora el primer y/o el segundo elemento de rotación del dispositivo de ruptura de válvula se desplazan de manera que la válvula de ruptura que debe cortarse, en el conducto de tubo flexible, se desplaza al menos en algunas secciones, desde su posición, a lo largo del eje longitudinal de la válvula de ruptura. A modo de ejemplo, esto tiene lugar por ejemplo mediante una desviación o un movimiento pivotante del primer y/o del segundo elemento de rotación del dispositivo de ruptura de válvula, alejándose del eje longitudinal del dispositivo de ruptura de válvula.

De manera ventajosa, el primer y el segundo elemento de rotación realizan un movimiento pivotante o se desvían en direcciones opuestas una con respecto a otra, alejándose del eje longitudinal del dispositivo de ruptura de válvula, es decir que el primer elemento de rotación se desvía por ejemplo en sentido horario y el segundo elemento de rotación se desvía por ejemplo en sentido antihorario, o de forma inversa. El punto de rotación de cada uno de los dos elementos de rotación puede encontrarse en este caso de forma deseada en el centro del respectivo elemento de rotación, o también puede estar desplazado desde ese centro.

Mediante el movimiento opuesto del primer y del segundo elemento de rotación se corta la válvula de ruptura que debe cortarse.

Según un aspecto de la invención que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, el dispositivo de ruptura de válvula presenta además un medio de limitación que limita el movimiento del primer y/o del segundo elemento de rotación. Un medio de limitación de esa clase puede tener por ejemplo la forma de un tope / punto de contacto, mediante el cual se limita o restringe un movimiento del primer y/o del segundo elemento de rotación en una dirección definida, el cual va más allá de un valor máximo regulado de forma previa. Por ejemplo, mediante ese medio de limitación podría limitarse el rango de movimiento del primer elemento de rotación a una desviación de 0° a 70°, de forma relativa con respecto al eje longitudinal del dispositivo de válvula de ruptura de válvula. Preferentemente, el rango de movimiento de al menos el primer elemento de rotación se ubica entre 0° y aproximadamente 90°, preferentemente entre 0° y aproximadamente 70°, en particular entre 0° y aproximadamente 60°, donde el valor graduado indica el ángulo de una desviación del eje longitudinal del primer elemento de rotación, de forma relativa con respecto al eje longitudinal de todo el dispositivo de ruptura de válvula y/o de forma relativa con respecto al eje longitudinal de un conducto de tubo flexible introducido en un dispositivo de ruptura de válvula según la invención, en un estado de reposo.

Según un aspecto de la invención que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, el primer elemento de rotación puede desplazarse de forma activa y el segundo elemento de rotación puede desplazarse de forma pasiva mediante el movimiento del primer elemento de rotación. Expresado de otro modo, el primer elemento de rotación puede desplazarse de forma activa, preferentemente por ejemplo mediante un motor, pero en principio también mediante un accionamiento manual a través de un usuario, y no debe actuar de forma separada sobre el segundo elemento de rotación; el mismo se desplaza pasivamente de forma conjunta, sólo mediante la conexión activa entre el primer elemento de rotación y el segundo elemento de rotación.

En concreto, según un aspecto de la invención que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, de

manera ventajosa, la conexión activa entre el primer y el segundo elemento de rotación puede ser un engrane de ruedas dentadas / dos secciones de la rueda dentada que se enganchan una en otra, de manera que mediante un movimiento activo del primer elemento de rotación el segundo elemento de rotación se desplaza en conjunto también de forma pasiva, así como sin un segundo efecto activo directo.

5 Para asegurar que la válvula de ruptura está cortada de forma correcta, es decir por completo, el dispositivo de ruptura de válvula presenta además un medio de registro para el control de calidad. El medio de registro posibilita el monitoreo de la ruptura de la válvula de ruptura, ofreciendo además la posibilidad del registro, de modo que posteriormente puede comprobarse que la válvula de ruptura ha sido cortada por completo.

10 El medio de registro puede ser por ejemplo una cámara para la detección óptica del proceso de ruptura, pero en principio serían posibles también otras modalidades de registro, como por ejemplo un registro acústico del proceso de ruptura (ruido de crujido en el caso de una ruptura exitosa de la válvula de ruptura).

15 El medio de registro puede ser sólo una única cámara o sólo un único medio de registro de otra clase, pero el medio de registro puede tratarse también de una gran cantidad de cámaras o de una gran cantidad de otros medios de registro.

20 Según otro aspecto ventajoso de la invención, que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, el medio de registro está dispuesto entre y / o junto el primer y el segundo elemento de rotación, preferentemente a la altura del enganche activo. El área de registro del medio de registro, por consiguiente, registra de forma óptima la sección de la válvula de ruptura en la cual se corta la válvula de ruptura, por ejemplo en el punto de ruptura.

25 El medio de registro preferentemente registra datos ópticos relativos al proceso de la ruptura de la válvula de ruptura, los cuales a continuación se comparan con datos de referencia determinados previamente, gracias a lo cual se determina si la válvula de ruptura se ha cortado por completo.

30 En concreto, esto puede tener lugar debido a que el medio de registro monitorea la válvula de ruptura mediante imágenes, y a continuación los datos de imagen registrados se envían a una unidad de comparación en la cual esos datos de imagen se comparan respectivamente con registros almacenados previamente de una válvula de ruptura completamente cortada, del mismo tipo que los datos de referencia. La unidad de comparación puede estar realizada por ejemplo en una unidad de control. Esa comparación de imágenes permite determinar si la válvula de ruptura que debe cortarse está cortada por completo.

35 Según otro aspecto ventajoso de la invención, que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, el dispositivo de ruptura de válvula presenta además una unidad de control que está diseñada para interrumpir un movimiento de al menos el primer elemento de rotación cuando mediante la comparación de los datos determinados por el medio de registro con los datos de referencia ha sido determinado que la válvula de ruptura está cortada por completo; o para continuar con un movimiento de al menos el primer elemento de rotación cuando mediante la comparación de los datos determinados por el medio de registro con los datos de referencia ha sido determinado que la válvula de ruptura está cortada de forma incompleta.

40 De este modo, la unidad de control realiza preferentemente un control de retroacción del movimiento de al menos el primer elemento de rotación, en base a la determinación de si la válvula de ruptura que debe cortarse se ha cortado por completo.

45 Por ejemplo, mientras que el medio de registro monitorea y registra de forma continua el punto de ruptura de la válvula de ruptura, el primer elemento de rotación realiza un movimiento pivotante / se desvía en una primera dirección, mediante un motor controlado por la unidad de control, hasta que la válvula de ruptura se ha cortado por completo. El registro mediante el medio de registro puede tener lugar también sólo de forma intermitente y/o en forma de ciclos en momentos discretos.

50 Tan pronto como la válvula de ruptura se ha cortado por completo, el medio de registro registra una imagen de la válvula de ruptura completamente cortada, y la comparación subsiguiente de la imagen registrada con una imagen contenida en los datos de referencia, de una válvula de ruptura completamente cortada, del mismo tipo, conduce a una determinación de que la válvula de ruptura está ahora cortada por completo. Puesto que ha sido determinado que la válvula de ruptura se encuentra completamente cortada, no se necesita otra desviación / movimiento pivotante de al menos el primer elemento de rotación, y se interrumpe o detiene el movimiento, es decir la desviación / el movimiento pivotante de al menos el primer elemento de rotación.

55 Puesto que mediante el movimiento del primer elemento de rotación, preferentemente se provoca el movimiento opuesto del segundo elemento de rotación, solamente debe controlarse de forma activa el movimiento del primer elemento de rotación, es decir debe detenerse o continuarse con el mismo.

60 Por lo tanto, puede ser suficiente que sólo el primer elemento de rotación sea activado por la unidad de control.

No obstante, si la comparación de las imágenes, de la imagen registrada, con una imagen contenida en los datos de referencia, de una válvula de ruptura completamente cortada, del mismo tipo, conduce a una determinación, de que la válvula de ruptura no está cortada por completo, entonces el movimiento, es decir, la desviación / el movimiento pivotante de al menos el primer elemento de rotación en la primera dirección continúa o se mantiene hasta que otra comparación de imágenes conduce a una determinación positiva, de que la válvula de ruptura está cortada por completo.

De este modo puede garantizarse que el primer elemento de rotación se desvíe siempre igual de forma suficiente al primer intento de ruptura de la válvula de ruptura, de manera que la válvula de ruptura se corta por completo. En el caso de una ruptura convencional, en particular de una ruptura estrictamente manual de una válvula de ruptura, la válvula de ruptura debería doblarse frecuentemente varias veces, hasta que la válvula de ruptura se haya cortado por completo. Con frecuencia, la válvula de ruptura debe doblarse ciertamente con más intensidad que lo previsto inicialmente. No obstante, con los múltiples intentos de la ruptura de la válvula de ruptura se pierde tiempo valioso, durante el cual por ejemplo la sangre que debe tratarse, en una bolsa de sangre, está expuesta a influencias del ambiente perjudiciales, antes del tratamiento, o durante el cual un paciente debe esperar por una infusión importante. Además, válvulas de ruptura cortadas de forma incompleta pueden conducir a una hemólisis no deseada durante el acondicionamiento de la sangre.

Todas esas desventajas se remedian cuando la válvula de ruptura se corta por completo con un dispositivo de válvula según la invención ya en el primer intento, de forma rápida, eficiente y segura.

Según un aspecto de la invención ventajoso y que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, el medio de registro está integrado en el dispositivo de ruptura de válvula y/o se encuentra instalado de forma fija en el mismo. Además, el medio de registro puede estar colocado con el dispositivo de ruptura de válvula, en una carcasa en común.

En comparación con un medio de registro que debe instalarse de forma modular o también completamente separado, una integración de esa clase del medio de registro en el dispositivo de ruptura de válvula ofrece la ventaja de que la alineación del medio de registro, de forma relativa con respecto al dispositivo de ruptura de válvula y a la posición de la válvula de ruptura en el dispositivo de ruptura de válvula, se mantiene siempre igual y, por lo tanto, no debe ajustarse de forma posterior. Según un aspecto de la invención ventajoso y que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, el dispositivo de ruptura de válvula se encuentra además instalado de forma fija y/o de forma estacionaria y, por consiguiente, se encuentra colocada de forma fija en un lugar. Expresado de otro modo, el dispositivo de ruptura de válvula según la invención está instalado de forma fija, por ejemplo como parte de un sistema de infusión, junto a una cama del paciente o como parte de una instalación de acondicionamiento de sangre o de una instalación de tratamiento de sangre, y no de forma móvil o como parte de un dispositivo portátil.

En principio, el dispositivo de ruptura de válvula según la invención, sin embargo, también puede ser móvil /portátil.

Otro aspecto de la invención ventajoso y que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, se refiere a un procedimiento para la ruptura de una válvula de ruptura de un conducto de tubo flexible médico, con las etapas:

Introducción de la válvula de ruptura que debe cortarse en un dispositivo de ruptura de válvula, preferentemente un dispositivo de ruptura de válvula como el antes descrito; durante una lectura simultánea, preferentemente sin contacto, de un recipiente asociado al conducto de tubo flexible médico y/o dispuesto en un conducto de tubo flexible médico.

Rotura de la válvula de ruptura mediante un movimiento opuesto controlado de dos secciones de la válvula de ruptura, distanciadas una de otra, a lo largo de un eje longitudinal de la válvula de ruptura; durante un registro simultáneo de datos relativos a la ruptura de la válvula de ruptura, mediante un medio de registro;

determinación, en base a los datos registrados por el medio de registro, de si la válvula de ruptura se cortó por completo; y cuando de la determinación resulta que la válvula de ruptura se cortó por completo, interrupción controlada del movimiento de al menos una de las dos secciones de la válvula de ruptura, distanciadas una de otra, o, cuando de la determinación resulta que la válvula de ruptura no está cortada por completo, continuación controlada del movimiento de al menos una de las dos secciones de la válvula de ruptura, distanciadas una de otra, hasta que de una nueva determinación resulta que la válvula de ruptura está cortada por completo.

El elemento de identificación puede ser en este caso un código de barras, un transpondedor, un chip RFID o también una simple etiqueta.

Las dos secciones de la válvula de ruptura distanciadas una de otra a lo largo de un eje longitudinal de la válvula de ruptura, de manera preferente, pueden ser una primera y una segunda sección del extremo de la válvula de ruptura.

Según otro aspecto de la invención ventajoso y que eventualmente puede reivindicarse de forma separada, la determinación de si la válvula de ruptura se cortó completamente tiene lugar mediante una comparación de los datos registrados por el medio de registro con datos de referencia determinados previamente.

El registro de datos relativos a la ruptura de la válvula de ruptura mediante el medio de registro puede tener lugar de forma continua o intermitente, en momentos regulables.

5 Descripción de las figuras

A continuación se describen en detalle aspectos individuales de la presente invención, haciendo referencia a las figuras 1 a 4.

10 En la figura 1 se muestra la estructura básica de un dispositivo de ruptura de válvula 1 según la invención. El dispositivo de ruptura de válvula 1 presenta un primer elemento de rotación 4 y un segundo elemento de rotación 5. El primer elemento de rotación 4 y el segundo elemento de rotación 5 presentan respectivamente un alojamiento 6, en el cual un conducto de tubo flexible 2 puede estar alojado o introducido en arrastre por fricción.

15 El primer elemento de rotación 4 está provisto de un dentado / de una rueda dentada 4a, que se encuentra engranada con un dentado correspondiente / con una rueda dentada correspondiente 5a del segundo elemento de rotación 5. En la forma de realización mostrada en la figura 1, la conexión activa entre el primer elemento de rotación 4 y el segundo elemento de rotación 5 es un dentado o bien el engrane de las dos ruedas dentadas 4a y 5a.

20 Por ejemplo, si el primer elemento de rotación 4 se desvía o gira en sentido horario, desde el eje longitudinal del dispositivo de ruptura de válvula A, entonces el engrane de las ruedas dentadas entre el dentado 4a del primer elemento de rotación 4 y el dentado 5a del segundo elemento de rotación 5, provoca un movimiento opuesto del segundo elemento de rotación 5, es decir que el segundo elemento de rotación 5 se desvía o gira en sentido antihorario, desde el eje longitudinal A del dispositivo de ruptura de válvula.

25 Dependiendo de la conformación de los dentados 4a y 5a, el movimiento del segundo elemento de rotación 5 puede ser opuesto e igual, pero también menor o mayor que el movimiento del primer elemento de rotación 4. Mediante la regulación de las relaciones de transmisión entre las ruedas dentadas 4a y 5a puede regularse la relación del movimiento del primer elemento de rotación 4 con respecto al movimiento del segundo elemento de rotación 5.

30 A lo largo del eje longitudinal A del dispositivo de ruptura de válvula 1, entre el primer elemento de rotación 4 y el segundo elemento de rotación 5, están dispuestas dos cámaras 7. Las cámaras están dispuestas esencialmente a la altura del enganche activo entre el primer elemento de rotación 4 y el segundo elemento de rotación 5.

35 La figura 2 muestra el dispositivo de ruptura de válvula 1 según la invención de la figura 1 con un conducto de tubo flexible 2 introducido en el dispositivo de ruptura de válvula 1, en un estado de reposo.

40 En el conducto de tubo flexible 2 se encuentra una válvula de ruptura 3 que debe cortarse, con un punto de ruptura 3a. El dispositivo de ruptura de válvula 1 presenta un primer elemento de rotación 4 y un segundo elemento de rotación 5. El primer elemento de rotación 4 y el segundo elemento de rotación 5 presentan respectivamente un alojamiento 6, en el cual, en la representación según la figura 1, el conducto de tubo flexible 2 está alojado mediante un arrastre de fricción.

45 El primer y/o el segundo elemento de rotación 4, 5; de manera ventajosa, está realizado de un material plástico, de manera que se evita un daño del conducto de tubo flexible alojado debido a bordes cortantes. De manera alternativa, el primer y/o el segundo elemento de rotación pueden también estar realizados de metal.

50 El primer elemento de rotación 4 está provisto de un dentado / de una rueda dentada 4a, que se encuentra engranada con un dentado correspondiente / con una rueda dentada correspondiente 5a del segundo elemento de rotación 5.

Mediante el engrane de los dentados 4a y 5a del primer elemento de rotación 4 y del segundo elemento de rotación 5, un movimiento por ejemplo del primer elemento de rotación 4 provoca un movimiento opuesto del elemento de rotación 5.

55 A lo largo del eje longitudinal A del dispositivo de ruptura de válvula 1, entre el primer elemento de rotación 4 y el segundo elemento de rotación 5, están dispuestas dos cámaras 7. Las cámaras 7 están dispuestas respectivamente a lo largo del eje longitudinal A del dispositivo de ruptura de válvula, a la altura del punto de ruptura 3a de la válvula de ruptura 3 que debe cortarse. Esto posibilita un monitoreo y un registro óptimos del estado del punto de ruptura 3a de la válvula de ruptura 3 durante el proceso de la ruptura de la válvula de ruptura 3 mediante el dispositivo de ruptura de válvula 1.

60 Las cámaras 7 son por ejemplo cámaras CCD que están dispuestas a ambos lados del punto de ruptura 3a. No obstante, también sería posible disponer una gran cantidad de cámaras 7 como un anillo que rodea el conducto de tubo flexible 2 a la altura del punto de ruptura 3a. En una disposición de esa clase la ruptura del punto de ruptura 3a podría incluso detectarse ópticamente aún más rápido, ya que al menos una de la gran cantidad de cámaras 7 se encuentra siempre en la posición de registro óptima.

Las cámaras 7 están conectadas a una CPU (unidad central de procesamiento) 9 mediante una línea de datos 8. La CPU 9, a su vez, mediante una línea de datos, está conectada a un accionamiento, no mostrado en la figura 1, por ejemplo en forma de un motor eléctrico o de otro motor, del primer elemento de rotación 4.

5 Los datos de imagen registrados por la cámara 7, durante un funcionamiento del dispositivo de ruptura de válvula 1, mediante una línea de datos 8, se transmiten a la CPU 9. En la CPU 9 tiene lugar una comparación de los datos de imagen registrados por la cámara 7 con datos de imagen ya almacenados de forma previa (datos de imagen de referencia) de una válvula de ruptura 3 del mismo tipo, cortada por completo, como la válvula de ruptura 3 introducida en ese momento en el dispositivo de ruptura de válvula 1. La CPU 9, por lo tanto, está configurada para efectuar una comparación de imágenes de esa clase. La CPU 9 actúa por tanto también como una unidad de comparación.

15 Además, el registro del proceso de ruptura mediante las cámaras 7 ofrece la ventaja adicional de que el proceso de la ruptura de la válvula de ruptura 3 en el dispositivo de ruptura 1 se registra de forma ininterrumpida.

La CPU 9 dispone de un circuito de conmutación PBC (circuito impreso) y mediante la comparación de imágenes antes explicada determina si la válvula de ruptura 3 introducida en el dispositivo de ruptura de válvula 1 ha sido cortada por completo.

20 Si de la comparación de imágenes resulta que la válvula de ruptura 3 está cortada por completo, entonces la CPU 9 activa el primer elemento de rotación 4 mediante una línea de datos 10, de manera que se detiene el movimiento del elemento de rotación 4. No es necesario otro movimiento del primer elemento de rotación 4, ya que el movimiento del primer elemento de rotación 4 y, con ello, el movimiento opuesto del segundo elemento de rotación 5, provocado mediante el engrane de las ruedas dentadas, sólo es de utilidad con el fin de la ruptura de la válvula de ruptura 3.

25 La CPU 9, de este modo, realiza un control de retroacción del movimiento del primer elemento de rotación 4 en base a las imágenes del punto de ruptura 3a de la válvula de ruptura 3, registradas por las cámaras 7. Debido a ello se garantiza que el elemento de rotación 4 se mueva sólo hasta que la válvula de ruptura 3 esté cortada por completo; pero también de manera que el elemento de rotación se desplace con una longitud suficiente y con la distancia suficiente, como para cortar por completo la válvula de ruptura 3.

30 Esto posibilita ahorrar tiempo durante el proceso de la apertura del recorrido de flujo del conducto de tubo flexible 2, puesto que la válvula de ruptura 3 ya se ha cortado por completo en el primer intento y, con ello, se libera el recorrido de flujo del conducto de tubo flexible 2.

35 La figura 3 muestra el dispositivo de ruptura de válvula 1 según la invención de la figura 1 en el estado activo. Mediante la desviación del primer elemento de rotación 4 desde el eje longitudinal central A del dispositivo de ruptura de válvula 1, el eje longitudinal central C del primer elemento de rotación 4 está desviado en 68° del eje longitudinal central A del dispositivo de ruptura de válvula 1.

40 El primer elemento de rotación 4, es decir, también el eje longitudinal C del primer elemento de rotación 4 está girado o desviado del eje longitudinal central A del dispositivo de ruptura 1 en 68°, en sentido horario. En la figura 3, para una mayor claridad, está marcado el ángulo de 68° entre los ejes A y C.

45 En la figura 3 puede apreciarse claramente además el engrane entre el dentado 4a del primer elemento de rotación 4 y el dentado 5a del segundo elemento de rotación 5.

50 Mediante un tope entre el primer elemento de rotación 4 y el segundo elemento de rotación 5 puede limitarse además la desviación máxima del primer elemento de rotación 4 desde el eje longitudinal central A. En la forma de realización mostrada en la figura 3, la desviación máxima asciende a 68°; en el caso de ese ángulo se produce un contacto en el punto de tope o bien punto de contacto 11, entre el primer elemento de rotación 4 y el segundo elemento de rotación 5.

55 Es decir que en esa posición el primer elemento de rotación 4 llega a apoyarse sobre el segundo elemento de rotación 5, debido a lo cual se bloquea otra desviación del primer elemento de rotación 4 en sentido horario.

60 Dependiendo de la aplicación, el punto de contacto 11 puede estar provisto también de un saliente en el primer elemento de rotación 4 y/o en el segundo elemento de rotación 5, de manera que puede regularse el valor máximo de la desviación.

65 La figura 4 muestra el dispositivo de ruptura de válvula 1 según la invención de la figura 2 con un conducto de tubo flexible 2 introducido en el dispositivo de ruptura de válvula 1, en un estado activo. Mediante la desviación del primer elemento de rotación 4 desde el eje longitudinal central A del dispositivo de ruptura de válvula 1, el eje longitudinal central B del conducto de tubo flexible 2 alojado en el dispositivo de ruptura de válvula 1 y también el eje longitudinal C del primer elemento de rotación 4 fue desviado en 68° del eje longitudinal central A del dispositivo de ruptura de

válvula 1.

En el estado de reposo del dispositivo de ruptura de válvula 1 mostrado en la figura 2 los ejes A, B y C coinciden.

- 5 En el estado activo mostrado en la figura 4 puede observarse claramente además que también el segundo elemento de rotación 5 está girado o desviado desde el eje longitudinal central A del dispositivo de ruptura de válvula. En concreto, el primer elemento de rotación 4 está desviado relativamente con respecto al eje A en el sentido horario, es decir, hacia la derecha, y el segundo elemento de rotación 5 está desviado relativamente con respecto al eje A, en sentido antihorario, es decir, hacia la izquierda.
- 10 En la representación en la figura 4, a través del punto de ruptura 3a, la válvula de ruptura 3 está dividida en un sección superior y una sección inferior.
- 15 Mediante la desviación del primer elemento de rotación 4 y del segundo elemento de rotación 5, también han sido desplazadas o empujadas la sección superior y la sección inferior de la válvula de ruptura 3. La sección superior de la válvula de ruptura 3, en este caso, ha sido desviada en sentido horario, y la sección inferior de la válvula de ruptura ha sido desviada en el sentido antihorario, hasta que la válvula de ruptura 3a se haya cortado en su punto de ruptura 3a.
- 20 En la posición mostrada en la figura 4, la válvula de ruptura 3 que debe cortarse se ha cortado por completo en su punto de ruptura 3a. En ese momento, es decir, tan pronto como las cámaras 7 han registrado una imagen de la válvula de ruptura 3 completamente cortada y la han enviado a la CPU 9, en la CPU, mediante una comparación de imágenes con datos de referencia, se determina que la válvula de ruptura 3 se ha cortado por completo.
- 25 A continuación, la CPU 9, mediante una línea de datos 10, envía una señal de control a un accionamiento, por ejemplo a un motor, del primer elemento de rotación 4, de manera que se detiene el movimiento de desviación del primer elemento de rotación 4.
- 30 En tanto no haya sido determinado que la válvula de ruptura 3 se ha cortado por completo, el primer elemento de rotación 4 continúa desviándose, hasta que se haya alcanzado la desviación máxima mediante un bloqueo de otra desviación mediante el punto de contacto 11, es decir, hasta que se haya alcanzado el valor máximo posible de la desviación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de ruptura de válvula (1) para la ruptura de una válvula de ruptura (3) de un conducto de tubo flexible médico (2), con:
- 10 un primer elemento de rotación (4) que puede desplazarse relativamente con respecto a un eje longitudinal central (A) del dispositivo de ruptura de válvula (1), y un segundo elemento de rotación (5) que puede desplazarse relativamente con respecto al eje longitudinal central (A) del dispositivo de ruptura de válvula (1), y con un medio de registro (7) para el monitoreo y el registro del proceso de la ruptura de la válvula de ruptura (3),
- 15 **caracterizado por que** el segundo elemento de rotación (5) se encuentra en una conexión activa con el primer elemento de rotación (4), de manera que un movimiento del primer elemento de rotación (4) en una primera dirección provoca un movimiento del segundo elemento de rotación (5) en una segunda dirección, donde la primera dirección es opuesta a la segunda dirección.
- 20 2. Dispositivo de ruptura de válvula (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer elemento de rotación (4) puede desplazarse de forma activa y el segundo elemento de rotación (5) se desplaza de forma pasiva exclusivamente mediante el movimiento del primer elemento de rotación (4).
- 25 3. Dispositivo de ruptura de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la conexión activa entre el primer y el segundo elemento de rotación (4, 5) es un engrane de engranajes dentados.
- 30 4. Dispositivo de ruptura de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio de registro (7) está dispuesto entre el primer y el segundo elemento de rotación (4, 5) a la altura del enganche activo, entre el primer y el segundo elemento de rotación (4, 5).
- 35 5. Dispositivo de ruptura de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio de registro (7) comprende al menos una cámara.
- 40 6. Dispositivo de ruptura de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio de registro (7) está diseñado para registrar datos relativos al proceso de la ruptura de la válvula de ruptura (3), y el dispositivo de ruptura de válvula (1) presenta además una unidad de control que está diseñada para comparar los datos registrados por el medio de registro (7) con datos de referencia determinados previamente para determinar de ese modo si la válvula de ruptura (3) está cortada por completo.
- 45 7. Dispositivo de ruptura de válvula (1) según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la unidad de control está diseñada además para
- interrumpir un movimiento de al menos el primer elemento de rotación (4), cuando mediante la comparación de los datos determinados por el medio de registro (7) con los datos de referencia ha sido determinado que la válvula de ruptura (3) está cortada por completo; o
  - continuar un movimiento de al menos el primer elemento de rotación (4), cuando mediante la comparación de los datos determinados por el medio de registro (7) con los datos de referencia ha sido determinado que la válvula de ruptura (3) está cortada de forma incompleta.
- 50 8. Dispositivo de ruptura de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio de registro (7) está integrado en el dispositivo de ruptura de válvula y/o está integrado de forma fija en el mismo.
- 55 9. Dispositivo de ruptura de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el movimiento del primer y/o del segundo elemento de rotación (4, 5) es una desviación de forma relativa con respecto al eje longitudinal central (A) del dispositivo de ruptura de válvula (1).
- 60 10. Dispositivo de ruptura de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado además por** un medio de limitación (11) que está diseñado para fijar un valor máximo de un rango de movimiento de al menos el primer elemento de rotación (4).
- 65 11. Dispositivo de ruptura de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de ruptura de válvula (1) está instalado de forma fija y/o estacionaria, y, por consiguiente, está colocado en un lugar fijo.
12. Procedimiento para la ruptura de una válvula de ruptura (3) de un conducto de tubo flexible médico (2), con las etapas:

- introducción de la válvula de ruptura (3) que debe cortarse en un dispositivo de ruptura de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, durante una
  - lectura simultánea de un elemento de identificación dispuesto en el conducto de tubo flexible médico (2) y/o en un recipiente correspondiente al conducto de tubo flexible médico (2);
  - 5 - ruptura de la válvula de ruptura (3) mediante un movimiento opuesto controlado de dos secciones de la válvula de ruptura (3) distanciadas una de otra a lo largo de un eje longitudinal de la válvula de ruptura (3), durante un
  - registro simultáneo de datos relativos al proceso de la ruptura de la válvula de ruptura (3) mediante un medio de registro (7);
  - 10 - determinación, en base a los datos registrados por el medio de registro (7), de si la válvula de ruptura (3) se cortó por completo; y
  - cuando de la determinación resulta que la válvula de ruptura (3) está cortada por completo,
  - interrupción controlada del movimiento de al menos una de las dos secciones de la válvula de ruptura (3), distanciadas una de otra, o, cuando de la determinación resulta que la válvula de ruptura (3) no está cortada
  - 15 por completo
  - continuación controlada del movimiento de al menos una de las dos secciones de la válvula de ruptura (3), distanciadas una de otra, hasta que de una nueva determinación resulta que la válvula de ruptura (3) está cortada por completo
- 20 13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la determinación de si la válvula de ruptura (3) se cortó por completo tiene lugar mediante una comparación de los datos registrados por el medio de registro (7) con datos de referencia previamente determinados.
- 25 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 12 ó 13, **caracterizado por que** el registro de datos con relación al proceso de la ruptura de la válvula de ruptura (3) mediante un medio de registro (7) tiene lugar de forma continua o de forma intermitente en momentos regulables.

Desviación a la izquierda / derecha  
La unidad mecánica arriba y abajo se  
desplaza de forma opuesta

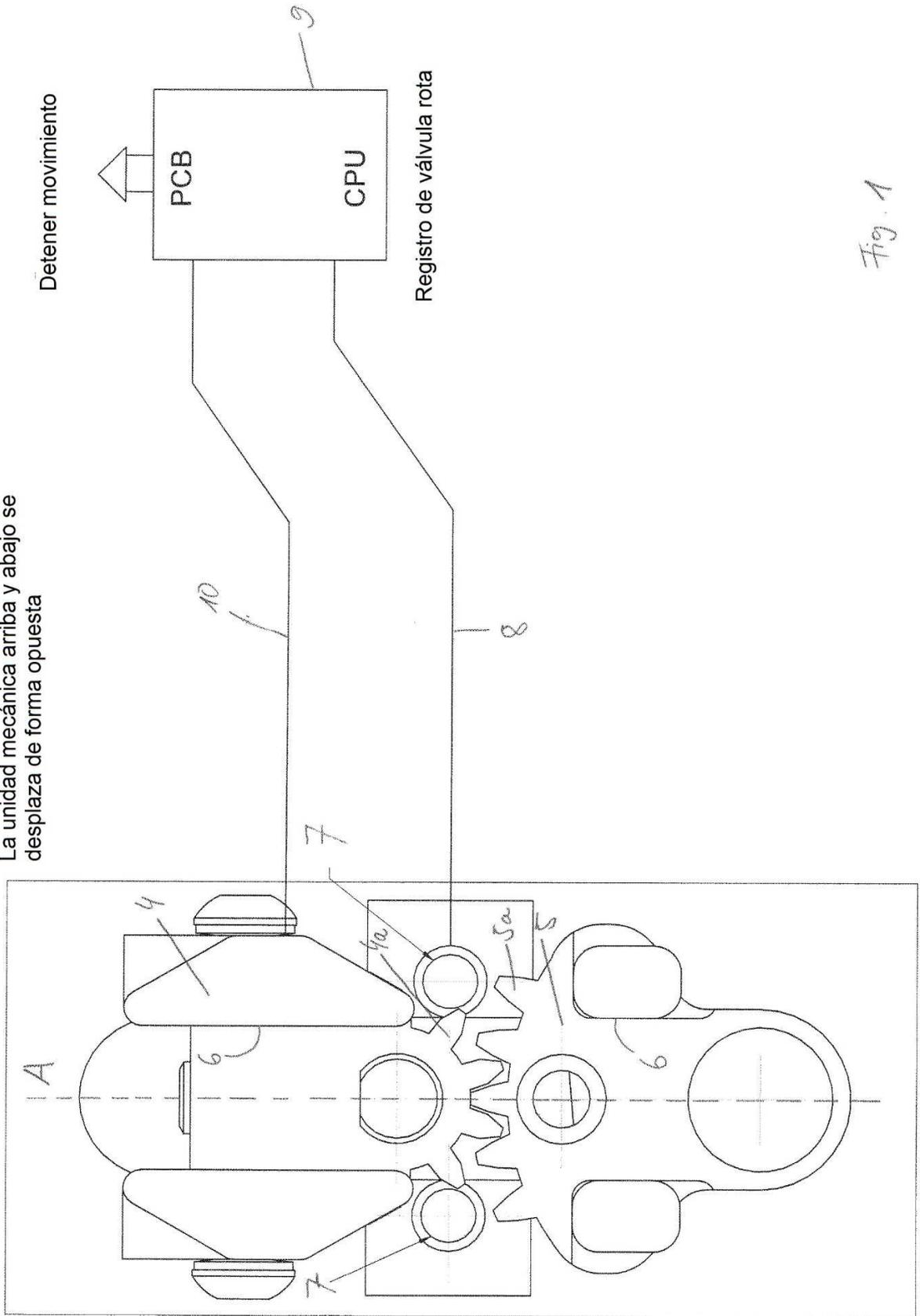


Fig. 1

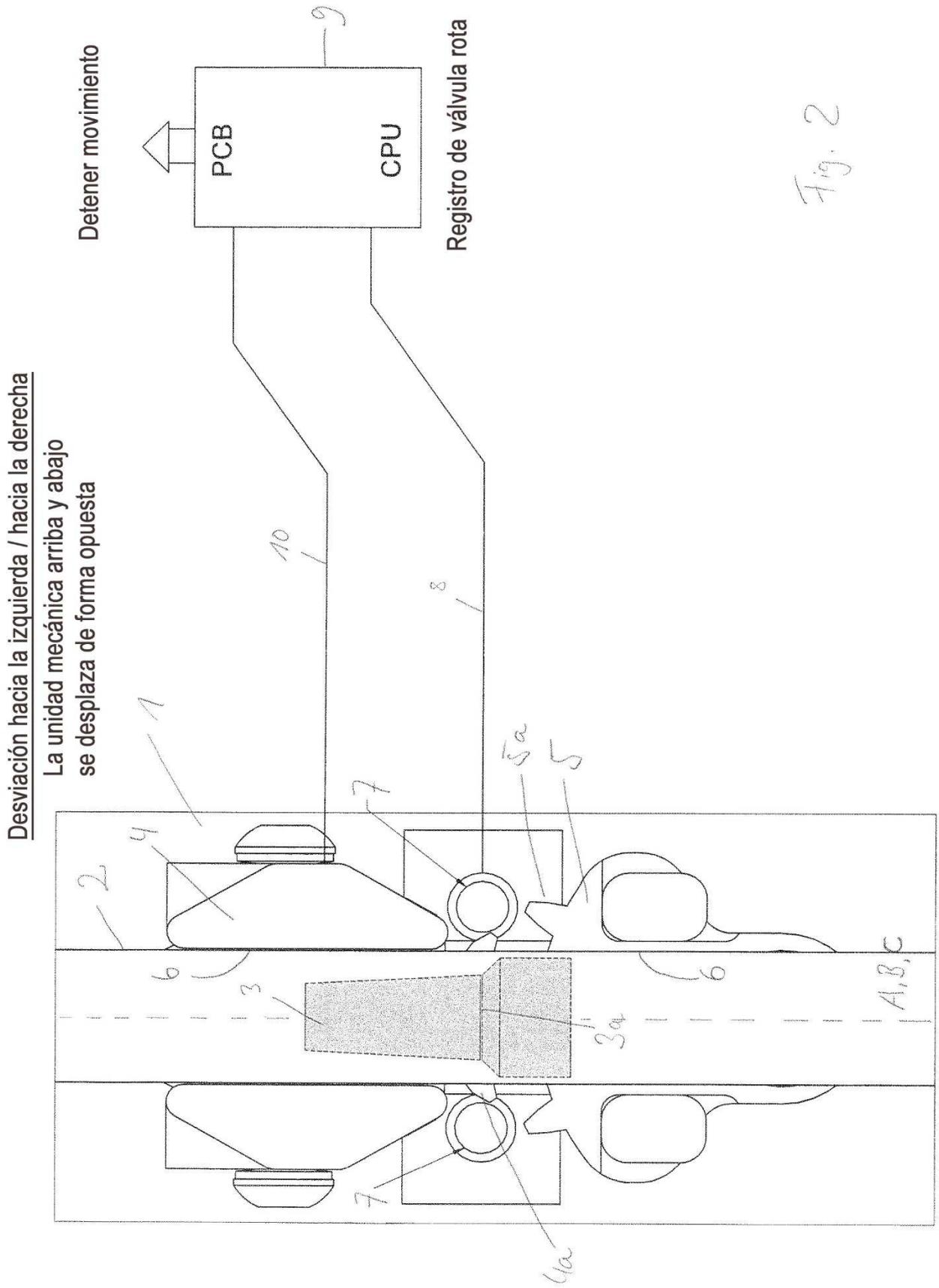


Fig. 2

Desviación hacia la izquierda / hacia la derecha

La unidad mecánica arriba y abajo se desplaza de forma opuesta

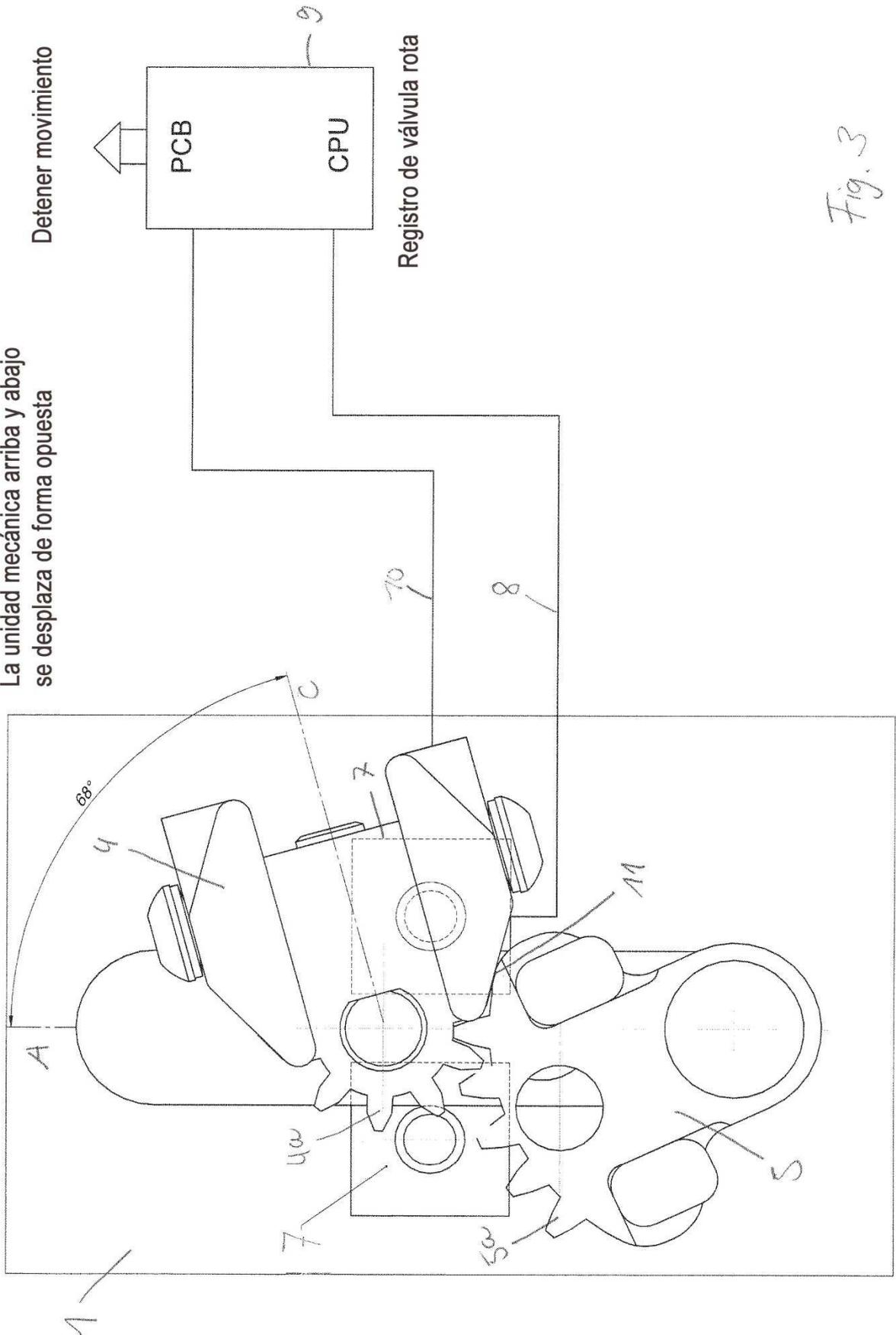


Fig. 3

Desviación hacia la izquierda / hacia la derecha

La unidad mecánica arriba y abajo se desplaza de forma opuesta

