

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 039**

51 Int. Cl.:

G01B 11/27 (2006.01)

A61J 1/20 (2006.01)

B25J 9/16 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2016 E 16382478 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3176540**

54 Título: **Método de corrección de la posición y desviación de una aguja de una jeringa en una máquina para la preparación automática de medicación intravenosa**

30 Prioridad:

04.12.2015 ES 201531768

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

27.02.2019

73 Titular/es:

**GRIFOLS ENGINEERING, S.A. (100.0%)
Pol. Levante-Can Guasch, 2
08150 Parets del Valles (Barcelona), ES**

72 Inventor/es:

**RUBIO AGUILERA, JAVIER y
CASANOVA MONTPEYO, ORIOL**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 702 039 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

Método de corrección de la posición y desviación de una aguja de una jeringa en una máquina para la preparación automática de medicación intravenosa

5 La presente invención se refiere al sector de las máquinas para la preparación automática de medicación intravenosa utilizada preferentemente para tratamientos citostáticos, citotóxicos y/o analgésicos, entre otros.

10 Particularmente, la presente invención hace referencia a un método para dicho tipo de máquinas para la preparación automática de medicación intravenosa que comprende al menos un actuador capaz de preparar al menos una mezcla de medicación de administración intravenosa de manera automática y sin intervención manual por parte del usuario. Dicho tipo de máquinas permite, mediante el accionamiento de al menos un actuador (que puede ser por ejemplo, de tipo mecánico, electromecánico o robótico, entre otros), la preparación de medicación específica resultado de la mezcla de diferentes componentes de base de administración intravenosa, tal como, por ejemplo, un 15 tipo de fármaco y un tipo de disolvente, en otros.

Se entenderá, en la presente invención, como componente de administración intravenosa o componente de base, cualquier medicamento, sustancia o fármaco para administración intravenosa en pacientes, así como cualquier disolvente necesario utilizado para la mezcla con al menos un medicamento, sustancia o fármaco de administración 20 intravenosa.

Los componentes de base utilizados para la obtención de dichas mezclas de medicación vienen almacenados originalmente en contenedores o bolsas específicas, que se suelen disponer en un área específica del interior de la máquina. Mediante una jeringa soportada y accionada por el actuador de dicha máquina, se retira el volumen de 25 componente de base necesario para la mezcla de medicación deseada y se traslada a un depósito adaptado para almacenar la mezcla de dicho componente de base con otros componentes de base anteriormente depositados para la misma mezcla de medicación.

El actuador de la máquina es el responsable de aproximar la jeringa a los contenedores o bolsas específicas para que la aguja penetre en ellos. Las dimensiones de las superficies de pinchado de las bolsas o contenedores son reducidas, por lo que la inserción de la aguja constituye una tarea delicada que requiere gran precisión y que 30 presenta un escaso margen de error.

Por otro lado, debido a la naturaleza nociva de los componentes de base que manipulan este tipo de máquinas de preparación automática de medicamentos, el proceso de preparación automático de medicamentos se realiza en un espacio cerrado que no permite el acceso de un usuario mientras el actuador trabaja. La tendencia en estas 35 máquinas automáticas es la de ocupar cada vez menos espacio por comodidad de instalación y de uso, por lo que el espacio de la máquina es el mínimo necesario para que el actuador realice sus movimientos sin colisiones.

A pesar de la precisión de los actuadores de máquinas de preparación automática de medicamentos, las jeringas existentes presentan una alta variabilidad tanto en la posición de la aguja como en su desviación, impidiendo en ocasiones la correcta inserción de la aguja en la bolsa o contenedor. En situaciones así, es necesario cambiar la orientación de la jeringa para que la aguja se introduzca correctamente en la bolsa o contenedor. Debido al reducido 40 margen de error en el momento de realizar el pinchado en la bolsa o contenedor, alterar la orientación de la jeringa requiere conocer con exactitud la situación de la punta de la aguja y su desviación, lo que requiere la adición de dispositivos de medición costosos y que ocupan un espacio que entorpece el movimiento del actuador. Además, llevar a cabo las mediciones con los métodos conocidos conlleva una pérdida de tiempo que afecta negativamente a la rapidez del proceso de preparación de medicamentos de la máquina.

50 En la presente solicitud, desviación de aguja se refiere al ángulo que forma la aguja respecto al eje longitudinal de la jeringa. Si la aguja no está perfectamente alineada con el eje longitudinal de la jeringa, existe desviación de aguja.

Un ejemplo de un método de medición que permite detectar la desviación de la aguja de una jeringa se puede encontrar en el documento de Patente británica GB2291967A, que da a conocer un dispositivo óptico que determina 55 la posición de una aguja sobre la que inciden haces de rayos láser. El dispositivo comprende una fuente de rayos láser que genera un haz que atraviesa en primer lugar un refractor giratorio y, posteriormente, un separador de haces que separa el haz del láser en dos haces diferentes. Cada uno de los haces separados rebota en unos espejos dispuestos de forma que ambos haces se cruzan perpendicularmente en la zona de medición, donde se introduce la aguja hasta que se ve expuesta a los haces. Las sombras que crea la aguja al interferir con los dos 60 haces láser perpendiculares atraviesan unas lentes esféricas y se proyectan sobre unos fotodiodos, de forma que el dispositivo utiliza la sombra proyectada por cada haz para determinar la posición de la aguja. Se trata de un dispositivo que comprende múltiples elementos con complicadas interacciones entre ellos, incluyendo incluso la rotación de uno de los elementos del sensor, lo que significa que es un dispositivo costoso y complicado que requiere espacio para sus múltiples componentes. Además, el dispositivo únicamente indica si existe desviación de 65 aguja sin realizar ningún tipo de corrección al respecto.

Por otro lado, el documento de Patente china CN103584885A da a conocer un método de calibración de aguja que consiste en soportar manualmente una aguja de posición y navegación que se introduce repetidas veces en un plano de escaneo ultrasónico para obtener una secuencia de imágenes que contengan información sobre la luminosidad de la aguja. Mediante los puntos de mayor luminosidad se calcula una matriz de transformación para la calibración de las coordenadas de la punta de la aguja. Este método no es aplicable a una máquina de preparación automática de medicamentos puesto que implica la manipulación por parte de un usuario. Por otro lado, el método requiere la creación de una secuencia temporal de imágenes que conlleva un tiempo de medición que afecta negativamente a la rapidez del proceso que tiene que realizar la aguja tras la calibración.

5
10 US 2015/3335531 da a conocer un método de corrección de la posición y desviación de una aguja de una jeringa en una máquina para la preparación automática de medicación intravenosa, comprendiendo un actuador automático, con sistema de control, en el que queda colocada la jeringa y un sensor de posición unidimensional que comprende un plano de medición, el método de corrección comprendiendo lo siguiente

- 15 - disposición, por parte del actuador automático, de la jeringa en una primera posición de medición en la que un primer punto de la aguja interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
 - obtención, mediante el sensor de posición, de una primera coordenada de posición del primer punto de la aguja,
 - rotación de 90°, por parte del actuador automático, de la jeringa con respecto al eje longitudinal de la misma,
 20 - disposición, por parte del actuador automático, de la jeringa girada 90° en una segunda posición de medición en la que el primer punto de la aguja interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
 - obtención, mediante el sensor de posición, de una segunda coordenada de posición del primer punto de la aguja,
 - alejamiento, por parte del actuador automático, del sensor de posición,
 - determinación, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición y desviación de la aguja respecto a una aguja de referencia mediante las coordenadas de posición obtenidas en las fases anteriores,
 25 - corrección, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición y desviación de la aguja.

El método de corrección de US2015/3335531 es tal que, cuando se inserta la jeringa, es necesario realizar una corrección adicional a medio camino. Especialmente en los casos en que la aguja de la jeringa está muy sesgada con respecto a la posición ideal, existe el riesgo de perforar paredes laterales o que la aguja de la jeringa se doble más cuando se inserta.

30 US2010021348 A1 da a conocer un método para la preparación de medicamentos que alinea axialmente la boca de un recipiente con el eje de una aguja de una jeringa, esto se hace identificando en dos imágenes, adquiridas desde diferentes puntos de observación por una telecámara, las coordenadas espaciales de dos puntos a lo largo de la aguja.

La presente invención tiene como objetivo solucionar los problemas mencionados de los métodos conocidos para detectar la posición y desviación de una aguja.

40 En particular, la presente invención da a conocer un método de corrección de la posición y desviación de una aguja de una jeringa en una máquina para la preparación automática de medicación intravenosa, comprendiendo la máquina un actuador automático, dicho actuador automático siendo un brazo robótico, con sistema de control, en el que queda colocada la jeringa y un sensor de posición unidimensional que comprende un plano de medición, comprendiendo el método de corrección las siguientes etapas:

- 45 - disposición, por parte del actuador automático, de la jeringa en una primera posición de medición en la que un primer punto de la aguja, preferentemente la punta, interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
 - obtención, mediante el sensor de posición, de una primera coordenada de posición del primer punto de la aguja,
 50 - disposición, por parte del actuador automático, de la jeringa en una segunda posición de medición en la que un segundo punto de la aguja, localizado a una distancia determinada del primer punto, interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
 - obtención, mediante el sensor de posición, de una primera coordenada de posición del segundo punto de la aguja,
 - rotación de 90°, por parte del actuador automático, de la jeringa con respecto al eje longitudinal de la misma,
 55 - disposición, por parte del actuador automático, de la jeringa girada 90° en una tercera posición de medición en la que el primer punto de la aguja interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
 - obtención, mediante el sensor de posición, de una segunda coordenada de posición del primer punto de la aguja,
 - disposición, por parte del actuador automático, de la jeringa girada 90° en una cuarta posición de medición en la que el segundo punto de la aguja interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
 - obtención, mediante el sensor de posición, de una segunda coordenada de posición del segundo punto de la aguja,
 60 - alejamiento, por parte del actuador automático, del sensor de posición,
 - determinación, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición y desviación de la aguja respecto a una aguja de referencia mediante las coordenadas de posición obtenidas en las fases anteriores,
 - corrección, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición y desviación de la aguja.
 65 - tras la corrección del error de posición y desviación de la aguja, dicho brazo robótico adopta una posición tal que la aguja pincha un contenedor perpendicularmente, independientemente de su desviación.

La presente invención es definida por el objeto de la reivindicación 1. Realizaciones preferentes son objeto de las reivindicaciones dependientes.

5 Los movimientos del actuador automático permiten obtener coordenadas de posición en dos ejes mediante un sensor de posición unidimensional. Es decir, el sensor de posición no tiene que ser muy complejo para poder realizar las funciones necesarias en el método objeto de la presente invención. Esto permite que el sensor de posición sea económico y pequeño, pudiéndose colocar en el interior de una máquina automática de preparación de medicación intravenosa sin entorpecer el margen de maniobra del actuador automático.

10 El método objeto de la presente invención permite realizar las operaciones habituales en una máquina automática de preparación automática de medicación con independencia de la desviación que presenten las agujas de las jeringas utilizadas. Por lo tanto, la variabilidad presente en las jeringas actuales queda eliminada.

15 En la primera y en la tercera posición de medición, el punto de la aguja que interfiere el plano de medición es preferiblemente la punta de la aguja. Sin embargo, debido a la variabilidad de las desviaciones de las jeringas, es posible que el punto de la aguja que interfiere el plano de medición no sea exactamente la punta de la aguja, sino un punto en su cercanía inmediata. Este hecho no tiene ninguna consecuencia en el método objeto de la presente invención.

20 Preferentemente, el actuador automático realiza un desplazamiento lineal de una distancia determinada, más preferentemente de 13 mm, en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa para trasladarse de la primera posición de medición a la segunda posición de medición.

25 De forma ventajosa, el actuador automático realiza un desplazamiento lineal de una distancia determinada, más preferentemente de 13 mm, en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa para trasladarse de la tercera posición de medición a la cuarta posición de medición.

Opcionalmente, la rotación de 90° en torno al eje longitudinal de la jeringa se realiza en sentido horario.

30 Preferentemente, tras cada etapa de obtención de coordenadas de posición mediante el sensor de posición se llevan a cabo las etapas de:

- determinación, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición o desviación de la aguja respecto a una aguja de referencia mediante las coordenadas de posición obtenidas en las fases anteriores,
- 35 - corrección, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición o de desviación de la aguja.

De forma ventajosa, tras la etapa de determinación, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición y desviación de la aguja respecto a una aguja de referencia, se llevan a cabo las siguientes etapas:

- 40 - comparación, por parte del sistema de control del actuador automático, del error determinado con un límite establecido,
- en caso de que el error supere el límite establecido, omisión de la corrección del error y emisión de una señal indicando tal hecho.

45 Opcionalmente, el sensor de posición unidimensional es un sensor láser de posición.

Para su mejor comprensión se adjuntan, a título de ejemplo explicativo pero no limitativo, unos dibujos de un ejemplo de realización de la base de toma de corriente según la presente invención.

50 La figura 1 muestra una vista en perspectiva del interior del espacio cerrado de un ejemplo de realización de una máquina de preparación automática de medicación en la que se observa un brazo robotizado, un puerto obturador y un sensor láser de posición.

55 La figura 2 muestra una vista en perspectiva del puerto obturador.

La figura 3 muestra una vista en alzado del sensor láser de posición.

60 La figura 4 muestra una vista en perspectiva del brazo robotizado soportando una jeringa.

Las figuras 5 y 6 muestran vistas en perspectiva del brazo robotizado en la primera posición (P1) de medición.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva del brazo robotizado en la segunda posición de medición (P1-13).

65 La figura 8 muestra una vista en perspectiva del brazo robotizado en la tercera posición de medición (P2).

La figura 9 muestra una vista en perspectiva del interior del espacio cerrado de la máquina de preparación automática de medicamentos en la que se observa el brazo robotizado aproximándose al puerto obturador.

5 La figura 10 muestra una vista en perspectiva del brazo robotizado en el momento en que la aguja se ha introducido en el puerto obturador.

10 La figura 1 muestra de forma simplificada el espacio cerrado de un ejemplo de realización de una máquina de preparación automática de medicamentos, es decir, el espacio en el que el actuador lleva a cabo el proceso de preparación. El ejemplo de realización mostrado en las figuras comprende un brazo robotizado -1- con su correspondiente sistema de control, un sensor láser -2- de posición como sistema de medición y un puerto obturador -3- que proporciona acceso a un contenedor -4- en el que se encuentra un componente de base.

15 El puerto obturador -3-, tal como se observa en la figura 2, es una estructura sobre la que está dispuesto el contenedor -4- y que comprende un agujero -31- que permite que la aguja de una jeringa acceda al contenido del contenedor -4-.

20 Por otro lado, la máquina comprende un sensor de medición unidimensional que consiste en un sensor láser -2- de posición (ver figura 3). El sensor láser -2- comprende un emisor -21- cuya función es enviar un haz de rayos láser a un receptor -22-, de forma que el haz láser constituye un plano de medición -23-. El sensor láser -2- utilizado en el ejemplo de realización de la presente invención es un micrómetro CCD (dispositivo de carga acoplada) láser multifunción, configurado para dar el valor de la posición del centro del objeto que se interpone entre el emisor -21- y el receptor -22- en una dirección perpendicular a la dirección en la que se transmite el haz láser. Es decir, el sensor láser -2- proporciona una única coordenada en un eje.

25 En la figura 4 se observa el actuador de la máquina, que en el ejemplo de realización mostrado consiste en un brazo robotizado -1-. El brazo robotizado -1- soporta en su extremo una jeringa -11- con una aguja de referencia -12'- y un émbolo -13-. El émbolo -13- de la jeringa -11- se acciona por medio de un actuador -14- que puede deslizarse a lo largo de unas guías -15-. La aguja de referencia -12'- corresponde con una aguja perfectamente alineada con el eje longitudinal de la jeringa -11-, es decir, una aguja sin desviación. Sin embargo, la mayoría de agujas presentan una desviación como, por ejemplo, la que muestra la aguja -12- de las figuras 5 a 10. Concretamente, en las figuras 6, 7, 9 y 10 se puede observar la desviación de la aguja -12- con respecto a la aguja de referencia -12'-, ilustrada mediante una línea discontinua que coincide con el eje longitudinal de la jeringa -11-.

30 En la presente solicitud, la aguja -12- se refiere a una aguja que presenta desviación, a diferencia de la aguja de referencia -12'-.

35 El objetivo es que el brazo robotizado -1- calcule la desviación de la aguja y la corrija adoptando una orientación que haga que la aguja -12- entre en el agujero -31- del puerto obturador -3- de la misma manera que entraría la aguja de referencia -12'-. De este modo se asegura que la aguja -12- se introduce en el contenedor -4- de forma precisa independientemente de su desviación. Si la desviación supera unos límites, el brazo robotizado -1- no realiza la corrección para evitar colisiones con otros elementos de la máquina o con los límites del espacio en el que opera. En esa situación el brazo robotizado -1- emite una señal indicándolo.

40 En primer lugar, la jeringa -11- con una aguja -12- real está colocada en el brazo robotizado -1- y éste se desplaza hasta una primera posición (P1) de medición mostrada en las figuras 5 y 6. En la primera posición (P1), un primer punto de la aguja -12-, preferentemente la punta, atraviesa el plano de medición -23- del sensor láser -2-, obteniendo una primera coordenada de posición del primer punto de la aguja -12- en un primer eje, por ejemplo el eje "x". El sistema de control brazo robotizado -1- almacena la coordenada "x" en la variable A1 para posteriormente compararla con la coordenada "x" de la aguja de referencia -12'- en esta misma posición (P1), que está almacenada en la variable R1 y se ha obtenido durante la calibración.

45 A continuación, el brazo robotizado -1- se desplaza hacia una segunda posición (P1-13), mostrada en la figura 7. Para ello, partiendo de la primera posición (P1), el brazo robotizado -1- se desplaza una distancia determinada, preferentemente 13 mm, mediante un movimiento lineal en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa -11- y en sentido hacia el sensor láser -2-. En esta segunda posición (P1-13), un segundo punto de la aguja -12- atraviesa el plano de medición -23-. El sensor láser -2- proporciona una primera coordenada de posición del segundo punto de la aguja -12- en el mismo eje que en la primera posición (P1), es decir, el eje "x". El sistema de control del brazo robotizado -1- almacena la coordenada "x" en la variable A1-13. La coordenada "x" de la aguja de referencia -12'- en esta misma posición (P1-13) se ha obtenido durante la calibración y está almacenada en la variable R1-13.

50 Posteriormente, el brazo robotizado -1- se desplaza hasta una tercera posición (P2), mostrada en la figura 8. En esta posición la jeringa -11- se encuentra girada 90°, preferentemente en sentido horario, respecto al eje longitudinal de la misma. Sin embargo, el giro de 90° también se puede realizar en sentido antihorario si el brazo robótico -1- tiene suficiente espacio. Con este giro de 90° se consigue que, aunque el sensor láser -2- proporcione una única coordenada, las coordenadas obtenidas al medir en esta posición (P2) correspondan a un eje perpendicular al eje

"x". El giro de 90° del brazo robotizado -1- permite medir coordenadas de la aguja en dos ejes mediante un sensor unidimensional.

5 En la tercera posición (P2), el primer punto de la aguja -12-, que es preferentemente la punta, atraviesa el plano de medición -23- del sensor láser -2-, obteniendo una segunda coordenada de posición del primer punto de la aguja -12- en un segundo eje, por ejemplo el eje "z". El sistema de control del brazo robotizado -1- almacena la coordenada "z" en la variable A2. La coordenada "z" de la aguja de referencia -12'- en esta misma posición (P2) se ha obtenido durante la calibración y está almacenada en la variable R2.

10 Por último en cuanto a las mediciones, el brazo robotizado -1- se desplaza hacia una cuarta posición (P2-13), para ello, partiendo de la tercera posición (P2), el brazo robotizado -1- se desplaza una distancia determinada, preferentemente 13 mm, mediante un movimiento lineal en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa -11- y en sentido hacia el sensor láser -2-. En esta cuarta posición (P2-13), el segundo punto de la aguja -12- atraviesa el plano de medición -23-. El sensor láser -2- proporciona una segunda coordenada de posición del
15 segundo punto de la aguja -12- en el mismo eje que en la tercera posición (P2), es decir, el eje "z". El sistema de control del brazo robotizado -1- almacena la coordenada "z" en la variable A2-13. La coordenada "z" de la aguja de referencia -12'- en esta misma posición (P2-13) se ha obtenido durante la calibración y está almacenada en la variable R2-13.

20 Una vez realizadas las mediciones, el brazo robotizado -1- se retira de la zona del sensor en línea recta para evitar colisiones. El sistema de control del brazo robotizado -1- compara las dos coordenadas del primer punto de la aguja -12- almacenadas en las variables A1 y A2, con las correspondientes coordenadas de referencia, es decir, R1 y R2, y determina el error de posición de la aguja -12- respecto a la aguja de referencia -12'-.

25 Por otro lado, el sistema de control del brazo robotizado -1- utiliza las dos coordenadas del segundo punto de la aguja -12- almacenadas en las variables A1-13 y A2-13, conjuntamente con las variables A1 y A2, y determina, mediante trigonometría, el error de desviación de la aguja -12- respecto a la aguja de referencia -12'-.

30 Una vez determinados los errores, el sistema de control del brazo robotizado -1- corrige los errores de posición mediante un desplazamiento en cada eje ("x" y "z"), y los errores de desviación, mediante una rotación alrededor de cada eje ("x" y "z"). Es decir, el error en posición y desviación de la aguja -12- se corrige como máximo con dos desplazamientos y dos rotaciones, ya que es posible que alguna de las correcciones no sea necesaria.

35 Si el error excede un valor límite, el brazo robotizado -1- no realiza la corrección y emite una señal de cambio de aguja -12-.

40 Tras las correcciones de los errores respecto a la aguja de referencia -12'-, tal como muestran las figuras 9 y 10, el brazo robótico -1- adopta una posición alterada para que la aguja -12- entre de forma perpendicular al puerto obturador -3- y pueda pinchar el contenedor -4- correctamente independientemente de su desviación. Se puede observar como la aguja -12- se encuentra perfectamente alineada para entrar en el puerto obturador -3- a pesar de presentar desviación frente a la aguja de referencia -12'-, representada con una línea discontinua que coincide con el eje longitudinal de la jeringa -11-.

45 Las correcciones de los errores de desviación y de posición de la aguja -12- respecto a la aguja de referencia -12'- pueden realizarse también de forma inmediata después de cada medición. En ese caso, el sistema de control del brazo robotizado -1- corrige un desplazamiento en el eje "x" tras la obtención de A1, una rotación alrededor del eje "z" tras la obtención de A1-13, un desplazamiento en el eje "z" tras la obtención de A2 y una rotación alrededor del eje "x" tras la obtención de A2-13. El resultado es idéntico si el brazo robotizado -1- tiene suficiente espacio para moverse en las posiciones de medición (P1, P1-13, P2, P2-13). Sin embargo, el margen de maniobra fuera de las
50 posiciones de medición es mayor y reduce el riesgo de colisiones.

55 Si bien la invención se ha presentado y descrito con referencia a realizaciones de la misma, se comprenderá que éstas no son limitativas de la invención, por lo que podrían ser variables múltiples detalles constructivos u otros que podrán resultar evidentes para los técnicos del sector después de interpretar la materia que se da a conocer en la presente descripción, reivindicaciones y dibujos. Así pues, todas las variantes y equivalentes quedarán incluidas dentro del alcance de la presente invención si se pueden considerar comprendidas dentro del ámbito más extenso de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método de corrección de la posición y desviación de una aguja de una jeringa en una máquina para la preparación automática de medicación intravenosa, comprendiendo la máquina un actuador automático, dicho actuador automático siendo un brazo robótico (1), con sistema de control, en el que queda colocada la jeringa (11) y un sensor de posición unidimensional que comprende un plano de medición, comprendiendo el método de corrección las siguientes etapas:
- 5
- disposición, por parte del actuador (1) automático, de la jeringa (11) en una primera posición (P1) de medición en la que un primer punto de la aguja (12) interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
- 10 obtención, mediante el sensor de posición, de una primera coordenada de posición del primer punto de la aguja (12), disposición, por parte del actuador (1) automático, de la jeringa (11) en una segunda posición (P1-13) de medición en la que un segundo punto de la aguja (12), localizado a una distancia determinada del primer punto, interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
- 15 obtención, mediante el sensor de posición, de una primera coordenada de posición del segundo punto de la aguja (12), rotación de 90°, por parte del actuador (1) automático, de la jeringa (11) con respecto al eje longitudinal de la misma, disposición, por parte del actuador (1) automático, de la jeringa (11) girada 90° en una tercera posición (P2) de medición en la que el primer punto de la aguja (12) interfiere en el plano de medición del sensor de posición,
- 20 obtención, mediante el sensor de posición, de una segunda coordenada de posición del primer punto de la aguja (12), disposición, por parte del actuador (1) automático, de la jeringa (11) girada 90° en una cuarta posición (P2-13) de medición en la que el segundo punto de la aguja (12) interfiere en el plano de medición del sensor de posición, obtención, mediante el sensor de posición, de una segunda coordenada de posición del segundo punto de la
- 25 aguja (12), alejamiento, por parte del actuador (1) automático, del sensor de posición, determinación, por parte del sistema de control del actuador (1) automático, del error de posición y desviación de la aguja (12) respecto a una aguja (12') de referencia mediante las coordenadas de posición obtenidas en las fases anteriores,
- 30 corrección, por parte del sistema de control del actuador (1) automático, del error de posición y desviación de la aguja (12). tras la corrección del error de posición y desviación de la aguja (12), dicho brazo robótico (1) adopta una posición tal que la aguja (12) pincha un contenedor (4) perpendicularmente, independientemente de su desviación.
- 35
2. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer punto de la aguja (12) que interfiere con el plano de medición es la punta de la aguja (12).
3. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el actuador (1) automático realiza un desplazamiento lineal de una distancia determinada en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa (11) para trasladarse de la primera posición (P1) de medición a la segunda posición (P1-13) de medición.
- 40
4. Método, según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la distancia determinada del desplazamiento lineal del actuador (1) automático para trasladarse de la primera posición (P1) de medición a la segunda posición (P1-13) de medición es de 13 mm.
- 45
5. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el actuador (1) automático realiza un desplazamiento lineal de una distancia determinada en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa (11) para trasladarse de la tercera posición (P2) de medición a la cuarta posición (P2-13) de medición.
- 50
6. Método, según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la distancia determinada del desplazamiento lineal del actuador (1) automático para trasladarse de la tercera posición (P2) de medición a la cuarta posición (P2-13) de medición es de 13 mm.
7. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la rotación de 90° en torno al eje longitudinal de la jeringa (11) se realiza en sentido horario.
- 55
8. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** tras cada etapa de obtención de coordenadas de posición mediante el sensor de posición se llevan a cabo las etapas de:
- 60 determinación, por parte del sistema de control del actuador (1) automático, del error de posición o desviación de la aguja (12) respecto a una aguja (12') de referencia mediante las coordenadas de posición obtenidas en las fases anteriores, corrección, por parte del sistema de control del actuador (1) automático, del error de posición o de desviación de la aguja (12).
- 65
9. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** tras la etapa de

determinación, por parte del sistema de control del actuador (1) automático, del error de posición y desviación de la aguja (12) respecto a una aguja (12') de referencia, se lleva a cabo las siguientes etapas:

- 5 comparación, por parte del sistema de control del actuador (1) automático, del error determinado con un límite establecido
en caso de que el error supere el límite establecido, omisión de la corrección del error y emisión de una señal indicando tal hecho.
- 10 10. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sensor de posición unidimensional es un sensor (2) láser de posición.

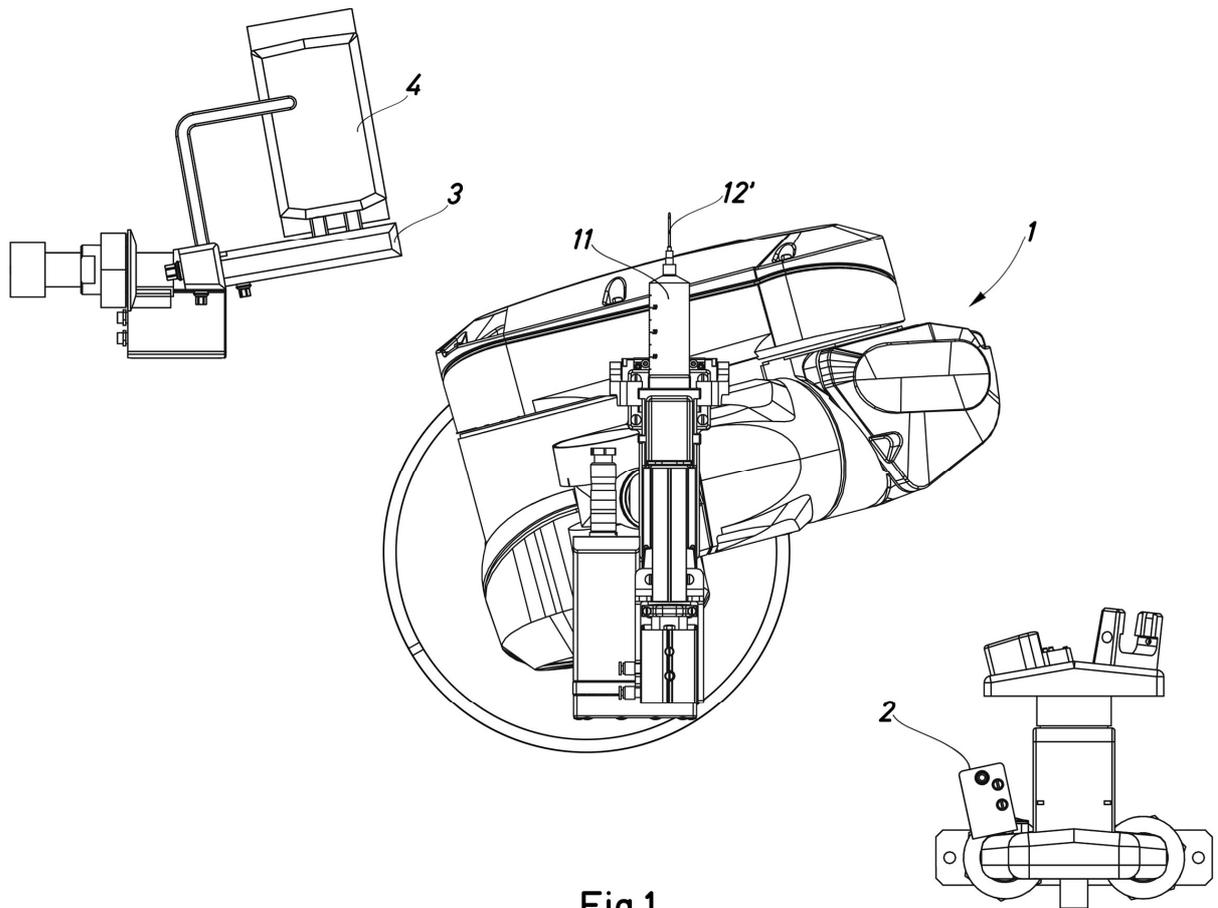


Fig.1

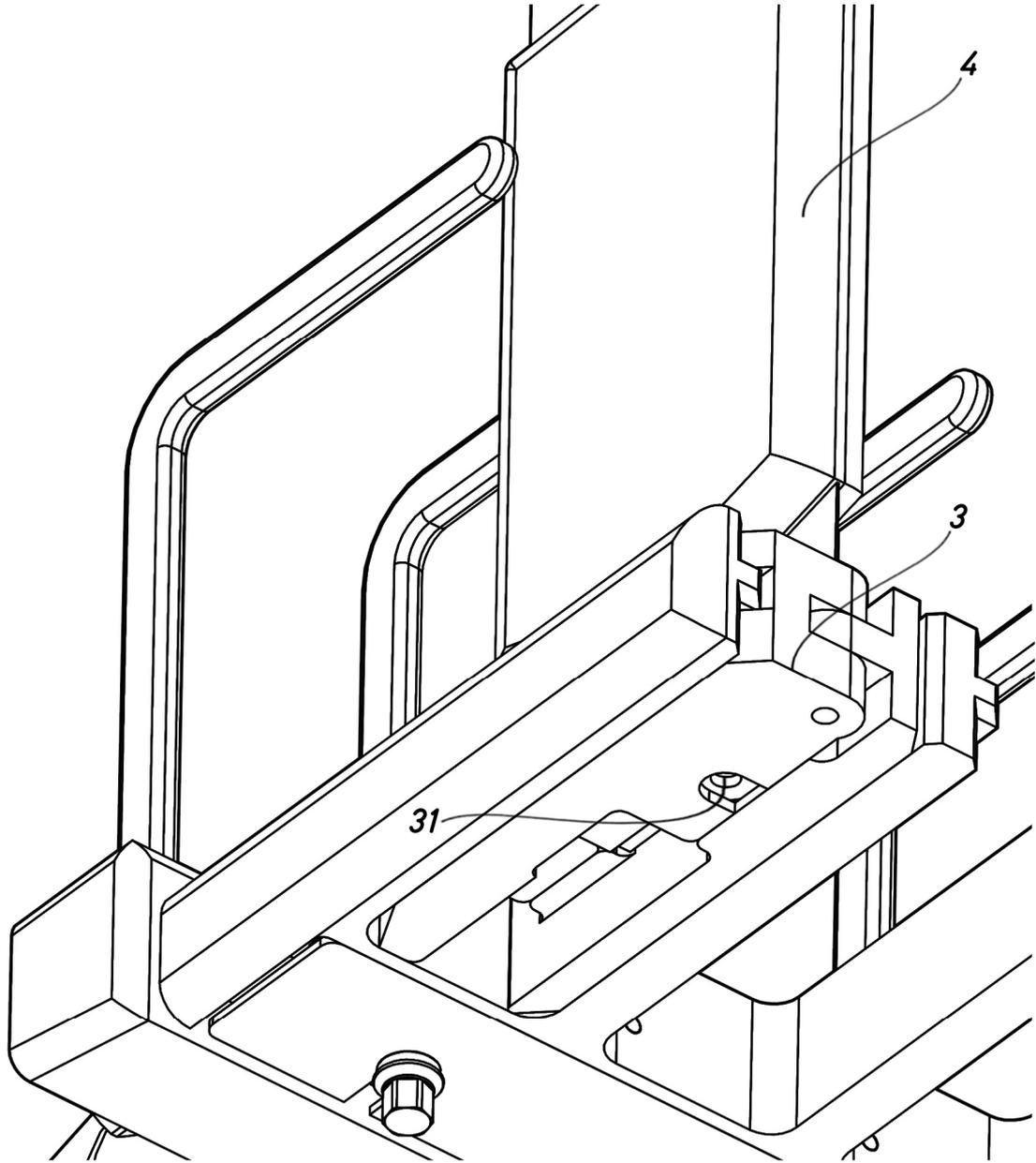


Fig.2

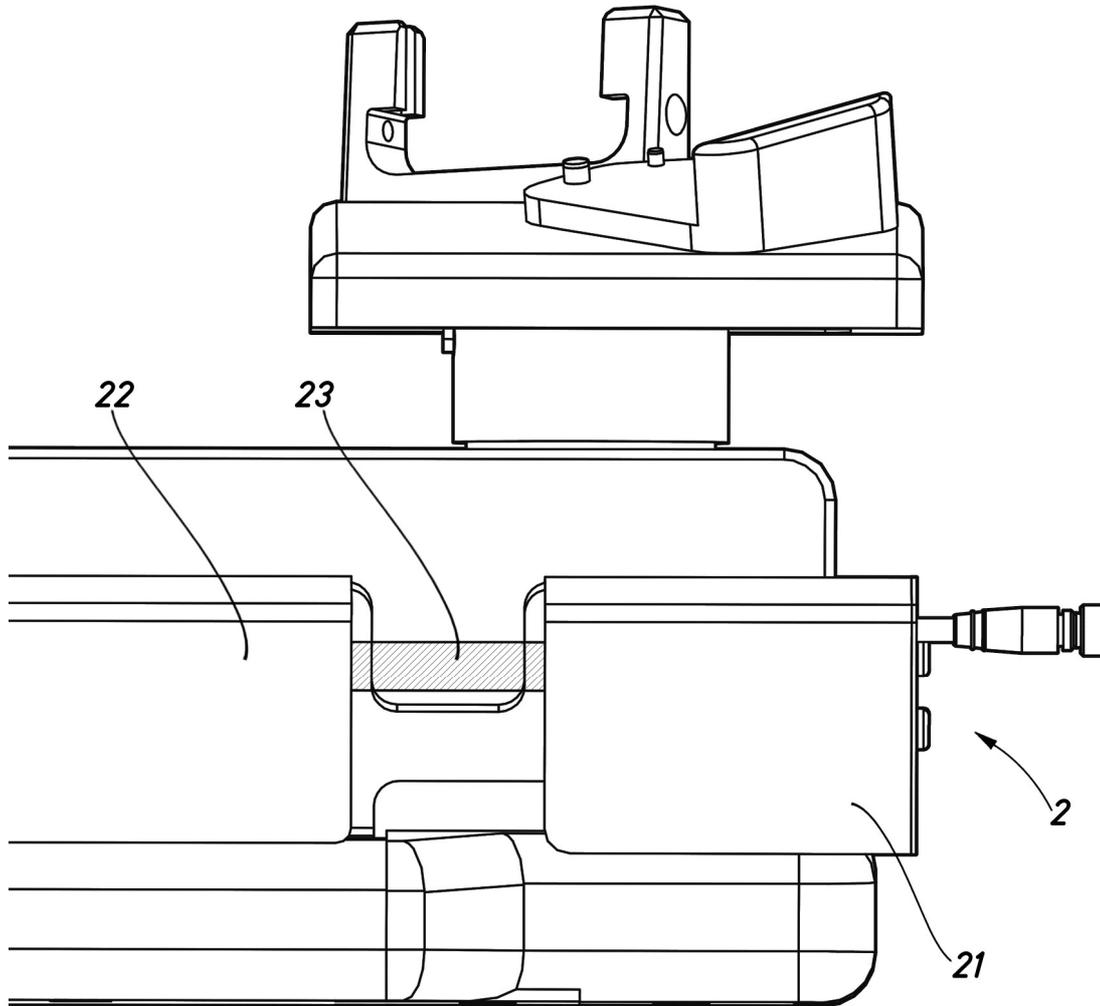


Fig.3

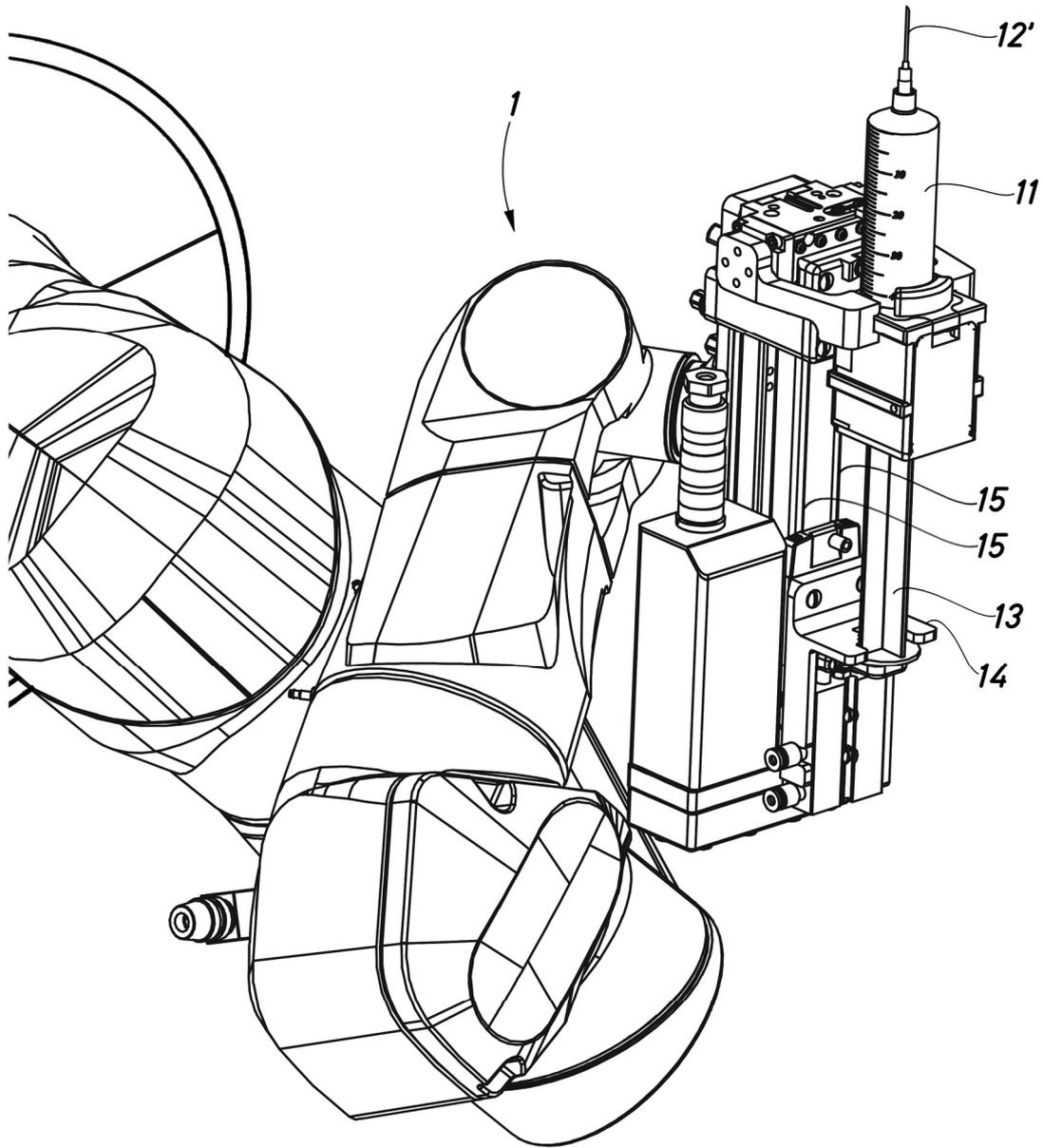


Fig.4

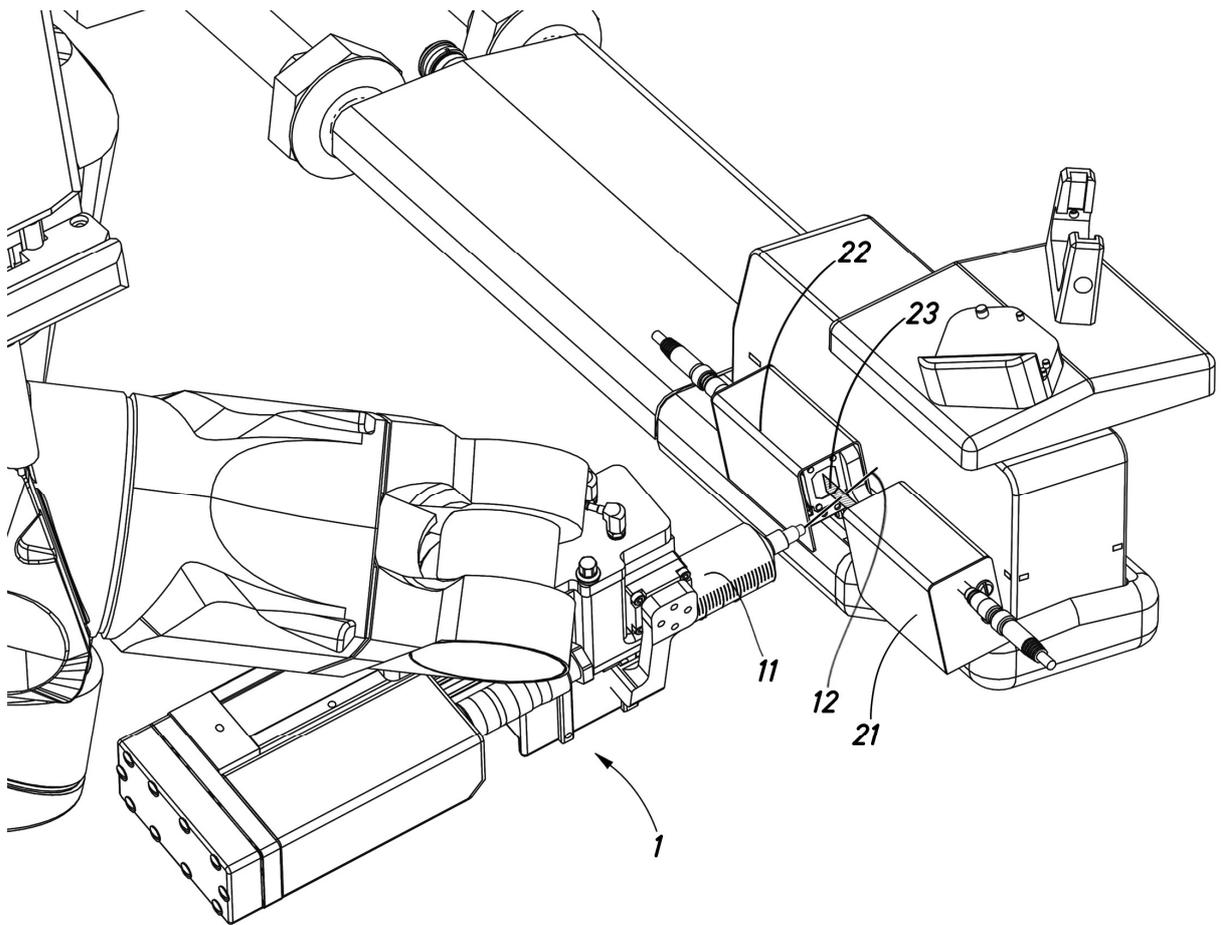


Fig.5

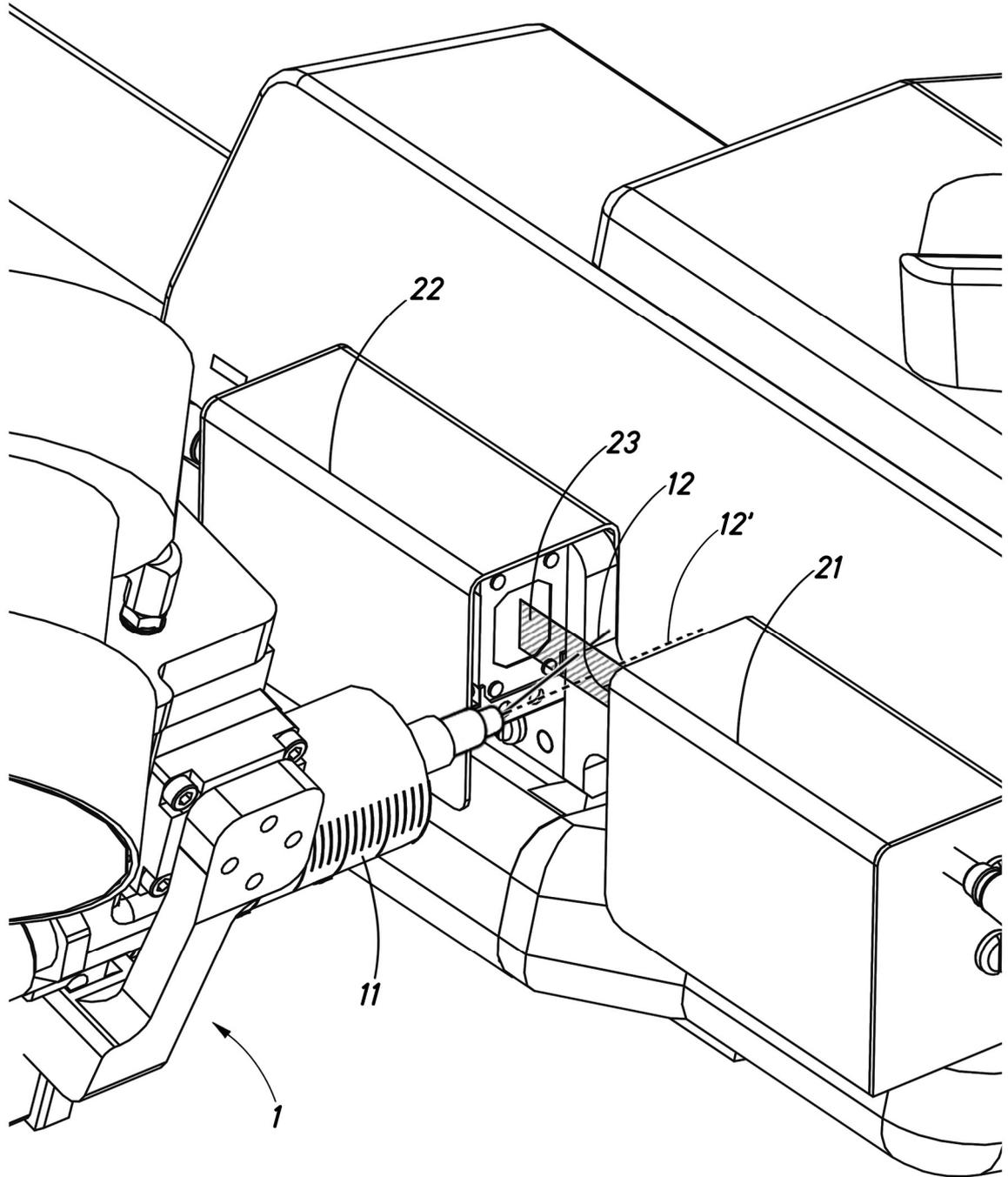


Fig.6

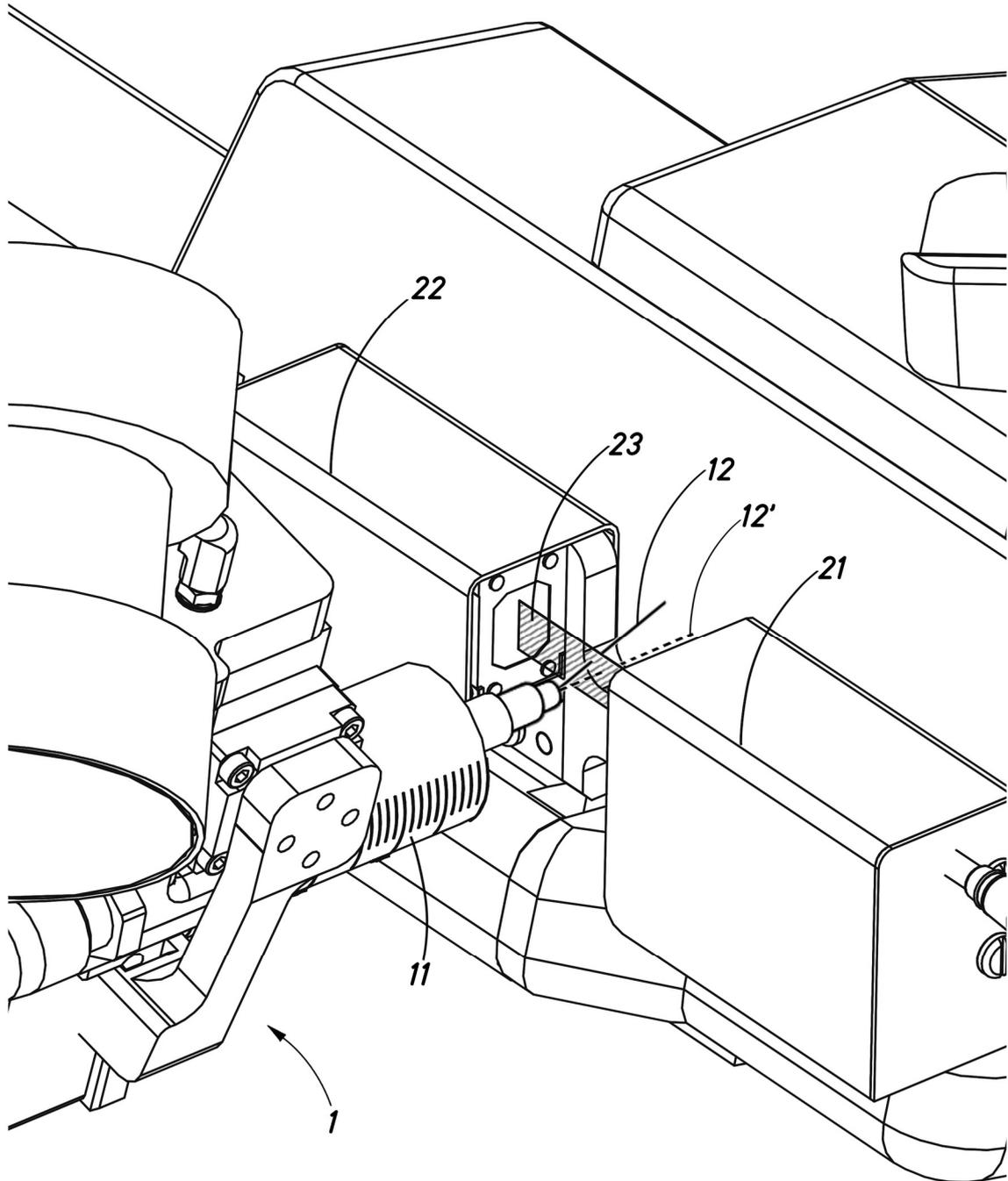


Fig.7

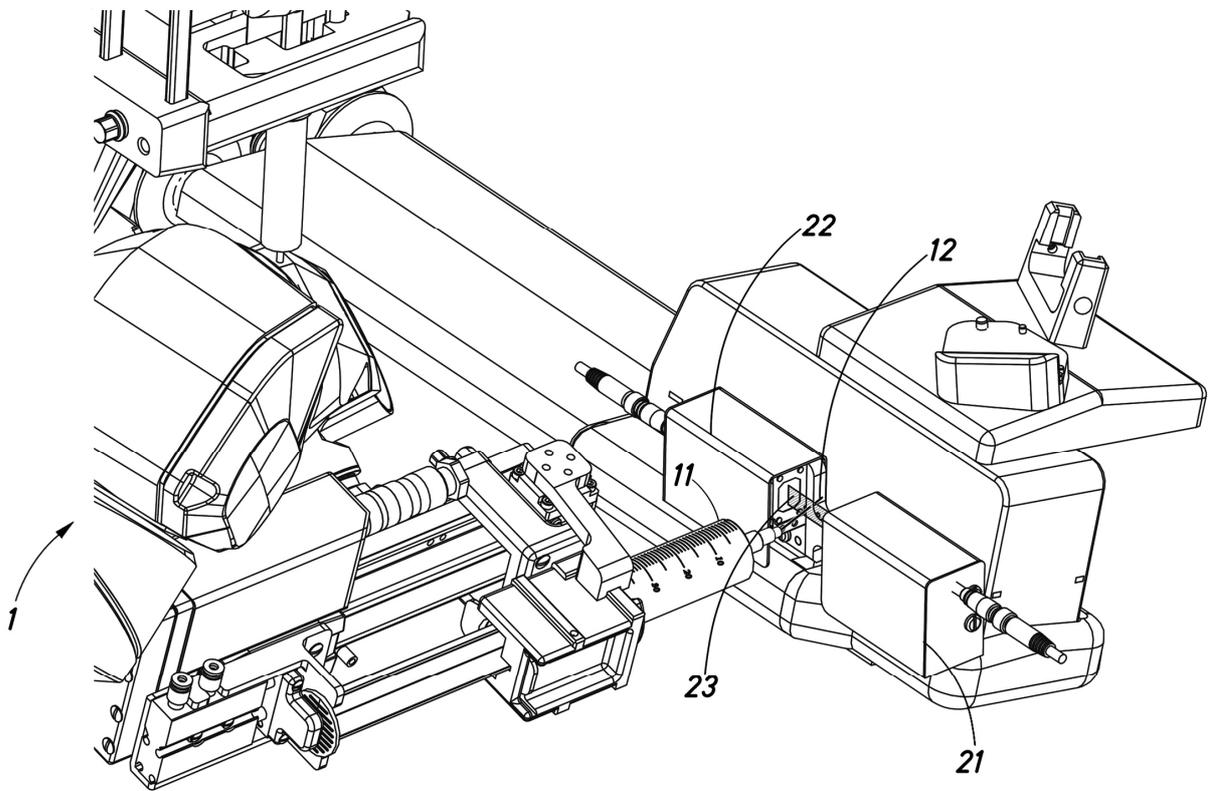


Fig.8

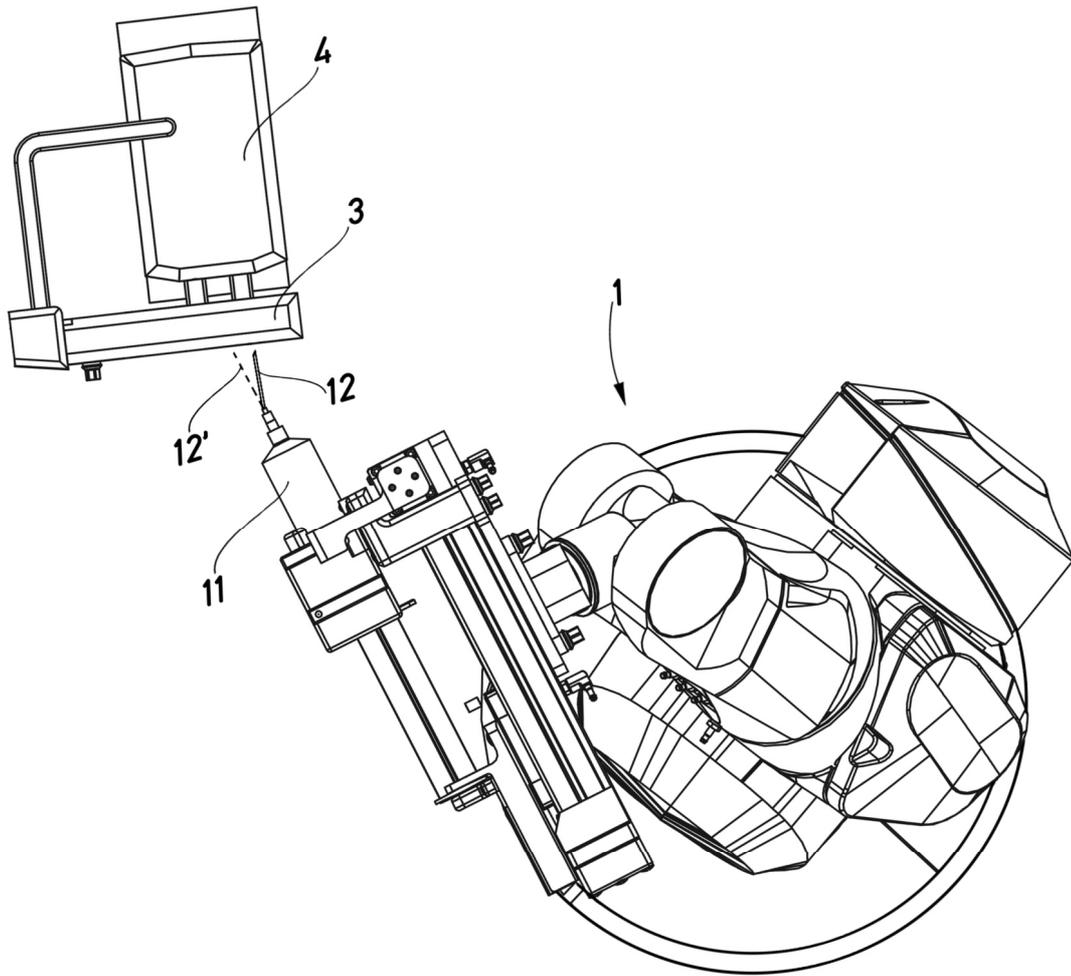


Fig.9

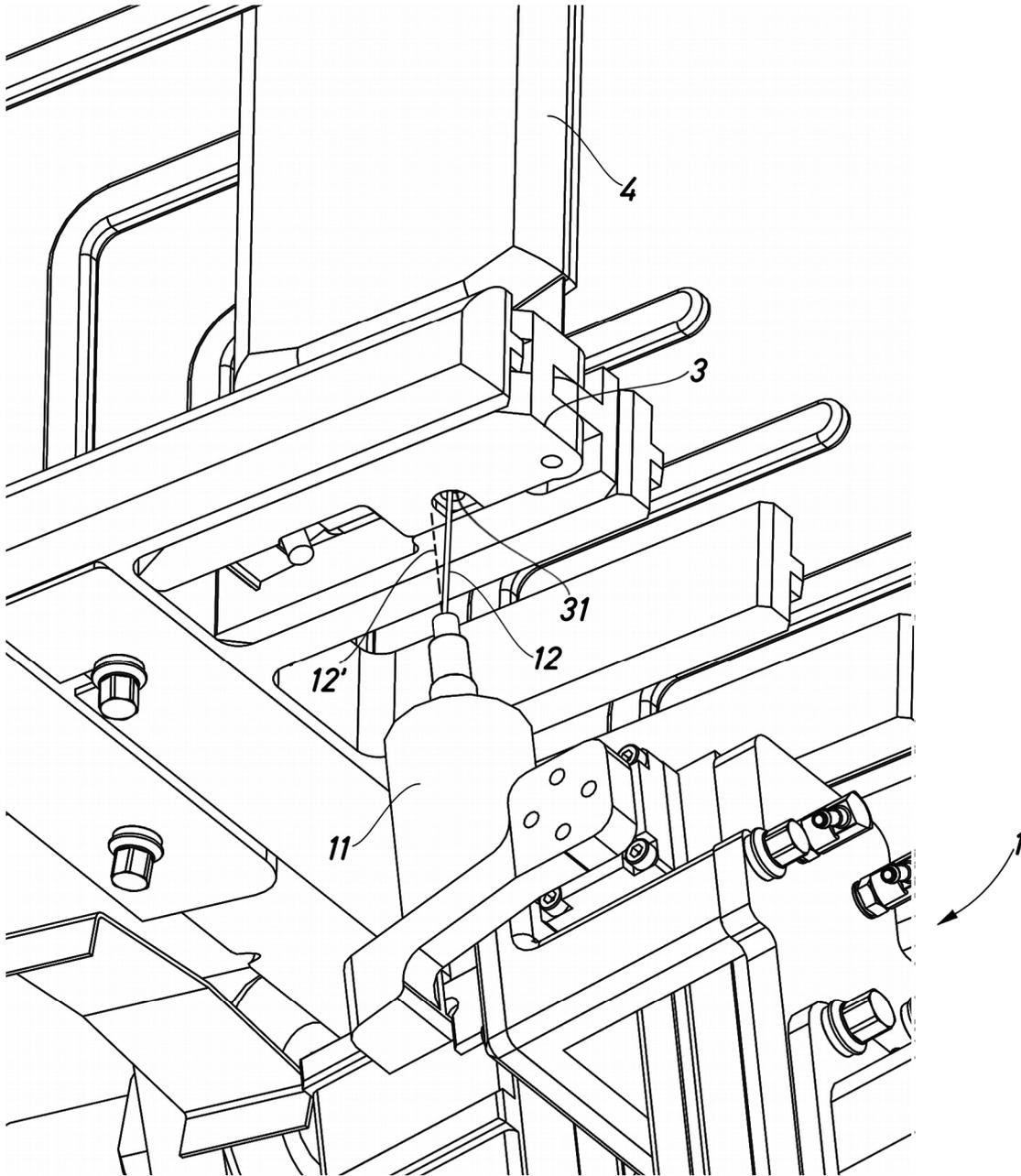


Fig.10