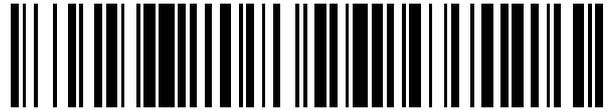


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 163**

21 Número de solicitud: 201531768

51 Int. Cl.:

G01B 11/27 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

04.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.05.2016

Fecha de la concesión:

08.11.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

16.11.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

RUBIO AGUILERA, Javier y
CASANOVA MONTPEYÓ, Oriol

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

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**

57 Resumen:

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, 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 etapas de obtención de coordenadas de posición, mediante el sensor de posición, de un primer y un segundo punto de la aguja, y etapas de corrección, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición y desviación de la aguja.

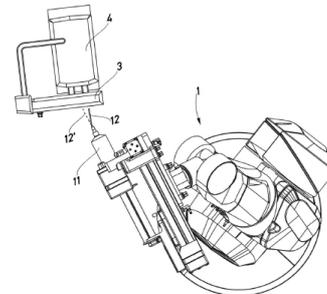


Fig.9

ES 2 572 163 B1

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
15 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 tipo de fármaco y un tipo de disolvente, en otros.

20 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 intravenosa.

25 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 componente de base necesario para la mezcla de medicación deseada y se traslada a un depósito adaptado para
30 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
35 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 presenta un escaso margen de error.

5 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 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
10 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
15 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 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
20 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.

En la presente solicitud, desviación de aguja se refiere al ángulo que forma la aguja respecto
25 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
30 conocer un dispositivo óptico que determina 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
35 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 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 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.

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

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, 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:

- 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,

- 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
5 segundo punto de la aguja,
- rotación de 90°, por parte del actuador automático, de la jeringa con respecto al eje longitudinal de la misma,
- 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
10 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
15 medición del sensor de posición,
- obtención, mediante el sensor de posición, de una segunda coordenada de posición del segundo 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
20 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.

25 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
30 intravenosa sin entorpecer el margen de maniobra del actuador automático.

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
35 presente en las jeringas actuales queda eliminada.

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.

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.

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.

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,
- 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:

- 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.

Opcionalmente, el actuador automático es un brazo robotizado.

También opcionalmente, el sensor de posición unidimensional es un sensor láser de posición.

5

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.

10 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.

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

15

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

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

20 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).

25

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

30 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.

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.

35

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.

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-.

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.

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-.

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
5 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.

10 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
15 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.

20 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 13mm, mediante un movimiento lineal en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa -11- y en sentido
25 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
30 almacenada en la variable R1-13.

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,
35 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)
- 10 se ha obtenido durante la calibración y está almacenada en la variable R2.

- 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 13mm, mediante un movimiento lineal
- 15 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 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
- 20 "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.

- Una vez realizadas las mediciones, el brazo robotizado -1- se retira de la zona del sensor en
- 25 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'-.

- 30 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'-.

- 35 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.

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

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
10 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-.

15

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
20 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 posiciones de medición es mayor y reduce el riesgo de colisiones.

25

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
30 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, 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:
- 5 - 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,
 - 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,
 - 15 - 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,
 - 20 - 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,
 - 25 - 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,
 - 30 - 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,
 - 35 - corrección, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición y desviación de la aguja.

2. Método, según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer punto de la aguja que interfiere con el plano de medición es la punta de la aguja.
- 5 3. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el actuador automático realiza un desplazamiento lineal de una distancia determinada en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa para trasladarse de la primera posición de medición a la segunda posición de medición.
- 10 4. Método, según la reivindicación 3, caracterizado porque la distancia determinada del desplazamiento lineal del actuador automático para trasladarse de la primera posición de medición a la segunda posición de medición es de 13 mm.
5. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el actuador automático realiza un desplazamiento lineal de una distancia determinada en una dirección paralela al eje longitudinal de la jeringa para trasladarse de la tercera posición de medición a la cuarta posición de medición.
- 15 6. Método, según la reivindicación 3, caracterizado porque la distancia determinada del desplazamiento lineal del actuador automático para trasladarse de la segunda posición de medición a la cuarta posición de medición es de 13 mm.
- 20 7. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la rotación de 90° en torno al eje longitudinal de la jeringa se realiza en sentido horario.
- 25 8. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque tras cada etapa de obtención de coordenadas de posición mediante el sensor de posición se llevan a cabo las etapas de:
- 30 - 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,
- corrección, por parte del sistema de control del actuador automático, del error de posición o de desviación de la aguja.

35

9. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque 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 lleva a cabo las siguientes etapas:

5

- 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.

10

10. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el actuador automático es un brazo robotizado.

11. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el

15

sensor de posición unidimensional es un sensor láser de posición.

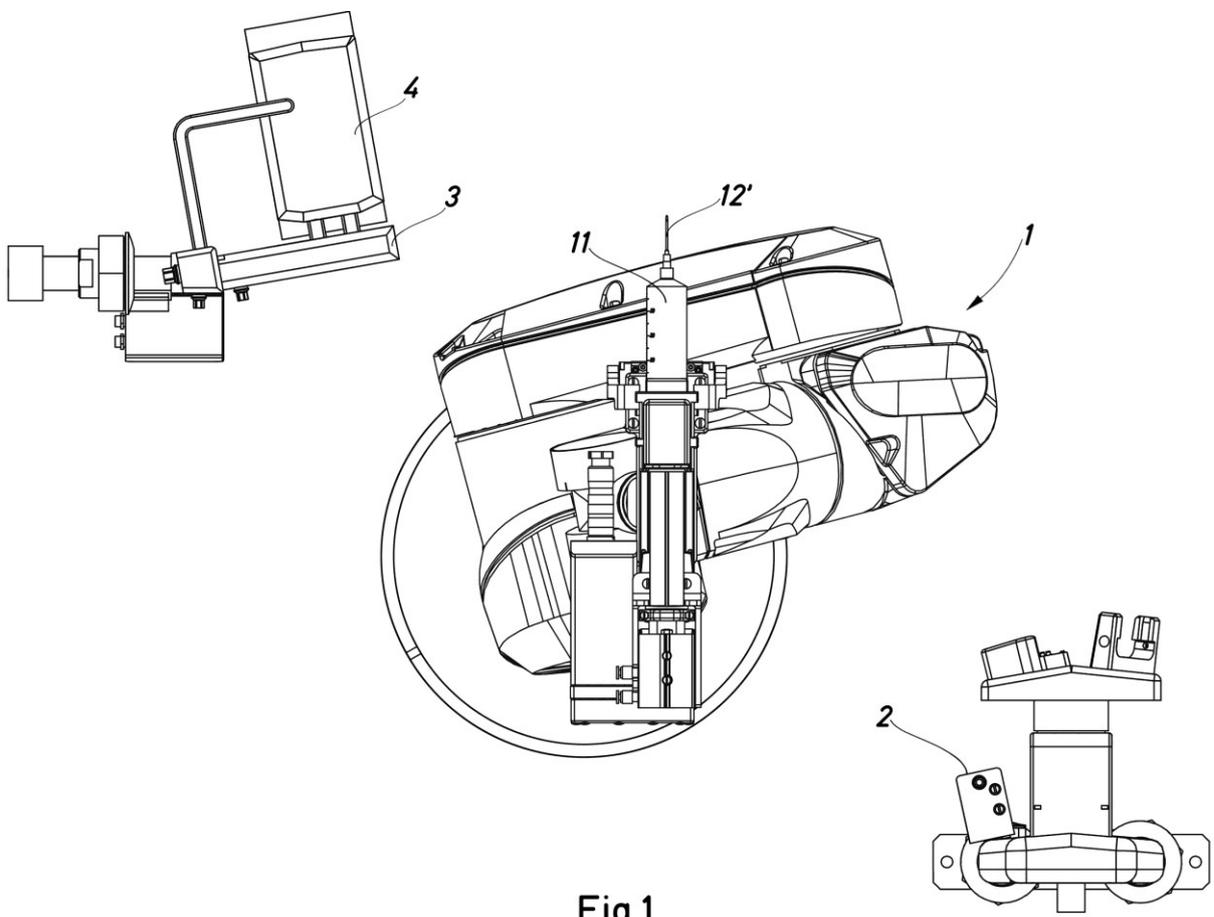


Fig.1

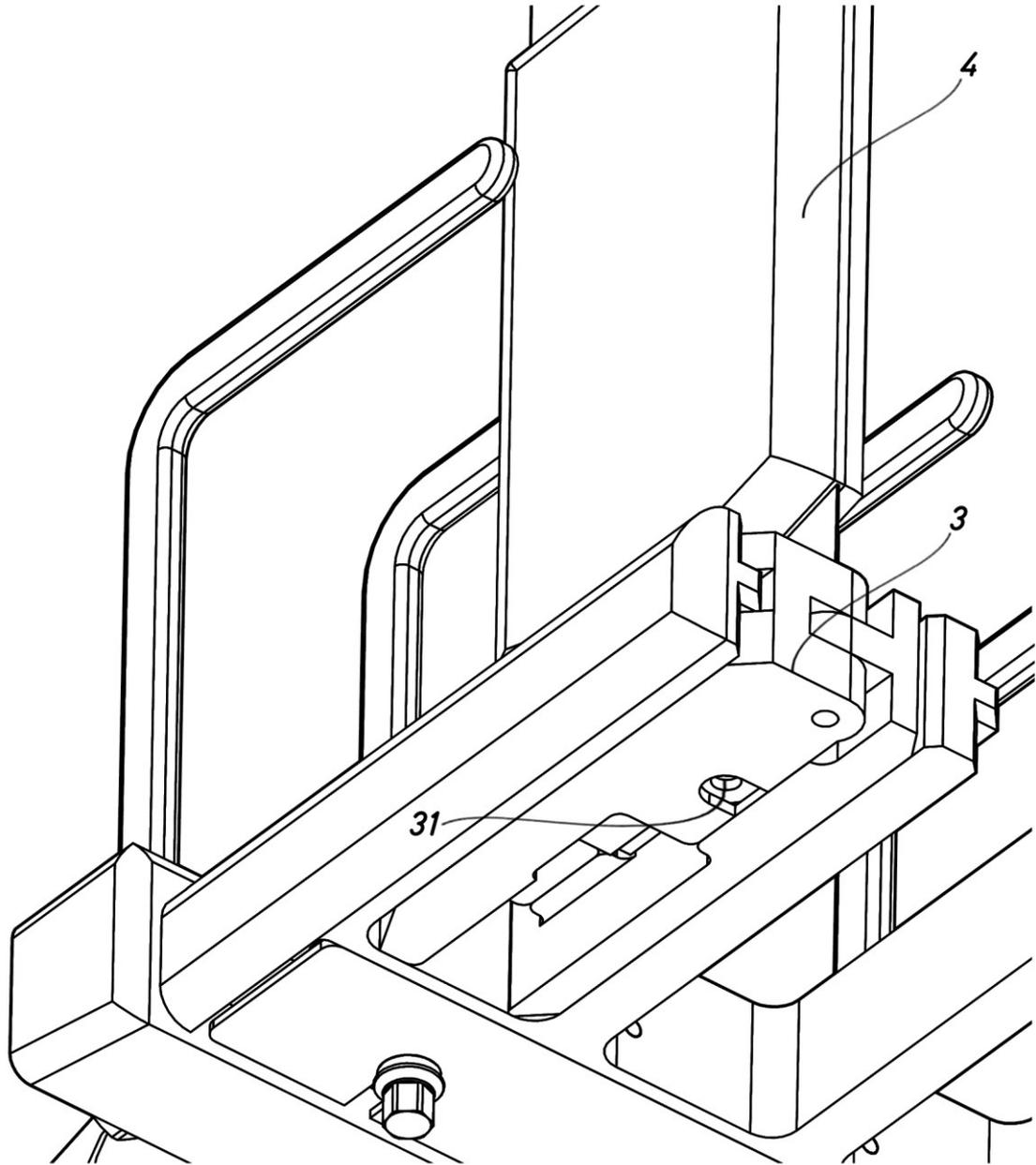


Fig.2

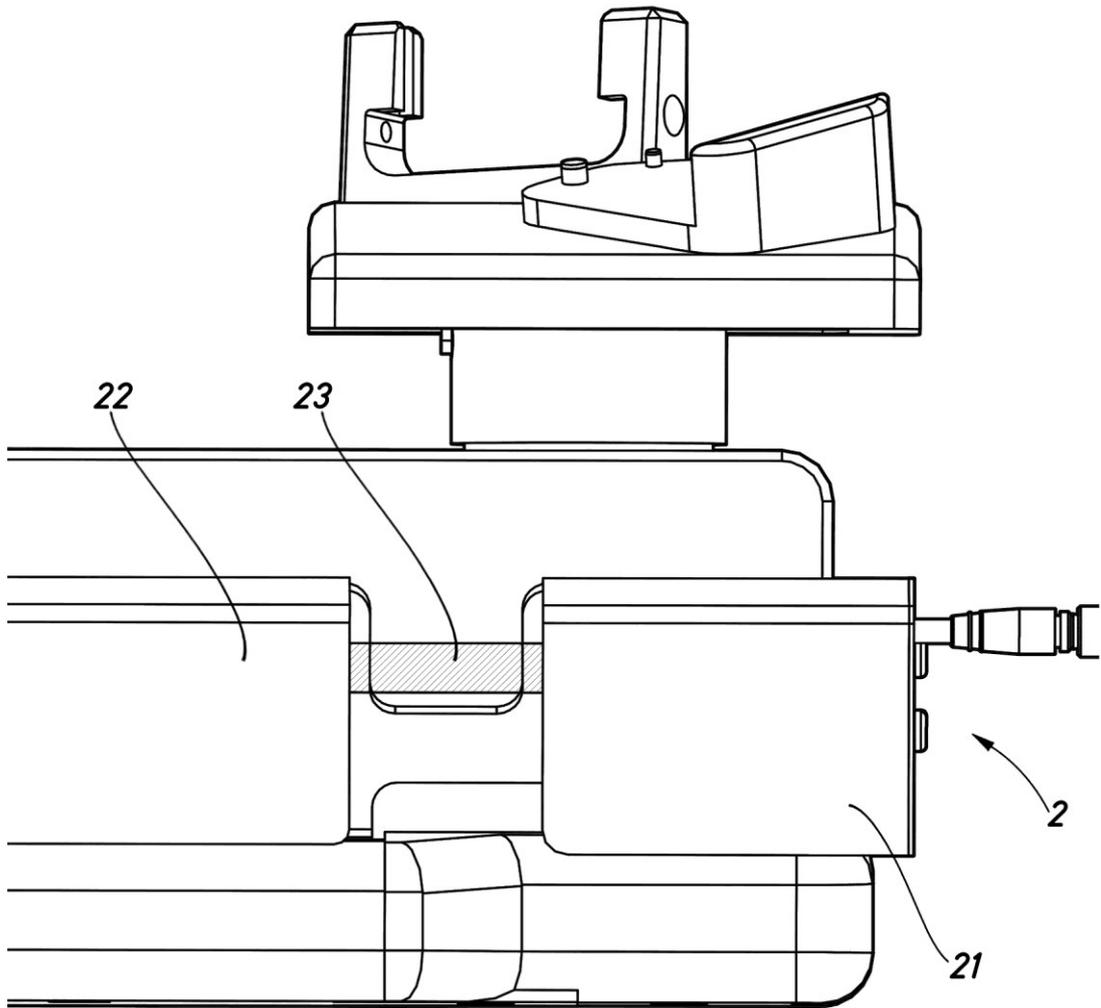


Fig.3

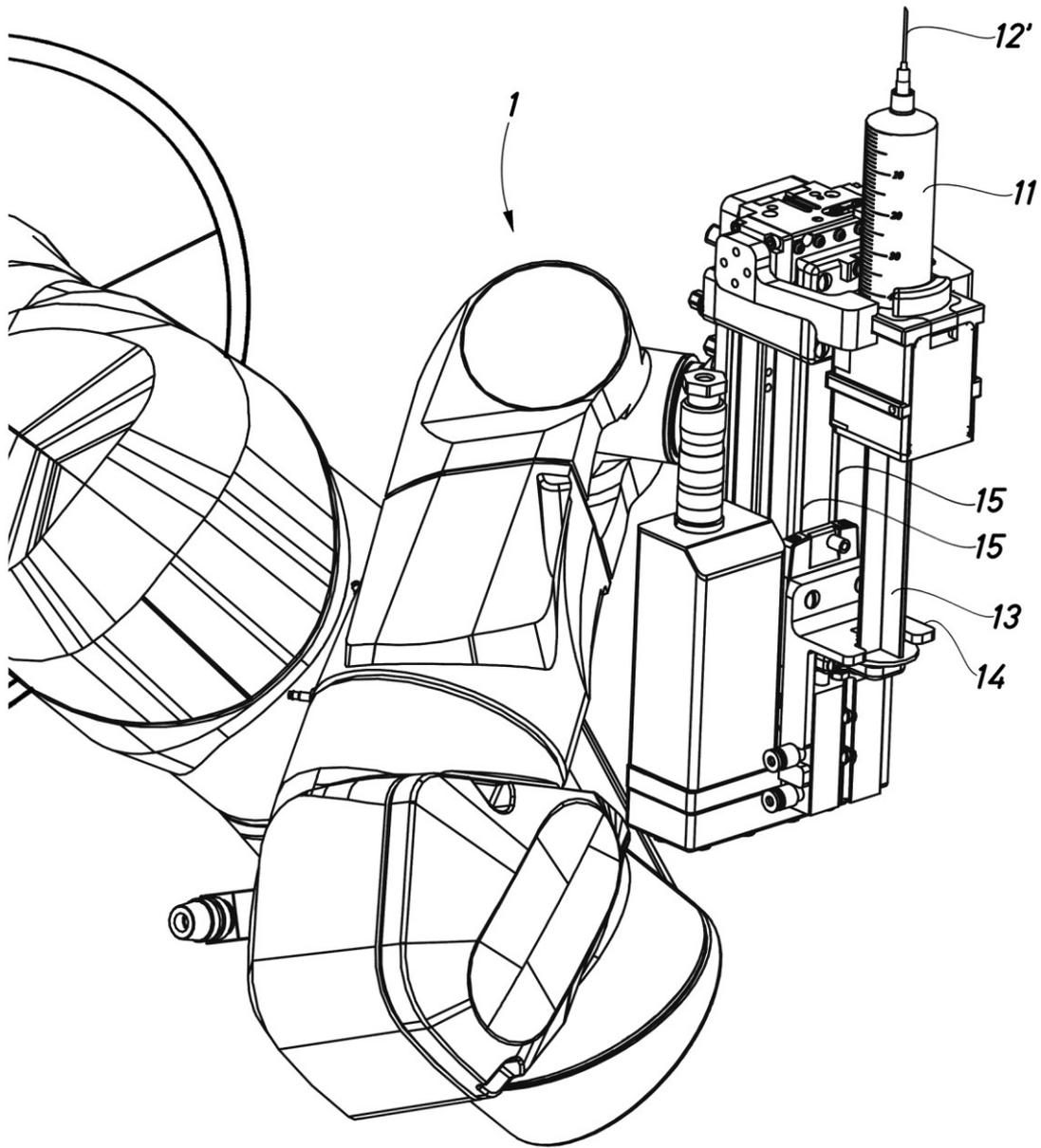


Fig.4

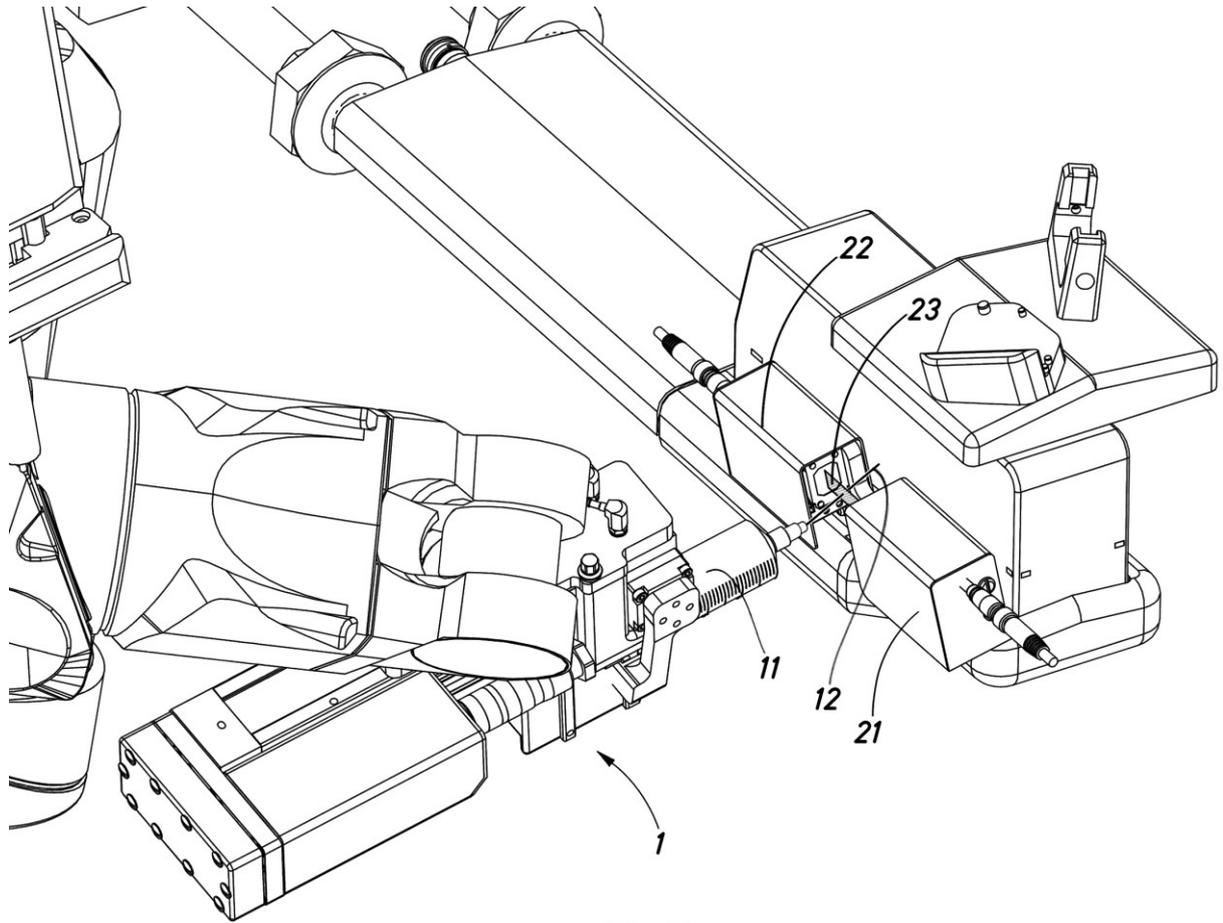


Fig.5

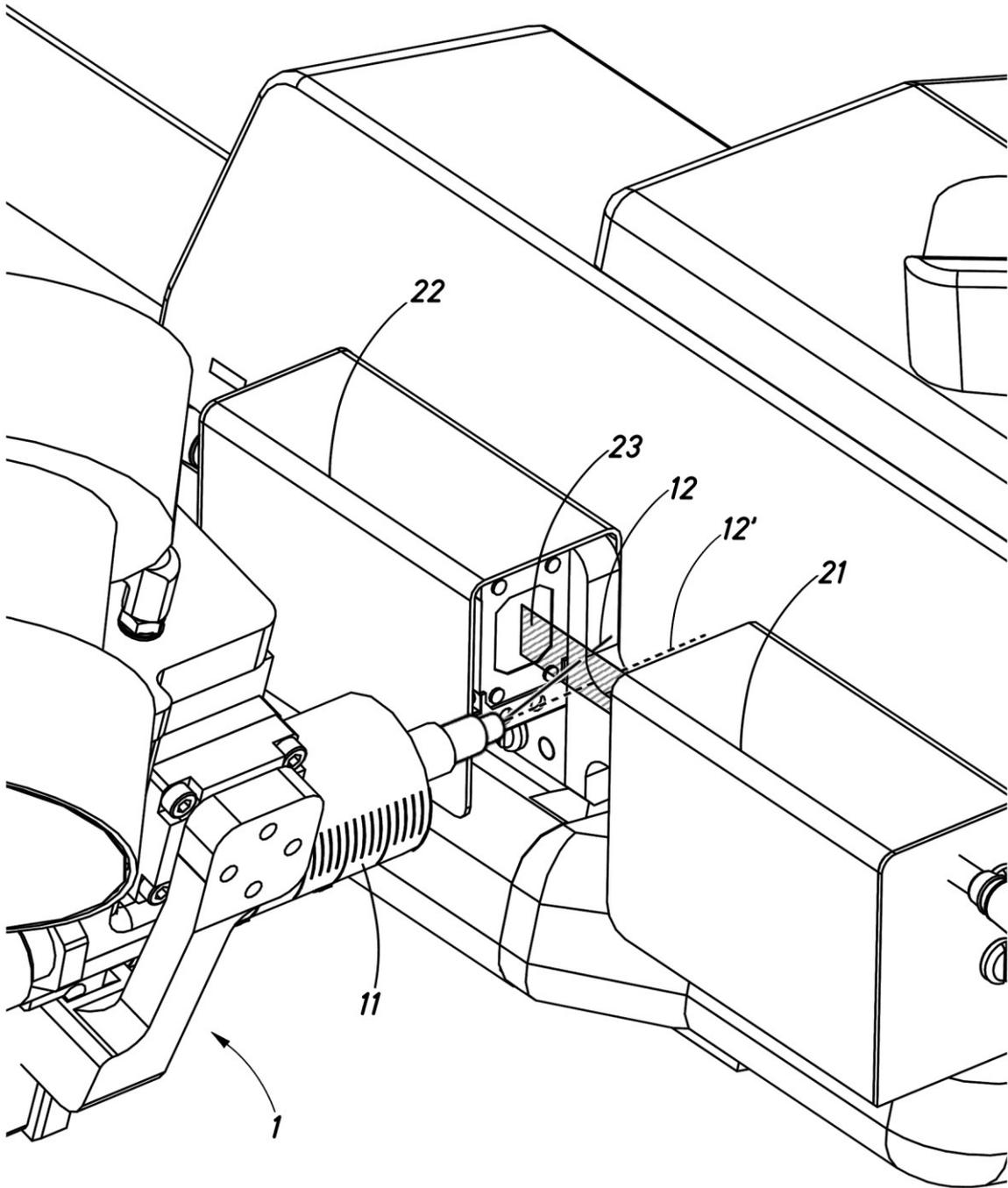


Fig.6

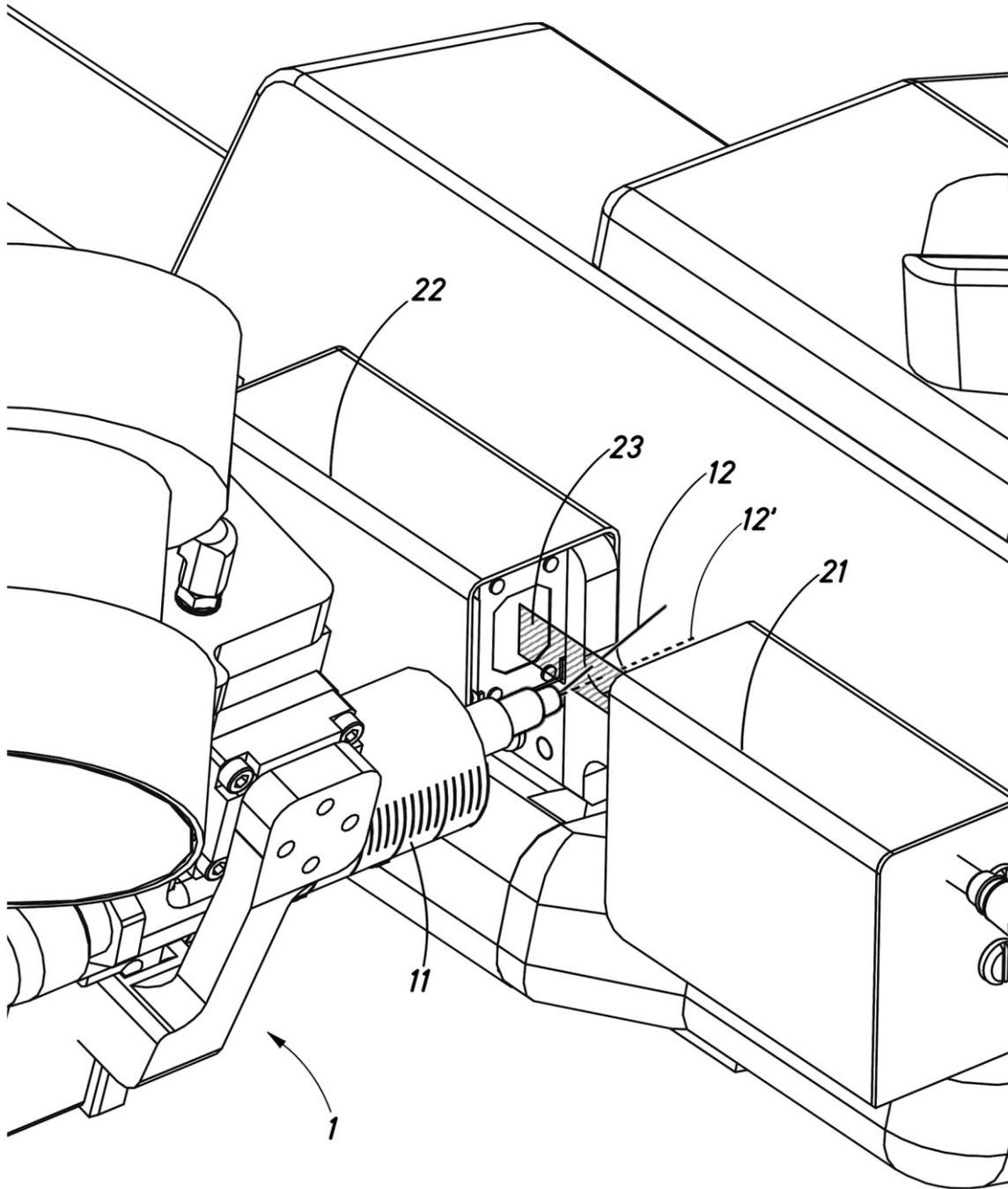


Fig.7

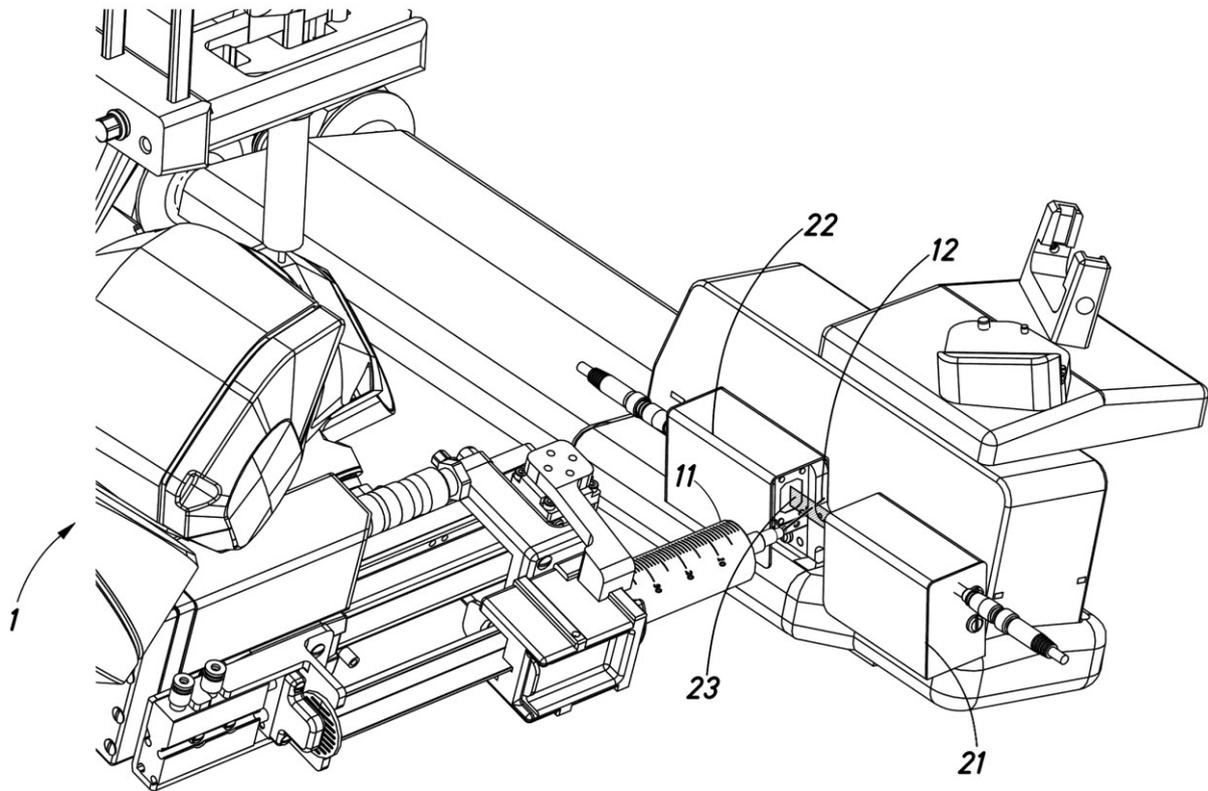


Fig.8

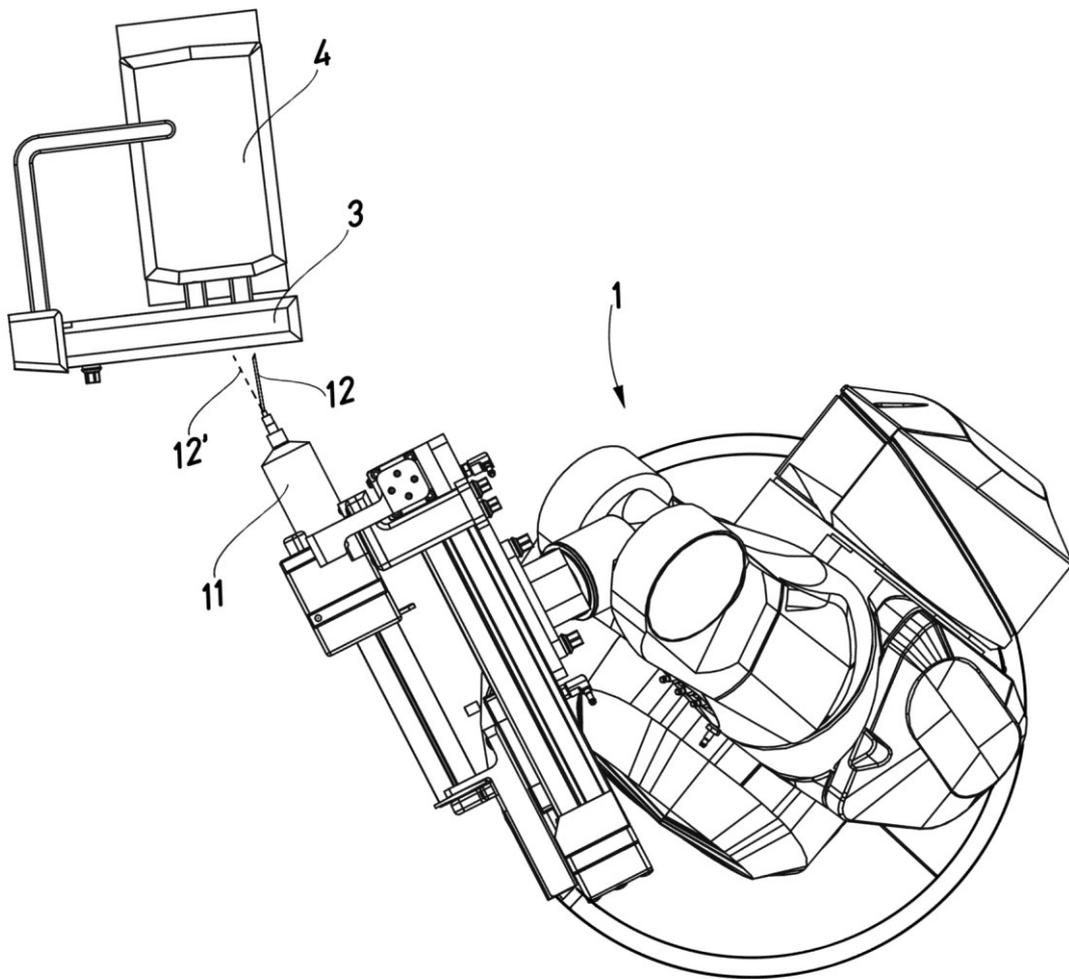


Fig.9

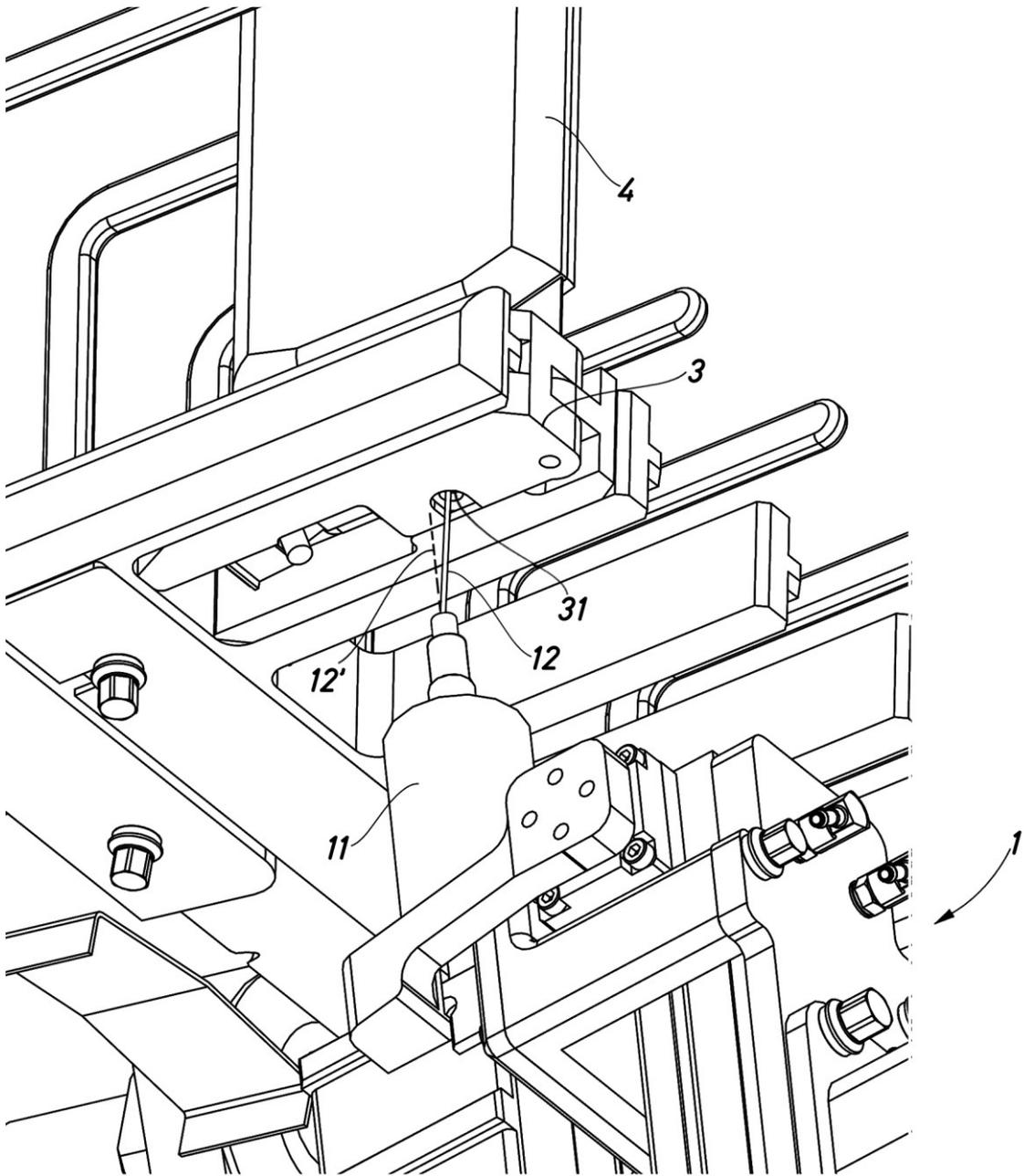


Fig.10



- ②① N.º solicitud: 201531768
②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.12.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01B11/27** (2006.01)
B25J9/16 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4495149 A (IWATA TOYOTARO et al.) 22.01.1985, columna 3, línea 55 – columna 15, línea 47; figuras.	1,2,10,11
A	GB 2291967 A (MERCK & CO INC) 07.02.1996, descripción; figura 1.	1,2,11
A	CN 103791852 A (HANGZHOU YILEI TECHNOLOGY CO LTD) 14.05.2014, resumen de la base de datos WPI, obtenido de EPOQUE (AN: 2014-N04645); figuras.	1
A	CN 104161546 A (SHENZHEN INST OF ADV TECH CAS) 26.11.2014, resumen de la base de datos WPI, obtenido de EPOQUE (AN: 2015-06230K).	1
A	US 4518855 A (MALAK STEPHEN P) 21.05.1985, todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
23.05.2016

Examinador
M. Cañadas Castro

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01B, B25J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.05.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones ---	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones ---	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4495149 A (IWATA TOYOTARO et al.)	22.01.1985
D02	GB 2291967 A (MERCK & CO INC)	07.02.1996
D03	CN 103791852 A (HANGZHOU YILEI TECHNOLOGY CO LTD)	14.05.2014
D04	CN 104161546 A (SHENZHEN INST OF ADV TECH CAS)	26.11.2014

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención se refiere a 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. La solicitud para la que se realiza el presente informe consta de 11 reivindicaciones, siendo la primera de ellas independiente y donde se definen los pasos principales del método.

Reivindicación 1:

El documento **US4495149** (D01, ver columna 3, línea 55 - columna 15, línea 47; figuras) divulga un aparato de análisis para la aplicación de muestras y reactivos en un soporte de reacción y para analizar ópticamente cada componente contenido en las diversas muestras. El aparato incluye medios para desplazar una aguja y monitorizar su posición según varios ejes. Sin embargo, en el documento no se detalla un método que permita corregir la inclinación con los pasos indicados en la solicitud. Es por ello que este documento únicamente representaría un reflejo del estado de la técnica.

El documento **GB2291967** (D02, ver descripción; figura 1) aunque divulga un aparato y método para calibrar la posición de una aguja en una jeringa basado en el escaneo óptico mediante láseres; utiliza un sistema óptico que permite analizar la posición de la aguja según dos coordenadas sin requerir su desplazamiento, es decir, utiliza un enfoque diferente al de la solicitud donde la aguja es rotada según el plano en que interese evaluar su inclinación.

Por su parte, los documentos **CN103791852** (D03) y **CN104161546** (D04), aunque presentan elementos para controlar la posición de una aguja utilizada en aplicaciones médicas, no divulga un método para controlar la inclinación de la misma en un sistema de preparación automática de medicamentos.

No se ha encontrado en el estado de la técnica ningún documento que divulgue todas las características reivindicadas, tampoco dichas características técnicas resultarían evidentes para el experto en la materia partiendo de los documentos conocidos. Por lo tanto, se considera que la reivindicación 1 cumpliría los requisitos de novedad y actividad inventiva (Arts. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986).

Reivindicaciones 2 a 11:

Las reivindicaciones 2 a 11 dependen de la primera, por lo que tratan de un método que cuenta con todas las características técnicas incluidas en dicha reivindicación. Por consiguiente, las reivindicaciones 2 a 11 igualmente cumplirían los requisitos de novedad y actividad inventiva (Arts. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986).