

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 481 821**

51 Int. Cl.:

A61J 3/00 (2006.01)

B01F 13/10 (2006.01)

B65B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2011 E 11382202 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2535034**

54 Título: **Máquina y método para la preparación automática de medicación intravenosa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2014

73 Titular/es:

**KIRO ROBOTICS S.L. (100.0%)
Goiru Kalea, 1, Edificio B, Planta 2
20500 Arrasate, Gipuzkoa, ES**

72 Inventor/es:

**AGUERRE, JEAN-PHILIPPE;
LIZARI ILLARRAMENDI, BORJA;
SOTO IGLESIAS, SUSANA;
TELLERÍA GARAY, NAIARA;
CAJARAVILLE ORDOÑANA, GERARDO y
TAMÉS ALONSO, MARÍA JOSÉ**

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 2 481 821 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).

DESCRIPCION

Máquina y método para la preparación automática de medicación intravenosa

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se relaciona con máquinas para la preparación automática de medicación intravenosa.

10

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

15 Son conocidas del estado de la técnica máquinas para la preparación automática de mediación intravenosa. La medicación es fruto de una mezcla de cantidades determinadas de diferentes productos base, y en muchos casos una vez preparada dicha medicación queda empaquetada en envases adaptados para albergarla. Los productos base están almacenados en viales, y se extrae de ellos una cantidad predeterminada adecuada para generar la medicación intravenosa deseada.

20 En muchos hospitales, por ejemplo, las medicaciones se preparan manualmente pero cada vez son más los hospitales que cuentan con una máquina para realizar la preparación. Para ello previamente se disponen los viales o recipientes que albergan los productos base necesarios en la máquina, y dicha máquina manipula dichos viales para conseguir una mezcla de los productos base que albergan, en las cantidades requeridas de cada uno de ellos y en el orden requerido.

25 En el documento WO 2009147252 A1 se divulga una de estas máquinas. Dicha máquina comprende diferentes áreas de trabajo separadas entre sí, como por ejemplo un área almacenamiento donde están dispuestos los recipientes o viales, y un área de preparación donde se prepara la medicación final partiendo de los productos base presentes en dichos viales.

30 US 2008/0199353 A1 divulga una máquina según el preámbulo de la reivindicación 1.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCIÓN

35 Un objeto de la invención es el de proporcionar una máquina para la preparación automática de medicación intravenosa, tal y como se describe en las reivindicaciones.

40 La máquina comprende un área de productos de partida donde se disponen los productos base a partir de los cuales se genera la medicación deseada, un área de útiles de transferencia donde se dispone al menos una jeringa que se emplea para la preparación de la medicación deseada, un área de productos preparados para albergar la medicación ya preparada, y al menos un robot para comunicar las diferentes áreas entre sí.

45 El robot, el área de productos de partida, el área de útiles de transferencia, y el área de productos preparados están dispuestos en una misma cámara de la máquina, de tal manera que dicho robot está adaptado para comunicar dichas áreas entre sí en dicha cámara, estando el robot adaptado para transportar el útil de transferencia de un área a otra para preparar la medicación deseada, permaneciendo tanto el recipiente como el envase estáticos durante dicha preparación, comprendiendo además la máquina un útil que está fijado al robot y que está adaptado para sujetar y manipular el útil de transferencia.

50 De esta manera, al poderse realizar todas las operaciones para la preparación de la medicación intravenosa en una misma cámara, las diferentes áreas no están aisladas unas de otras y, por ejemplo, en caso de avería de la máquina un usuario puede acceder a dicha cámara y realizar manualmente la preparación de dicha medicación, pudiéndose aprovechar el espacio ocupado por la máquina para la misma función de preparado de medicación incluso cuando dicha máquina no funciona. Además, al no comprender almacenes y/o carruseles donde se almacenan diferentes recipientes y envases por ejemplo, no es necesario el empleo de útiles de movimiento adicionales para posicionar los recipientes y envases requeridos en una posición final adaptados para la preparación de la medicación intravenosa en curso puesto que en la máquina ya están dispuestos en dicha posición final.

60 Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 La FIG. 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de la máquina de la invención.

La FIG. 2a es una vista frontal de una cámara de la máquina de la FIG. 1, donde se realiza la preparación automática de medicación.

La FIG. 2b es una vista en perspectiva de la cámara de la FIG. 2a.

La FIG. 3 muestra un ejemplo de un recipiente de los empleados en la máquina de la FIG. 1.

La FIG. 4 muestra un ejemplo de un envase de los empleados en la máquina de la FIG. 1.

La FIG. 5 muestra un útil para un robot de la máquina de la FIG. 1, que está adaptado para coger y manipular útiles de transferencia, con un útil de transferencia.

La FIG. 6 muestra unos medios de desagüe de la máquina de la FIG. 1.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la figura 1 se muestra una realización preferente de una máquina 100 diseñada para la preparación de medicación a partir de al menos un producto base, en particular para la preparación de fármacos cito tóxicos intravenosos.

Con referencia a las figuras 2a y 2b, que se corresponden con una cámara 10 de la realización preferente de la máquina 100, dicha máquina 100 comprende un área de productos de partida 1 donde se disponen manualmente unos productos base a partir de los cuales se genera la medicación deseada, que se pueden almacenar en el interior de unos recipientes 2 que se pueden corresponder con viales como el representado a modo de ejemplo en la figura 3, cada producto base en un recipiente 2, un área de útiles de transferencia 3 donde se disponen manualmente tantos útiles de transferencia 4 como se vayan a necesitar durante la preparación de la medicación, un útil de transferencia 4 que es una jeringa, un área de productos preparados 5 donde se dispone manualmente al menos un envase 6 adaptado para albergar la medicación ya preparada, pudiendo corresponderse el envase 6 con una bolsa de perfusión como la mostrada a modo de ejemplo en la figura 4, con una botella o con un infusor elastomérico por ejemplo, y al menos un robot 7, que es un brazo articulado, para transportar el útil de transferencia 4 para realizar la preparación. El robot 7 y las áreas 1, 3 y 5 están dispuestos en una misma cámara 10 de la máquina 100, de tal manera que el robot 7 está adaptado para comunicar dichas áreas 1, 3 y 5 entre sí en dicha cámara 10 transportando los recipientes 2, el útil de transferencia 4 y/o el envase 6 de un área a otra para preparar la medicación deseada.

El robot 7 está adaptado para transportar un útil de transferencia 4 de un área a otra para preparar la medicación deseada, no transportando los recipientes 2 y los envases 6, de tal manera que el robot 7 se encarga de llevar los útiles de transferencia 4 hasta los recipientes 2 y los envases 6 correspondientes. Así, dicho robot 7 está adaptado para coger un útil de transferencia 4 del área de útiles de transferencia 3 y transportarla hasta el área de productos de partida 1 para provocar el llenado, total o parcial, de dicho útil de transferencia 4 con la cantidad necesaria o requerida del producto base presente en un recipiente 2 correspondiente, y para transportar después dicho útil de transferencia 4 hasta el área de productos preparados 5 para provocar que dicho útil de transferencia 4 se vacíe, total o parcialmente, en al menos un envase 6 correspondiente. Aunque normalmente el medicamento se genera con un único producto base, en algunos casos se necesita una mezcla de diferentes productos bases para obtener la medicación deseada, casos en los que se emplea un útil de transferencia 4 diferente para cada producto base. Una vez descargado el contenido de un útil de transferencia 4 en un envase 6, el robot 7 deposita dicho útil de transferencia 4 en el área de útiles de transferencia 1 y coge un nuevo útil de transferencia 4 previamente dispuesto en dicha área de útiles de transferencia 1 para rellenarlo, total o parcialmente, con un nuevo producto base, iniciando de nuevo el proceso antes comentado hasta depositar la cantidad deseada de dicho producto base en el envase 6. Así, en dicho envase 6 se genera la mezcla de productos base que dan lugar a la medicación deseada, quedando dicha medicación, ya preparada, depositada o almacenada en dicho envase 6.

La máquina 100 comprende un útil 8 que se fija al robot 7, mostrado en la figura 5, mediante el cual dicho robot 7 sujeta y manipula los útiles de transferencia 4. En la realización preferente dicho útil 8, tal y como se muestra en la figura 5, comprende unas garras 49 o elementos equivalentes controladas por el robot 7 para sujetar un útil de transferencia 4 que puede corresponderse con una jeringa, y comprende un actuador 48 para actuar sobre un émbolo 40 de la jeringa y posibilitar el llenado y/o vaciado total o parcial de dicha jeringa, estando el desplazamiento del émbolo 40 controlado por dicho robot 7, que a su vez está controlado por unos medios de control tales como un microprocesador por ejemplo (no representados en las figuras), de la propia máquina 100. Los recipientes 2 están dispuestos en una posición sustancialmente vertical con el acceso de entrada dispuesto en la parte inferior, y el robot 7 posiciona la jeringa 4, mediante el útil 8, en una posición sustancialmente vertical enfrentada al recipiente 2 correspondiente para llenar total o parcialmente dicha jeringa con el producto base correspondiente. Lo mismo ocurre para vaciar el contenido de dicha jeringa en el envase 6. Una vez posicionada así la jeringa, el robot 7 provoca un desplazamiento vertical, hacia arriba, de dicha jeringa hacia el recipiente 2 o el envase 6 correspondiente hasta que una aguja 41 (o un elemento equivalente que se pueda utilizar como sistema de inyección) de dicha

jeringa se introduce en dicho recipiente 2 o dicho envase 6, y entonces el actuador 48 actúa sobre el émbolo 40 de la jeringa para rellenar la jeringa con la cantidad deseada del producto base presente en el recipiente 2 correspondiente o para vaciar el contenido de dicha jeringa en el envase 6 correspondiente. Es evidente que el émbolo 40 se desplaza en direcciones opuestas cuando es para rellenar una jeringa o cuando es para vaciarla.

En la realización preferente la máquina 100 puede comprender además, en la cámara 10, un área de reconstitución 11 para reconstituir los recipientes 2 que comprenden un producto base en polvo o liofilizado en su interior. Por reconstituir ha de entenderse solubilizar en líquido o disolver un producto base en forma de polvo o liofilizado, y en el área de reconstitución 11 la máquina 100 comprende unos medios de dosificación (no representados en las figuras) que no se detallan puesto que no son objeto de la invención, y que pueden ser convencionales, y cuya función es la de introducir un líquido determinado en el recipiente 2 con el producto base a reconstituir. Para la reconstitución la máquina 100 puede comprender un segundo robot 12 que está adaptado para coger un recipiente 2 del área de productos de partida 1, para transportarlo hasta el área de reconstitución 11, y para transportarlo de nuevo hasta dicho área de útiles de productos de partida 1 una vez el contenido del recipiente 2 ha sido reconstituido, de tal manera que ahora se puede llenar un útil de transferencia 4 con el contenido de dicho recipiente 2. Además, en la realización preferente la máquina 100 puede comprender un útil no representado en las figuras que está dispuesto en el área de productos de partida 1 para cada recipiente 2, soportando un recipiente 2 correspondiente, y el segundo robot 12 coge el útil correspondiente para transportar el recipiente 12 requerido. Aunque en la realización preferente la máquina comprende un segundo robot 12 para la reconstitución, también sería posible emplear el robot 7 para cumplir con dicho cometido sin necesidad de incorporar un segundo robot 12.

En la realización preferente la máquina 100 puede comprender además un área de pesaje 9 en la cámara 10 para pesar tanto los útiles de transferencia 4 como los recipientes 2, mediante una báscula 90 o un elemento equivalente. El robot 7 o 12 correspondiente dispone un útil de transferencia 4 o un recipiente 2 sobre dicha báscula 90, para pesarlo.

La máquina 100 puede comprender también unos medios de limpieza para limpiar la cámara 10 de manera automática una vez preparada una medicación o después de varios ciclos de preparación. Dichos medios de limpieza comprenden al menos un orificio 14 a través del cual se introduce un fluido líquido pulverizado o en forma de chorro en una o más zonas determinadas de dicha cámara 10 o en la totalidad de dicha cámara 10, que puede ser agua. De esta manera, el fluido limpia las superficies de la cámara 10 por arrastre, al igual que la suciedad que pudiera estar adherida en el robot 7, en el segundo robot 12 si lo hubiere y en las diferentes áreas 1, 3, 5, 9 y 11 por ejemplo, que están realizados, al menos la parte exterior, de un material resistente al fluido a emplear (agua por ejemplo). Dicha máquina 100 también comprende unos medios de desagüe, mostrados en la figura 6, para evacuar de la cámara 10 el fluido introducido por los medios de limpieza. Los medios de desagüe comprenden al menos un orificio de evacuación 20 dispuesto en la parte inferior de la cámara 10 y al menos una superficie de evacuación 21 en dicha parte inferior de la cámara 10, sobre la que cae al menos parte del fluido introducido. Dicha superficie de evacuación 21 comprende una pendiente descendiente hacia el orificio de evacuación 20 para dirigir el fluido hacia dicho orificio de evacuación.

La máquina 100 también puede comprender unos medios de secado para secar las paredes que delimitan la cámara 10 y los elementos presentes en dicha cámara 10 de fluido que ha sido introducido por los medios de limpieza, comprendiendo dichos medios de secado un acceso de entrada, no representado en las figuras, en la parte superior de la cámara 10, al menos un direccionador de flujo de aire no representado en las figuras, que puede comprender un ventilador, sobre dicha cámara 10 para forzar dicho flujo de aire al interior de dicha cámara 10 a través del acceso de entrada y hasta evacuarse de dicha cámara 10 por la parte inferior de dicha cámara 10, y un acceso de salida 24 dispuesto en dicha parte inferior de la cámara 10 a través del cual se fuerza dicho flujo de aire fuera de dicha cámara 10. De esta manera, entre el desagüe y el secado se consigue eliminar completamente el fluido de la cámara 10, obteniéndose una limpieza adecuada de dicha cámara 10. Los accesos de entrada y salida y el sistema de flujo de aire se pueden emplear también durante la preparación de la medicación deseada, para conseguir que el aire de la cámara 10 esté purificado y aislado del exterior, y además no salga aire potencialmente contaminado al exterior de la cámara 10 (protección del usuario y el entorno). En dicha realización preferente, la máquina 100 comprende además un filtro no representado en las figuras que está dispuesto en el acceso de salida 24, de tal manera que el aire que se evacúa de la cámara 10 pasa a través de dicho filtro no saliendo partículas tóxicas o indeseadas al exterior de dicha cámara 10. Dicho filtro está rodeado por superficies de evacuación 21 de los medios de desagüe, y cada una de dichas superficies de evacuación 21 comprende una pared 26 en el lateral más cercano a dicho filtro, evitándose que durante la preparación o el desagüe cualquier líquido que llegue a dichas superficies de evacuación 21 puedan mojar el filtro. Evidentemente el filtro pudiera estar dispuesto en otra posición en la que no requiriese estar rodeado por superficies de evacuación 21, como por ejemplo contra una pared interna de la cámara 10. El filtro puede ser un filtro de carbón activo.

La máquina 100 puede comprender además un interface 110 de usuario para que un usuario programe la medicación a preparar, de tal manera que el robot 7 o los robots 7 y 12 actúen de la manera requerida para obtener dicha medicación.

A continuación se explica un método para la preparación de medicación intravenosa. En primer lugar, se disponen manualmente, en el área de productos de partida 1 los recipientes 2 con productos base requeridos, a partir de los cuales se genera la medicación deseada, en el área de útiles de transferencia 3 se disponen los útiles de transferencia 4 necesarios para preparar dicha medicación, y en el área de productos preparados 5 se disponen los envases 6 necesarios. Para ello, el usuario que realiza estas operaciones (o usuarios) accede a la cámara 10 abriendo de manera parcial o completamente una cubierta 101 de la máquina 100 que cubre frontalmente dicha cámara 10, de manera que ésta se mantiene además aislada del exterior.

Una vez realizadas estas operaciones manuales, un usuario introduce los datos o información necesaria en la máquina 100 a través del interface 110 por ejemplo, para la preparación (este paso se puede hacer previo a la preparación previa), e indica que se inicie el procedimiento. La información necesaria puede comprender la información requerida en cuanto a productos base a utilizar y a las cantidades de cada producto base a emplear, por ejemplo, aunque esta información pudiera también estar previamente almacenada en una memoria de la propia máquina por ejemplo (introducida a la hora de realizar una preparación previa o incluso introducida antes de realizar ninguna preparación), caso en el que el usuario sólo tendría que indicar la preparación que desea que se realice.

Una vez dispuestos los recipientes 2, los útiles de transferencia 4 y los envase 6 necesarios en sus áreas 1, 3 y 5 correspondientes, el robot 7 realiza una operación de preparado en donde coge un útil de transferencia 4 del área de útiles de transferencia 3, transporta dicho útil de transferencia 4 hasta el área de productos de partida 1, provoca que el útil de transferencia 4 se llene parcialmente o completamente con una cantidad determinada de un producto base presente en un recipiente 2 correspondiente, transporta dicho útil de transferencia 4 con dicho producto base al área de productos preparados 5, y vacía dicho útil de transferencia 4 parcial o completamente en un envase 6 correspondiente. El robot 7 realiza tantas operaciones de preparado como sean necesarias para preparar la cantidad del medicamento deseado, empleando un mismo útil de transferencia 4 para cada producto base diferente. Cuando se finalizan todas las operaciones necesarias, cuando se da por preparado la medicación deseada, la máquina 100 puede indicar el final de la preparación con alarmas visuales y/o sonoras, por ejemplo. Una vez preparada la medicación deseada, un usuario accede a la cámara 10 para recoger el envase 6 que alberga dicha medicación. Igualmente, una vez el robot 7 ha utilizado un útil de transferencia 4 dicho robot 7 puede desechar dicho útil de transferencia 4 depositándolo, por ejemplo, en un lugar adaptado para tal fin y no representado en las figuras.

El robot 7, en una realización preferente del método, únicamente manipula los útiles de transferencia 4 y las rellena con un producto base líquido. Por ello, los medios de control identifican si algún recipiente 2 comprende un producto base en forma de polvo o liofilizado, y si es así, un segundo robot 12 controlado por dichos medios de control transporta dicho recipiente 2 desde el área de productos de partida 1 hasta un área de reconstitución 11 donde se disuelve dicho producto base pasando a estado líquido, y lo devuelve de nuevo a dicho área de productos de partida 1. El segundo robot 12, además, una vez se ha introducido el líquido correspondiente en el recipiente 2 en dicho área de reconstitución 11, agita dicho recipiente 2 para que el producto base se disuelva correctamente antes de transportarlo de nuevo a dicho área de productos de partida 1. La operación de reconstitución se puede realizar a la misma vez que la operación de preparado que realiza el robot 7, mientras un robot está preparando la mezcla con productos base en estado líquido (el robot 7), el otro robot (segundo robot 12) puede estar a la misma vez reconstituyendo un recipiente 2 cuyo contenido no está en estado líquido. De esta manera se tiene un método de preparación muy ágil y rápido. Como se ha comentado anteriormente, en otra realización la operación de reconstitución la podría realizar también el robot 7, sin necesidad de que la máquina 100 comprendiese un segundo robot 12.

El método puede comprender además una etapa de pesaje para comprobar que la cantidad de un producto base contenida en una jeringa es la adecuada o no. Para ello, el robot 7 transporta un útil de transferencia 4 vacía procedente del área de útiles de transferencia 3 al área de pesaje 9 donde se pesa, y lo mismo hace con el útil de transferencia 4 que contiene el producto base recién adquirido de un recipiente 2. Los medios de control comparan ambos pesajes y si la cantidad es la correcta el robot 7 transporta dicho útil de transferencia 4 hasta el área de productos preparados 5. Si la cantidad no es correcta pueden darse dos circunstancias: si hay menos cantidad de la requerida, el útil de transferencia 4 se lleva hasta el área de productos de partida 1 para rellenarla con más producto base correspondiente; si se ha sobrepasado la cantidad, se evacúa la cantidad sobrante a un recipiente (no representado en las figuras) habilitado para tal fin y dispuesto en la cámara 10 o a una zona específica de dicha cámara 10, por ejemplo. En ambos casos se vuelve a realizar el pesaje hasta obtener la cantidad deseada.

El método puede comprender además una etapa de pesaje para el recipiente reconstituido, en donde el segundo robot 12 transporta el recipiente 2 reconstituido al área de pesaje 9 para pesarlo. De esta manera se puede saber si la cantidad de líquido añadida a dicho recipiente para que la reconstitución sea la correcta.

Para asegurar que el producto base a rellenar en un útil de transferencia 4 es el correcto, la máquina 100 puede comprender al menos un sistema de visión tal como una cámara de visión 80 por ejemplo, y los recipientes 2 pueden comprender una etiqueta adherida donde se identifique el producto base que albergan y el estado en el que lo albergan. Así, mediante una lectura de dicha etiqueta se puede determinar si un recipiente 2 alberga el producto base deseado o no, y si está en estado líquido o no.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina para la preparación automática de medicación intravenosa, que comprende un área de productos de partida (1) donde se dispone al menos un recipiente (2) con productos base a partir de los cuales se genera la medicación deseada, un área de útiles de transferencia (3) donde se dispone al menos un útil de transferencia (4) que se emplea para la preparación de la medicación deseada, siendo el útil de transferencia (4) una jeringa, un área de productos preparados (5) donde se dispone al menos un envase (6) para albergar la medicación ya preparada, y al menos un robot (7) para manipular el recipiente (2), el útil de transferencia (4) y/o el envase (6), siendo dicho robot (7) un brazo articulado, **caracterizada porque** el robot (7), el área de productos de partida (1), el área de útiles de transferencia (3), y el área de productos preparados (5) están dispuestos en una misma cámara (10) de la máquina (100), de tal manera que el robot (7) está adaptado para comunicar dichas áreas (1, 3, 5) entre sí en dicha cámara (10), estando el robot (7) adaptado para transportar el útil de transferencia (4) de un área (1, 3, 5) a otra para preparar la medicación deseada, permaneciendo tanto el recipiente (2) como el envase (6) estáticos durante dicha preparación, comprendiendo además la máquina (100) un útil (8) que está fijado al robot (7) y que está adaptado para sujetar y manipular el útil de transferencia (4).
- 20 2. Máquina según la reivindicación 1, que comprende un área de reconstitución (11) en la cámara (10), donde se disuelve el contenido en polvo o liofilizado de un recipiente (2).
- 25 3. Máquina según la reivindicación 2, en donde el robot (7) está adaptado para coger un recipiente (2) del área de productos de partida (1), transportarlo hasta el área de reconstitución (11) donde se disuelve el contenido de dicho recipiente (2), y trasportar dicho recipiente (2) de nuevo hasta dicho área de productos de partida (1).
- 30 4. Máquina según la reivindicación 2, que comprende un segundo robot (12) adaptado para coger un recipiente (2) del área de productos de partida (1), transportarlo hasta el área de reconstitución (11) donde se disuelve el contenido de dicho recipiente (2), y trasportar dicho recipiente (2) de nuevo hasta dicho área de productos de partida (1).
5. Máquina según las reivindicaciones 3 o 4, que comprende un útil para cada recipiente (2) del área de productos de partida (1), estando dicho útil adaptado para soportar el recipiente (2) correspondiente y estando el robot (7; 12) adaptado para coger dicho útil para transportar dicho recipiente (2) hasta el área de reconstitución (11).

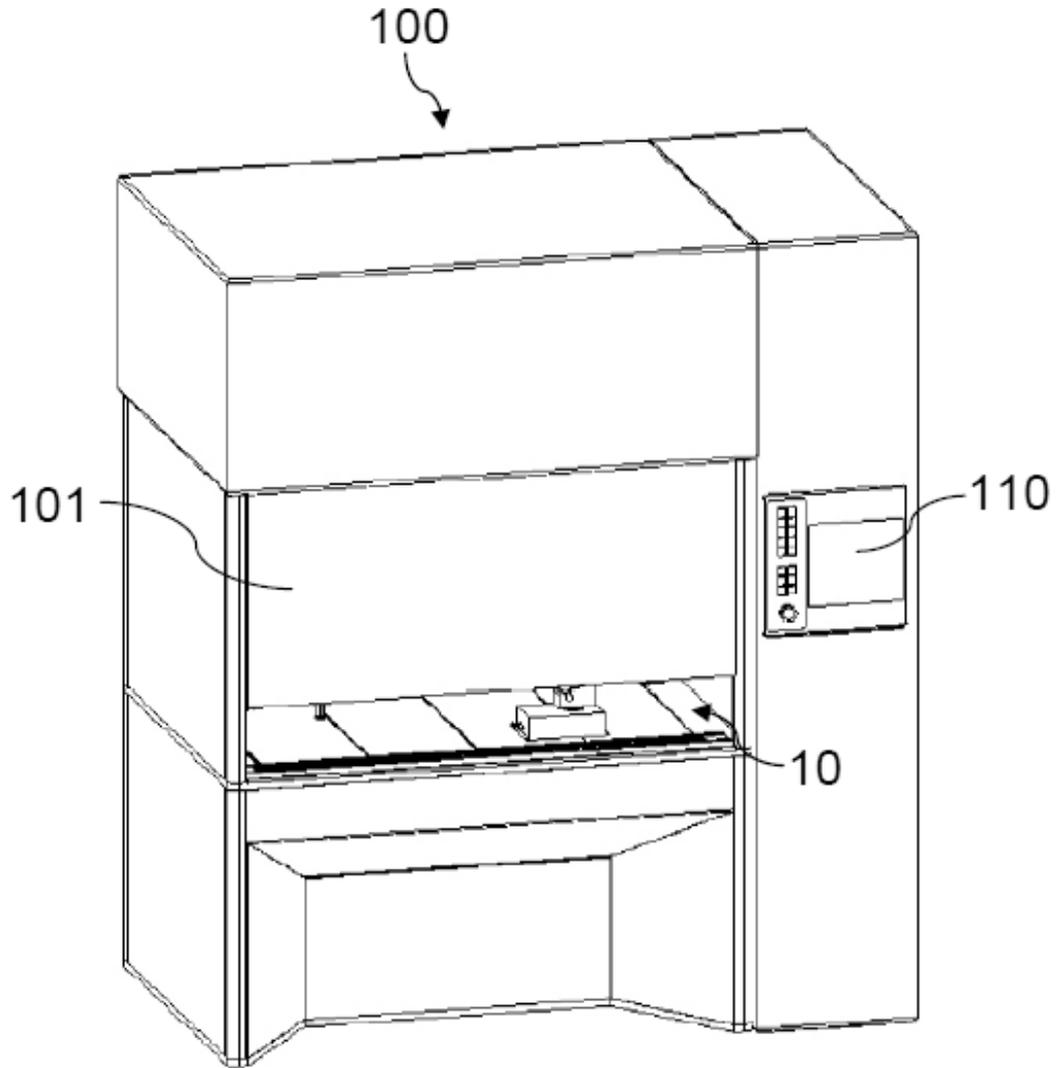


FIG.1

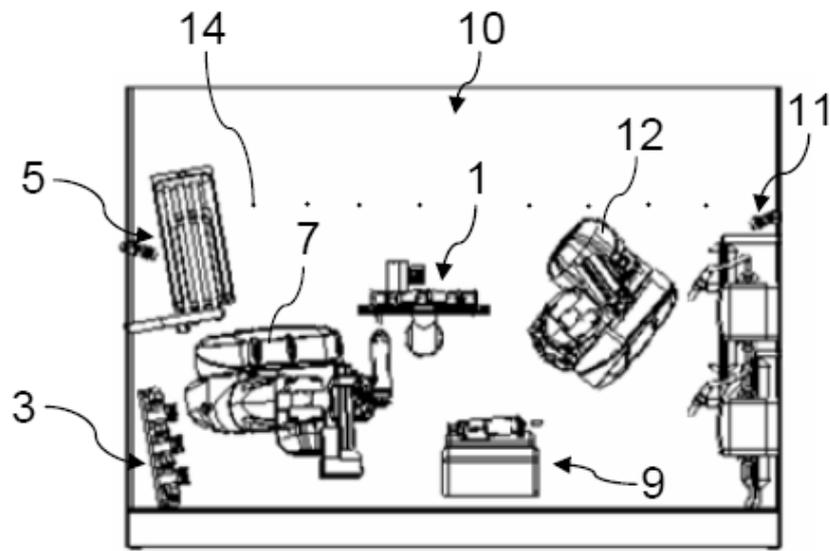


FIG. 2a

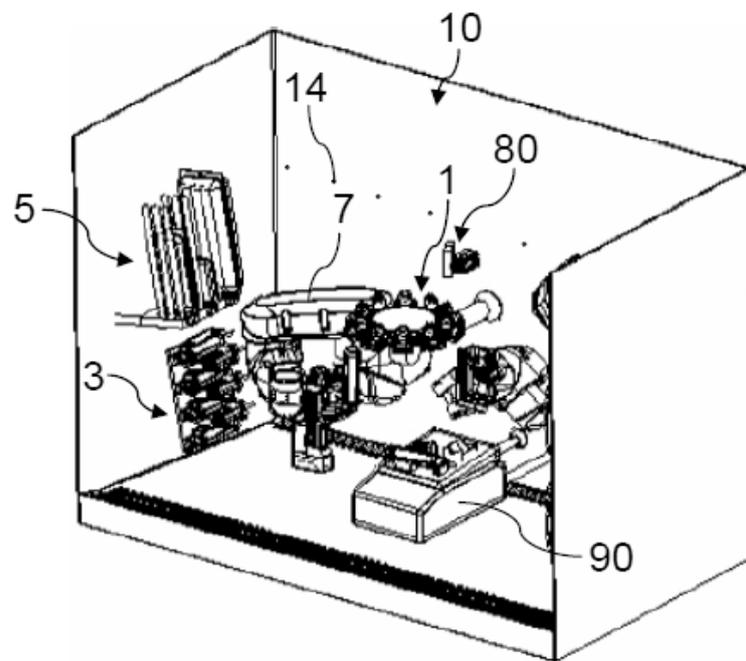


FIG. 2b

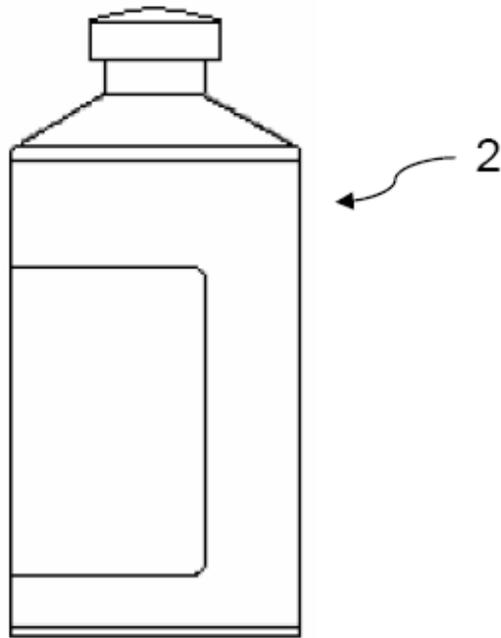


FIG.3

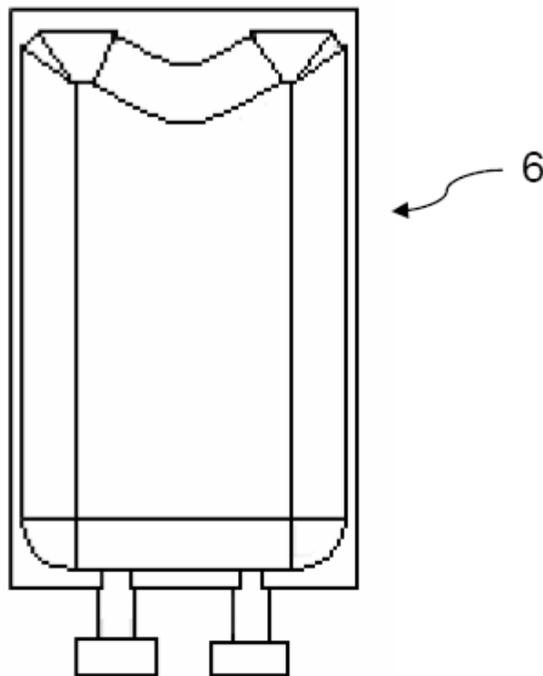


FIG.4

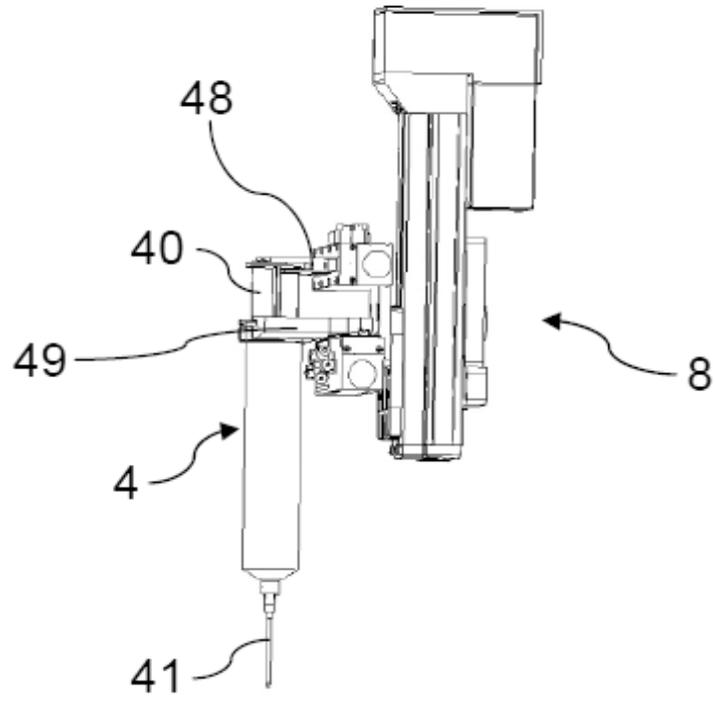


FIG.5

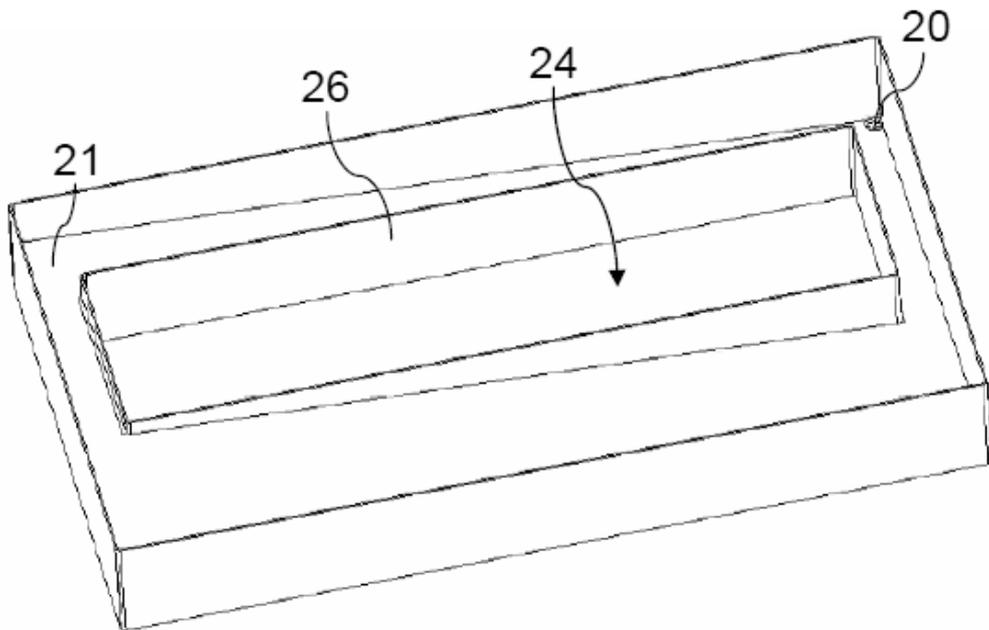


FIG.6