

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 218**

51 Int. Cl.:

G01N 35/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2018** **PCT/CN2018/120864**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2020** **WO20118610**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2018** **E 18943138 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 3896459**

54 Título: **Dispositivo portátil de adición de muestras**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
30.09.2024

73 Titular/es:

MGI TECH CO., LTD. (100.0%)
Main Building and Second Floor of No. 11
BuildingBeishan Industrial ZoneYantian District
Shenzhen, Guangdong 518083, CN

72 Inventor/es:

CUI, XINGYE;
NIU, ZIHUA;
XING, CHUTIAN y
LIU, JIAN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 980 218 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo portátil de adición de muestras

Campo

5 La materia objeto de la presente invención se refiere a un dispositivo de carga de muestras y, más concretamente, a un dispositivo portátil pasivo de carga de muestras.

Antecedentes

10 En la secuenciación de genes, los factores clave que deben ser tomados en cuenta durante un proceso de carga de muestras incluyen mantener la actividad de las moléculas de ácido nucleico que deben ser sometidas a ensayo, evitar la generación de burbujas y asegurar una uniformidad de las moléculas de ácido nucleico que van a ser objeto de ensayo sobre el biochip de secuenciación. En la actualidad, con el fin de conseguir la finalidad de carga de muestras referida los principales fabricantes secuenciadores han desarrollado unos dispositivos de carga de muestras automáticos. Sin embargo, dichos dispositivos de carga de muestras dependen en gran medida de unos dispositivos de válvulas de bomba.

15 Las tecnologías de carga de muestras que se basan en dispositivos de válvulas de bomba incluyen los siguientes problemas principales. 1. El consumo de la muestra de biblioteca de secuenciación es considerable, lo que representa alrededor de cien microlitros. 2. En general, con el fin de reducir el número de válvulas de bomba y la complejidad del programa del control, se utiliza una presión negativa para hacer que la muestra fluya, lo que a su vez incrementa las exigencias de estanqueidad de la canalización y provoca también que se genere vacío y burbujas en la canalización local debido a la excesiva caída de presión en el interior de aquella. 3. Debido a la necesidad de una alimentación de energía externa, resultan deficientes la flexibilidad y portabilidad del dispositivo.

20 Así mismo, dado que algunas muestras de secuenciación son raras (como por ejemplo, las muestras de genomas de especies en peligro, genomas de casos raros, etc.) y que el proceso de separación de las muestras es complejo y de elevado coste, los dispositivos de carga de muestras necesitan estar equipados de una gran controlabilidad. Por tanto, se necesita controlar la calidad durante el proceso de carga de muestras. Sin embargo, en la aplicación práctica de la celda de flujo de secuenciación, no se encuentran unas herramientitas sencillas y eficaces que puedan evaluar cuantitativamente el exceso de carga de muestras. Son conocidas otras estructuras convencionales de dispositivos de carga de muestras a partir de los documentos US 2018/185849 A1 y WO 2012/096703 A1.

Sumario

30 Con el fin de resolver los problemas anteriormente mencionados y otros potenciales, se necesita un dispositivo portátil de carga de muestras. La invención se desarrolla en la relación adjunta de reivindicaciones.

35 Un dispositivo portátil de carga de muestras incluye una base, un dispositivo de fijación conectado a la base y una ventana de visualización. La base está configurada para soportar un chip y un conector de carga de muestras, el dispositivo de fijación está configurado para retener de manera separable el chip y el conector de carga de muestras sobre la base. La base incluye una superficie delantera y una superficie trasera opuesta a la superficie delantera. La superficie trasera incluye una superficie de soporte configurada para soportar el chip. Una zona de la superficie de soporte está rebajada hacia la superficie trasera para formar un espacio de recepción configurado para recibir el conector de carga de muestras. El espacio de recepción define además un orificio de inyección de muestras. La ventana de visualización se corresponde con el chip, la ventana de visualización permite la observación de los estados de una muestra biológica situada dentro del chip. La ventana de visualización incluye unas marcas de gran acción para marcar los espacios existentes dentro del chip que puede ser llenado con la muestra biológica.

40 Además, el dispositivo portátil de carga de muestras incluye un dispositivo de bloqueo. El dispositivo de bloqueo puede actuar para encajar el dispositivo de fijación con la base o desencajar el dispositivo de fijación respecto de la base.

45 Además, un extremo del dispositivo de fijación está conectado mediante pivote y rota alrededor de la base, cuando el extremo del dispositivo de fijación rota alrededor de la base. Otro extremo del dispositivo de fijación se aproxima a y se aleja de la base, y es capaz de encajar con la base mediante el dispositivo de bloqueo al desplazarse en dirección a la base.

Además, la base define un agujero pasante que se corresponde con una salida de muestra de chip.

50 Además, el dispositivo de bloqueo incluye un pasador, una porción de botón, y una porción de reiniciación. El pasador y la porción de reiniciación están dispuestos sobre la porción de botón. El pasador está configurado para encajar el dispositivo de fijación con la base. La porción de botón está configurada para hacer que el pasador se retraiga bajo una fuerza externa, provocando que el dispositivo de fijación se desconecte de la base. La porción de reiniciación está configurada para empujar la porción de botón después de que la fuerza externa sea retirada de la porción de botón, provocando que la porción de botón haga que el pasador se extienda y a continuación encaje el dispositivo de fijación con la base.

Además, el dispositivo de bloqueo está dispuesto sobre la superficie trasera de la base, y una zona de la superficie trasera está rebajada hacia la superficie delantera para formar un espacio de recepción para recibir el dispositivo de bloqueo. Una pared lateral del espacio de recepción define un agujero pasante, el pasador está configurado para extenderse a través de o retraerse respecto del agujero pasante, encajando de este modo el dispositivo de fijación con o desencajándose del dispositivo de fijación respecto de la base.

Además, la pared lateral del espacio de recepción define también una escotadura. La porción de botón está al descubierto desde la porción de escotadura para que se ejerza una fuerza externa.

Además, el dispositivo portátil de carga de muestras incluye además una placa de cubierta dispuesta por encima de y recubre el espacio de recepción. La placa de cubierta incluye una porción de limitación configurada para limitar una distancia de desplazamiento de la porción de botón cuando sea presionada.

Además, la porción de reiniciación es un elemento elástico.

Además, la ventana de visualización está dispuesta sobre el dispositivo de fijación.

Además, el dispositivo portátil de carga de muestras incluye también un espejo reflectante. El espejo reflectante está dispuesto por encima de la base mediante una estructura de soporte o mediante atracción magnética, y el espejo reflectante da cara a la ventana de visualización.

Además, el dispositivo portátil de carga de muestras incluye también un sustrato de soporte configurado para soportar el dispositivo portátil de carga de muestras en posición vertical.

Además, el sustrato de soporte puede rotar con respecto a un extremo de la base. El sustrato de soporte es recibido dentro de la base cuando rota hasta una posición, y soporta el dispositivo portátil de carga de muestras en la posición vertical cuando rota hacia otra posición.

Además, la superficie trasera de la base está rebajada hacia la superficie delantera para formar una porción de recepción para recibir el sustrato de soporte.

Además, la superficie delantera está rebajada hacia la superficie trasera para formar la superficie de soporte.

Además, el dispositivo portátil de carga de muestras carga una muestra biológica sobre el chip por medio de la fuerza capilar o la gravedad.

El dispositivo portátil de carga de muestras es portátil y de pequeño tamaño, y su funcionamiento es sencillo. No hay un volumen muerto, y el consumo de muestras es pequeño. 3 Durante el proceso de carga de muestra, los factores que influyen en el efecto de carga de muestra, incluyendo la velocidad de flujo, el estado del flujo, la posición de las burbujas, pueden ser visualmente observados sin dispositivos sensores complejos tales como flujómetros o programas de control por ordenador. El modo de carga de las muestras es flexible, lo que incluye la carga de una misma muestra o de diferentes muestras dentro de los canales del único chip.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán, a modo de forma de realización, aplicaciones de la presente tecnología con referencia a las figuras adjuntas. Evidentemente, los dibujos son únicamente algunas formas de realización de la presente divulgación. Los expertos en la materia, advertirán que pueden trazarse otros dibujos en base a estos dibujos sin esfuerzo creativo.

La FIG. 1 es una vista isométrica de una primera forma de realización de un dispositivo portátil de carga de muestras de acuerdo con la presente divulgación.

La FIG. 2 es una vista isométrica del dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 1, desde otro ángulo.

La FIG. 3 es una vista isométrica que muestra un chip de secuenciación cargado sobre el dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 1.

La FIG. 4 es una vista isométrica en despiece ordenado del dispositivo portátil de carga de muestras cargado con el chip de secuenciación de la FIG. 3.

La FIG. 5 es una vista isométrica en despiece ordenado del dispositivo portátil de carga de muestras cargado con el chip de secuenciación de la FIG. 4, desde otro ángulo.

La FIG. 6 es una vista isométrica de una segunda forma de realización del dispositivo portátil de carga de muestras de acuerdo con la presente divulgación.

La FIG. 7 es una vista isométrica en despiece ordenado del dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 6.

La FIG. 8 es una vista isométrica en despiece ordenado del dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 6, desde otro ángulo.

La FIG. 9 es una vista isométrica de una ventana de visualización añadida al dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 6.

5 La FIG. 10 es una vista isométrica de una tercera forma de realización del dispositivo portátil de carga de muestras de acuerdo con la presente divulgación.

La FIG. 11 es una vista isométrica del dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 10 en estado abierto.

La FIG. 12 es una vista isométrica en despiece ordenado del dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 10.

10 La FIG. 13 es una vista isométrica en despiece ordenado del dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 10, desde otro ángulo.

La FIG. 14 es una vista isométrica del dispositivo portátil de carga de muestras de la FIG. 10 en posición vertical.

15 La FIG. 15 es una vista isométrica que muestra la posición de carga de una muestra utilizando el dispositivo portátil de carga de muestras de acuerdo con la presente divulgación y la evaluación del proceso de carga de muestras.

Descripción de los símbolos de los componentes principales

Dispositivo portátil de carga de muestras 1, 4, 7 Celda de flujo 2

Chip 5 Conector de carga de muestras 3, 6

Base 11, 41, 71 Dispositivo de fijación 12, 42, 72

20 Superficie delantera 110, 410, 710 Superficie trasera 111, 411, 711

Superficie de soporte 112, 412, 712 Espacio de alojamiento 113

Espacio de recepción 114, 414, 714 Orificio de inyección de muestras 115, 415, 715

Eje de basculación 116, 411, 716, 719 Porción de Orificio 121, 416, 421, 721

Dispositivo de bloqueo 13, 43, 73 Pasador 131, 432, 732

25 Porción de botón 132 Porción de reiniciación 133

Eje geométrico central M Agujero pasante 118, 122, 31, 110a, 411a

Placa de cubierta 14 Escotadura 119

Porción de limitación 141 Ventana de visualización 15, 45, 75

Gancho 431, 731

30 Espejo reflectante 46 Estructura de soporte 47

Abertura 731a Porción de gancho 731b

Sustrato de soporte 76 Porción de recepción 717

Pared interior 718 Surco 761

Primer canal 1501 Segundo canal 1502

35 Superficie cóncava 1503 Burbuja 1504

Saliente de posicionamiento 110b

Espacio de recepción 117

Descripción detallada

40 A continuación, se describirán formas de realización de la divulgación únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos. Las formas de realización descritas son únicamente partes de las formas de realización de la presente divulgación y no de todas las formas de realización. La divulgación es únicamente ilustrativa, y pueden llevarse a cabo

cambios de detalle de los principios de la presente divulgación. Por tanto, se debe apreciar que las formas de realización pueden ser modificadas dentro del alcance de las reivindicaciones.

Se debe destacar que, cuando un componente es designado como "fijado a" o "montado sobre" otro componente, el componente puede estar dispuesto directamente sobre otro componente o puede existir un componente intermedio entre ellos. Cuando un componente es considerado como estando "dispuesto sobre" otro componente, el componente puede estar directamente dispuesto sobre otro componente o puede existir entre ellos un componente intermedio. El término "y / o" tal como se utiliza en la presente memoria hace referencia a cualquier combinación de uno o más términos listados referidos.

Con referencia a las FIGS. 1 a 5, en ellas se ilustra una forma de realización de un dispositivo portátil de carga de muestras. El dispositivo portátil de carga de muestras 1 es utilizado para cargar una muestra sobre un chip, como por ejemplo un chip de secuenciación o un chip microfluídico. La toma del dispositivo portátil de carga de muestras 1 utilizado para cargar la muestra en una celda de flujo para una secuenciación, por ejemplo. El dispositivo portátil de carga de muestras 1 incluye una base 11 y un dispositivo de fijación 12 conectado a la base 11. La base 11 es utilizada para soportar la celda de flujo 2 y un conector cargado de muestras 3. El dispositivo de fijación 12 es utilizado para retener de manera separable la celda de flujo 2 y el conector cargado de muestras 3 sobre la base 11. La base 11 puede estar fabricada en vidrio orgánico, policarbonato, polieterimida (PI), plástico ABS, elastómero, etc., y en una combinación de estos.

La base 11 incluye una superficie delantera 110 y una superficie trasera 111 opuesta a la superficie delantera 110. La superficie delantera 110 incluye una superficie de soporte 112 para soportar la celda de flujo 2. En la forma de realización, una zona de la superficie delantera 110 está rebajada hacia la superficie trasera 111 para formar la superficie de soporte 112. Un espacio de alojamiento 113 para recibir la celda de flujo 2 está formado por encima de la superficie de soporte 112. Una zona de la superficie de soporte 112 correspondiente a una entrada de muestra de la celda de flujo 2 está también rebajada hacia la superficie trasera 111 para formar un espacio de recepción 114 para recibir el conector de carga de muestras 3. En la forma de realización, la forma y el tamaño de la superficie de soporte 112 coincide con la forma y el tamaño de la celda de flujo 2. La superficie de soporte 112 es aproximadamente rectangular, y un extremo de la superficie de soporte rectangular 112 está rebajada hacia la superficie trasera 111 para formar el espacio de recepción 114. Uno o más orificios de inyección de muestras 115 correspondientes al orificio de inyección de la celda de flujo 2 están definidos en una parte inferior del espacio de recepción 114. Los orificios de inyección de muestras 115 penetran a través de la parte inferior del espacio de recepción 114 y de la superficie trasera 111. En otras formas de realización, la superficie de soporte 112 puede ser una superficie paralela a otras zonas de la superficie delantera 110 o a una superficie que sobresalga respecto de las demás zonas. En otras formas de realización, el orificio de inyección de muestras puede también estar definido en una pared lateral del espacio de recepción 114 y penetrar en la pared lateral. La superficie de soporte 112 define también un agujero pasante 110a que penetra en la superficie de soporte 112 y en la superficie trasera 111. El agujero pasante 110a se corresponde con una salida de muestra (no mostrada) de la celda de flujo 2. La superficie de soporte 112 incluye además unos salientes de posicionamiento 110b para el posicionamiento de la celda de flujo 2.

En la forma de realización, el dispositivo de fijación 12 es una cubierta, uno de cuyos extremos está conectado mediante pivote a la base 11 por medio de un dispositivo de basculación. El dispositivo de basculación incluye un eje de basculación 116 dispuesto en un extremo de la base 11 y una porción de orificio 121 correspondiente al eje de basculación 116 y dispuesto en un extremo del dispositivo de fijación 12. Un extremo del dispositivo de fijación 12 puede rotar alrededor de un extremo de la base 11 por medio del dispositivo de basculación. Durante la rotación, el otro extremo del dispositivo de fijación 12 se aproxima a o se aleja de la base 11 cerrando o abriendo de esta manera el dispositivo portátil de carga de muestras 1. Las posiciones del eje de basculación 116 y de la porción de orificio 121 del dispositivo de basculación pueden también ser intercambiadas. Por ejemplo, el eje de basculación 116 está dispuesto sobre el dispositivo de fijación 12, y la porción de orificio 121 está dispuesta sobre la base 11.

El dispositivo portátil de carga de muestras 1 incluye además un dispositivo de bloqueo 13. Cuando el dispositivo portátil de carga de muestras 1 está en estado cerrado, el dispositivo de bloqueo 13 puede encajar el dispositivo de fijación 12 con la base 11, de manera que el dispositivo de fijación 12 pueda permanecer cerrado para fijar la celda de flujo 2 cargada sobre aquél.

En la forma de realización, el dispositivo de bloqueo 13 está montado sobre la superficie trasera 111 de la base 11, e incluye un pasador 131, una porción de botón 132, y una porción de reiniciación 133. El pasador 131 y la porción de reiniciación 133 están ambos montados sobre la porción de botón 132. Bajo la presión de una fuerza externa, por ejemplo, como cuando un usuario presiona sobre la porción de botón 132, la porción de botón 132 hace que el pasador 131 se retraiga para desencajarse del dispositivo de fijación 12 con respecto al pasador 131. De este modo, el dispositivo de fijación 12 puede desplazarse con respecto a la base 11 para abrir el dispositivo portátil de carga de muestras 1. Después de que la fuerza externa sea retirada, la porción de botón 132 hace que el pasador 131 se extienda bajo la presión de la porción de reiniciación 133. De este modo, el pasador 131 queda de nuevo encajado con el dispositivo de fijación 12, de manera que el dispositivo de fijación 12 permanezca cerrado para fijar la celda de flujo 2 cargada en el interior de aquél.

En la forma de realización, se incluyen dos dispositivos de bloqueo 13, que están simétricamente montados sobre la base 11 en una dirección del eje geométrico central M perpendicular al eje de basculación 116. En concreto, dos zonas de la superficie trasera 111 de la base 11 simétricamente a lo largo del eje geométrico central M están rebajadas hacia la superficie delantera 110 para formar dos espacios de recepción 117 para recibir los dispositivos de bloqueo 13. Una pared lateral de cada espacio de recepción 117 alejada del otro espacio de recepción 117 define un agujero pasante 118. El dispositivo de fijación 12 también define un agujero pasante 122 o un rebajo correspondiente al agujero pasante 118. El pasador 131 puede extenderse a través de o retraerse respecto del agujero pasante 118, y puede extenderse hacia el interior o salir fuera del agujero pasante 122 o del rebajo, encajando de este modo con o desencajándose del accesorio de sujeción 12.

En otras formas de realización, puede incluirse únicamente un dispositivo de bloqueo 13.

En otras formas de realización, el dispositivo de bloqueo 13 puede también estar dispuesto sobre el dispositivo de fijación 12, y la base 11 define el agujero pasante o el rebajo.

El dispositivo portátil de carga de muestras 1 incluye además una placa de cubierta 14. La placa de cubierta 14 está fijada por encima de los dos espacios de recepción 117, y recubre los espacios interiores de los dos espacios de recepción 117 en íntima cercanía uno con respecto a otro. Los espacios externos de los dos espacios de recepción 117 alejados entre sí comunican con el entorno exterior. Cada porción de botón 132 es parcialmente recibida en el espacio interior del correspondiente espacio de recepción 117, y está limitada entre la base 11 y la placa de cubierta 14. La otra porción queda expuesta desde el espacio externo del correspondiente espacio de recepción 117, de modo que el usuario pueda sobrepasar la porción al descubierto de la porción de botón 132. A lo largo de la dirección de presión del usuario, una longitud de cada espacio de recepción 117 es mayor que una longitud de la porción de botón 132. En la forma de realización, la pared lateral de cada espacio de recepción 117 alejado del otro espacio de recepción 117 define una escotadura 119. El usuario puede presionar la porción de botón 132 a través de la escotadura 119. A lo largo de una dirección perpendicular a la pared lateral que define la escotadura 119, la longitud de cada espacio de recepción 117 es mayor que la longitud de la porción de botón 132. Con ello, cuando el usuario presiona la porción de botón 132, la porción de botón 132 se desplaza hacia el espacio interno del espacio de recepción 117 y al mismo tiempo hace que el pasador 131 salga por fuera del agujero pasante 122.

La placa de cubierta 14 incluye además una porción de limitación 141. La porción de limitación 141 puede limitar la distancia de desplazamiento de la porción de botón 132 cuando la porción de botón 132 sea presionada. En la forma de realización, la porción de limitación 141 es un extremo de la placa de cubierta 14. En otras formas de realización, la porción de limitación 141 puede también ser otra estructura formada sobre la placa de cubierta 14. Por ejemplo, la porción de limitación 141 puede ser una estructura que se extienda desde el extremo de la placa de cubierta 14 o de las demás partes de la placa de cubierta 14 hasta el espacio de recepción 117. La placa de cubierta 14 puede también recubrir el entero espacio de recepción 117, esto es, la porción de botón 132 queda al descubierto únicamente desde la escotadura 119, y no queda al descubierto desde otras posiciones. En otras formas de realización, la escotadura 119 puede también omitirse, y la porción de botón 132 se extiende fuera de la porción del espacio de recepción 117 no cubierto por la placa de cubierta 14 sobre la cual se puede aplicar la fuerza externa.

La porción de reiniciación 133 está dispuesta a lo largo de la dirección del usuario que presiona la porción de botón 132 y puede ser elásticamente deformada a lo largo de la dirección. En la dirección, un extremo de la porción de reiniciación 133 se apoya contra la porción de botón 132 y el otro extremo se apoya contra un componente de fijación del espacio de recepción 117. Por ejemplo, el otro extremo de la porción de reiniciación 133 se apoya contra la pared lateral del espacio de recepción 117. Cuando el usuario presiona la porción de botón 132, la porción de botón 132 se desplaza en la dirección presionante y comprime la porción de reiniciación 133, provocando que la porción de reiniciación 133 se deforme. Después de que el usuario detiene la presión de la porción de botón 132, la porción de reiniciación 133 rebota, para hacer volver la porción de botón 132 hasta su posición original. En la forma de realización, la porción de reiniciación 133 es un elemento elástico y, más concretamente, la porción de reiniciación 133 es un resorte.

El dispositivo portátil de carga de muestras 1 incluye además una ventana de visualización 15 dispuesta sobre el dispositivo de fijación 12. Así mismo, la ventana de visualización 15 se corresponde con la celda de flujo 2. La ventana de visualización 15 incluye unas graduaciones de medición para marcar los diversos espacios (canales) existentes dentro de la celda de flujo 2 que pueden ser llenados con la muestra biológica. Las marcas de graduaciones pueden estar dispuestas en, pero no limitadas a, una forma de cuadrícula entrecruzada. Las marcas de graduación presentan unas funciones de medición de longitud y de posicionamiento de coordenadas para evaluar los estados de la muestra biológica de la celda de flujo 2, por ejemplo, para determinar la velocidad de carga de la muestra biológica, las posiciones de las burbujas no esperadas, etc. De este modo, se puede evaluar el efecto de carga de la muestra biológica y el impacto sobre la calidad de la secuenciación. La ventana de visualización 15 puede estar fabricada en, pero no limitada a, un material transparente o un material que no bloquee la luz de visualización, como por ejemplo, un vidrio o plástico transparentes.

En una forma de realización, la ventana de visualización 15 está formada mediante la adición de marcas de graduación sobre una zona específica del dispositivo de fijación 12. En otra forma de realización, la ventana de visualización 15

está montada sobre una zona específica del dispositivo de fijación 12. Por ejemplo, la zona específica del dispositivo de fijación 12 es hueca, y la ventana de visualización 15 está fijada en la zona hueca.

Cuando el dispositivo portátil de carga de muestras 1 es utilizado para cargar la muestra biológica, el proceso de carga de muestra incluye las siguientes etapas.

5 En la etapa 1, la porción de botón 132 es presionada para abrir el dispositivo portátil de carga de muestras 1 y el conector de carga de muestras 3 es situado dentro del espacio de recepción 114. Los agujeros pasantes 31 del conector de carga de muestras 3 da cara al orificio de inyección de muestras 115 situado en la parte inferior del espacio de recepción 114. En la forma de realización, el conector de carga de muestras 3 es un conector desechable y el volumen del agujero pasante 31 es aproximadamente de un micrómetro. El agujero pasante 31 puede estar dispuesto de forma que presente un único canal, múltiples canales, un canal con una entrada y múltiples salidas, o una combinación de estos en serie o en paralelo. El conector de carga de muestras 3 puede estar fabricado en plástico de ingeniería, metal, anillo de caucho, caucho, polidimetilsiloxano (PDMS), otros elastómeros, o una combinación de estos.

15 En la etapa 2: la celda de flujo 2 es soportada sobre la superficie de soporte 112 de la base 11 provocando que la entrada de muestras de la celda de flujo 2 quede encarada hacia el agujero pasante 31 del conector de carga de muestras 3 de modo que la salida de muestras de la celda de flujo 2 quede encarada hacia el agujero pasante 110a que penetra la superficie de soporte 112 y la superficie trasera 111.

20 En la etapa 3: la muestra biológica es aspirada por una pipeta, la cual es a continuación cargada dentro del agujero pasante 31 del conector de carga de muestras 3 a través del orificio de inyección de muestras 115 de la base 11, de modo que los agentes reactivos penetren en la celda de flujo 2 bajo la acción de la gravedad o de la fuerza capilar y ocupen la entera cámara de la celda de flujo 2.

25 En la etapa 4: el desplazamiento y la posición de un borde delantero de los reactivos de la cámara de la celda de flujo 2 es sincronizado y observado por las marcas de graduación de la ventana de visualización 15 y la velocidad de carga de la muestra biológica es en consonancia calculada. Al mismo tiempo, la posición de las burbujas no esperadas, en la cámara, es registrada para calcular el volumen de las burbujas, evaluando de este modo el efecto de carga de la muestra biológica y el impacto de la calidad de la secuenciación.

En la etapa 5: después de que se ha completado la carga de muestras, la porción de botón 132 es presionada para abrir el dispositivo portátil de carga de muestras 1. La celda de flujo 2 es descargada.

30 Con referencia a las FIGS. 6 a 8, se ilustra otra forma de realización de un dispositivo portátil de carga de muestras. El dispositivo portátil de carga de muestras 4 es utilizado para cargar una muestra en un chip, tales como un chip de secuenciación o un chip microfluídico. El dispositivo portátil de carga de muestras incluye una base 41 y un dispositivo de fijación 42 conectado a la base 41. La base 41 es utilizada para soportar un chip 5 y un conector cargado de muestras 6. El dispositivo de fijación 42 es utilizado para retener el chip 5 sobre la base 41.

35 La base 41 incluye una superficie delantera 410 y una superficie trasera 411 opuesta a la superficie delantera 410. La superficie delantera 410 incluye una superficie de soporte 412 para soportar el chip 5. En la forma de realización, una zona de la superficie 410 está rebajada hacia la superficie trasera 411 para formar la superficie de soporte 412. Una zona de la superficie de soporte 412 correspondiente a la entrada de muestra del chip 5 está también rebajada hacia la superficie trasera 411 para formar un espacio de recepción 414 para recibir el conector de carga de muestras 6. Uno o más orificios de inyección de muestras 415 están definidos en una parte inferior del espacio de recepción 414. Los orificios de inyección de muestras 415 penetran a través de la parte inferior del espacio de recepción 414 y de la superficie trasera 411. Un extremo de la superficie de soporte 412 a distancia del espacio de recepción 414 define también un agujero pasante 411a. El agujero pasante 411a se corresponde con la salida de muestra del chip 5.

45 El dispositivo de fijación 42 está conectado mediante pivote a la base 41 a través del dispositivo de basculación. El dispositivo de basculación incluye una porción de orificios 416 dispuesta en un extremo de la base 41, una porción de orificios 421 dispuesta en un extremo del dispositivo de fijación y un eje de basculación 422 que pasa a través de las porciones de orificios 416, 421 y que conectan mediante pivote el dispositivo de fijación 42 con la base 41. El otro extremo del dispositivo de fijación 42 puede aproximarse y alejarse de la base 41 mediante el dispositivo de basculación cerrando o abriendo de este modo el dispositivo portátil de carga de muestras 4.

50 El dispositivo portátil de carga de muestras 4 incluye además un dispositivo de bloqueo 43. El dispositivo de bloqueo 43 puede encajar el dispositivo de fijación 42 con la base 41 cuando el dispositivo portátil de carga de muestras 4 estén en la posición de cerrado, de manera que el dispositivo de fijación 42 pueda retenerlo cerca para fijar el chip 5 cargado sobre aquél.

55 En la forma de realización, el dispositivo de bloqueo 43 está montado sobre un lateral del dispositivo portátil de carga de muestras 4 opuesto al dispositivo de basculación, e incluye un gancho 431 dispuesto sobre el dispositivo de fijación 42 y el pasador 432 dispuesto sobre la base 41. Después de que el dispositivo de fijación 42 y la base 41 se cierran uno con otro, el gancho 431 sobre el dispositivo de fijación 42 es encajado con el pasador 432 y la base 41, de manera que el dispositivo de fijación 41 pueda retenerse próximo para fijar el chip 5 cargado sobre aquél.

En la forma de realización, el dispositivo portátil de carga de muestras 4 incluye además una ventana de visualización 45 dispuesta sobre el dispositivo de fijación 42. Así mismo, la ventana de visualización 45 se corresponde con el chip 5. La ventana de visualización 45 incluye unas marcas de graduación para el marcado de los diversos espacios situados dentro del chip 5 que pueden ser llenados con la muestra biológica. Las marcas de graduación pueden estar dispuestas en, pero no se limitan a, una forma de cuadrícula entrecruzada. Las marcas de graduación incorporan unas funciones de posicionamiento de las coordenadas y de medición de la longitud para medir los estados de la muestra biológica situada en el chip 5. De este modo, se puede evaluar el efecto de la muestra biológica y el impacto sobre la calidad de la secuenciación. La ventana de visualización 45 puede estar fabricada en, pero no limitada a, un material transparente de un material que no bloquee la visión de la luz, como por ejemplo, un vidrio o un plástico transparente. La ventana de visualización 45 puede estar constituida mediante la adición de las marcas de graduación en una zona específica del dispositivo de fijación 42. La ventana de visualización 45 puede también ser un componente separado montado sobre una zona específica del dispositivo de fijación 42.

Con referencia a la FIG. 9, el dispositivo portátil de carga de muestras 4 puede incluir además un espejo reflectante 46 y una estructura de soporte 47 para soportar el espejo reflectante 46 sobre la base 41. El espejo reflectante 46 está orientado en paralelo con la ventana de visualización 45. La estructura de soporte 47 puede ser una pluralidad de atractores magnéticos para soportar el espejo reflectante sobre la base 41. Los estados de la muestra biológica dentro del chip 5 y la ventana de visualización 45 pueden ambos ser representados en imágenes sobre el espejo reflectante 46. Además, dado que la estructura de soporte 47 soporta el espejo reflectante 46 a distancia de la base 41, el usuario puede observar y evaluar los estados de la muestra directamente a través de los espacios definidos por las estructuras de soporte 47.

El espejo reflectante 46 está fabricado como, pero no limitado a, un espejo reflectante plano, acero chapado en cromo, una placa de cromo pulimentada, etc.

En otra forma de realización, el espejo reflectante 46 incluye también con las marcas de graduación para el marcado de los diversos espacios dentro del chip 5 que pueden ser llenados con la muestra biológica. En otra forma de realización adicional el dispositivo de fijación 42 no está provisto de la ventana de visualización 45 pero las marcas de graduación están dispuestas sobre el espejo reflectante 46 para evaluar los estados de la muestra biológica situados dentro del chip 5.

Con referencia a las FIGS. 10 a 14, en ellas se ilustra una tercera forma de realización de un dispositivo portátil de carga de muestras. El dispositivo portátil de carga de muestras 7 es utilizado para cargar una muestra en un chip, por ejemplo, un chip de secuenciación o un chip microfluidico. El dispositivo portátil de carga de muestras 7 incluye una base 71 y un dispositivo de fijación 72 conectado a la base 71. La base se utiliza para soportar un chip (no mostrado) y un conector de carga de muestras (no mostrado). El dispositivo de fijación 72 es utilizado para retener el chip sobre la base 71.

La base 71 incluye una superficie delantera 710 y una superficie trasera 711 opuesta a la superficie delantera 710. La superficie delantera 710 incluye una superficie de soporte 712 para cargar el chip. En la forma de realización, una zona de la superficie delantera 710 está rebajada hacia la superficie trasera 711 para formar la superficie de soporte 712. Una zona de la superficie de soporte 712 correspondiente a la entrada de muestra del chip, está también rebajada hacia la superficie trasera 711 para formar un espacio de recepción 714 para recibir el conector de carga de muestras. Uno o más orificios de inyección de muestras 715 están definidos en una parte inferior del espacio de recepción 714. Los orificios de inyección de muestras 715 penetran a través de la parte inferior del espacio de recepción 714 y de la superficie trasera 711.

El dispositivo de fijación 72 está conectado mediante pivote a la base 71 mediante un dispositivo de basculación. El dispositivo de basculación incluye un eje de basculación 716 dispuesto en un extremo de la base 71 y una porción de orificios 721 correspondiente al eje de basculación 716 y dispuesto sobre un extremo del dispositivo de fijación 72. La porción de orificios 721 incluye una altura que se corresponde con el diámetro del eje de basculación 716 y una longitud superior al diámetro del eje de basculación 716. La altura de la porción de orificio 721 está dispuesta desde la superficie delantera 710 hasta la superficie trasera 711 de la base 71. La longitud está dispuesta a lo largo del extremo del dispositivo de fijación 72 conectado mediante pivote a la base 71 al otro extremo opuesto. Por tanto, el dispositivo de fijación 72 puede no solo rotar alrededor de un extremo de la base 71 por medio del dispositivo de basculación, sino también desplazarse con respecto a la base 71 a lo largo del extremo de la base 71 que presenta el eje de basculación 716 en el otro extremo opuesto.

El dispositivo portátil de carga de muestras 7 incluye además un dispositivo de bloqueo 73. El dispositivo de bloqueo 73 puede encajar el dispositivo de fijación 72 con la base 71 cuando el dispositivo portátil de carga de muestras 7 esté en el estado cerrado, de manera que el dispositivo de fijación 72 pueda mantenerse cerca para fijar el chip cargado sobre aquél.

En la forma de realización, el dispositivo de bloqueo 73 está montado sobre un lateral del dispositivo portátil de carga de muestras 7 opuesto al dispositivo de basculación, e incluye un gancho 731 dispuesto sobre el dispositivo de fijación 72 y un pasador 732 dispuesto sobre la base 71. Después de que el dispositivo de fijación 72 y la base 71 se cierran

mutuamente, el gancho 731 dispuesto sobre el dispositivo de fijación 72 queda encajado con el pasador 732 sobre la base 71, de manera que el dispositivo de fijación 72 pueda mantenerse cerca para fijar el chip cargado sobre aquél.

En concreto, en la forma de realización, el gancho 731 incluye una abertura 731a y una porción de gancho 731b. La abertura 731a está dispuesta delante o detrás de la porción de gancho 731b a lo largo de la dirección en extensión de la porción de agujeros 721. El pasador 732 es un elemento de apoyo que sobresale de la base 71 y el tamaño radial del elemento de apoyo permite que el elemento de apoyo pase a través de la abertura 731a, y entre en y encaje con la porción de gancho 731b. Cuando el dispositivo de fijación 72 y la base 71 se cierran mutuamente, el dispositivo de fijación 72 es desplazado a lo largo de la dirección en extensión de la porción de orificios 721, para hacer que la abertura 731a del gancho 731 se alinee con el elemento de sujeción. A continuación, el dispositivo de fijación 72 es desplazado inversamente a lo largo de la dirección en extensión de la porción de orificios 721 para hacer que el elemento de sujeción entre en y encaje con la porción de gancho 731b. Entonces, el encaje culmina, y el dispositivo de fijación 72 puede mantenerse cerca para fijar el chip cargado sobre aquél. Puede comprenderse que el proceso de desencaje es un proceso inverso al proceso de encaje expuesto, y por tanto no se repetirá en este momento.

Se debe entender que los componentes del dispositivo de basculación dispuestos sobre la base 71 y el dispositivo de fijación 72 pueden intercambiarse para conseguir la misma función. Los componentes del dispositivo de bloqueo 73 situado sobre la base 71 y el dispositivo de fijación 72 pueden también intercambiarse para desempeñar la misma función.

El dispositivo portátil de carga de muestras 7 incluye además una ventana de visualización 75 dispuesta sobre el dispositivo de fijación 72. Además, la ventana de visualización 75 se corresponde con el chip. La ventana de visualización 75 incluye unas marcas de graduación para el marcado de los diversos espacios existentes dentro del chip y que pueden ser llenados con la muestra biológica. Las marcas de graduación pueden estar dispuestas en, pero no se limitan a, una forma de cuadrícula entrecruzada. Las marcas de graduación presentan unas funciones de posicionamiento de las coordenadas y de medición de la longitud para medir los estados de la muestra biológica existente en el chip. De este modo, se puede evaluar el efecto de carga de la muestra biológica y el impacto sobre la calidad de la secuenciación. La ventana de visualización 75 puede estar fabricada en, sin limitación, un material transparente o un material que no bloquee la visión de la luz, por ejemplo, un cristal o plástico transparentes.

El dispositivo portátil de carga de muestras 7 incluye además un sustrato de soporte 76. El sustrato de soporte 76 puede ser recibido sobre la superficie trasera 711 de la base 71. La base 71 y el sustrato de soporte 76 pueden también rotar una con respecto al otro, de manera que el sustrato de soporte 76 pueda soportar el dispositivo portátil de carga de muestras 7 en posición vertical. La posición vertical significa que el extremo del dispositivo portátil de carga de muestras 7 con el dispositivo de bloqueo 73 está orientado hacia arriba y el extremo con el dispositivo de basculación está orientado hacia abajo. En concreto, un lateral de la superficie trasera 711 de la base 71 próximo al dispositivo de basculación está rebajado hacia la superficie delantera 710 para formar una porción de recepción 717. Un eje de basculación 719 está dispuesto sobre dos paredes interiores 718 de un extremo de la porción de recepción 717 próximo al dispositivo de basculación. El sustrato de soporte 76 define unos surcos 761 correspondientes a dos extremos del eje de basculación 719. Los surcos 761 tienen un tamaño que se corresponde con el tamaño radial del eje de basculación 719 en una dimensión, y tiene un tamaño superior al tamaño radial del eje de basculación 719 en otra dimensión. Mediante el empuje del sustrato de soporte 76 a lo largo de la otra dimensión, el sustrato de soporte 76 puede ser recibido en o retirado de la porción de recepción 717. Después de que el sustrato de soporte 76 sea retirado o parcialmente retirado de la porción de recepción 717, la base 71 rota alrededor del eje de basculación 719 para hacer que el sustrato de soporte 76 y la base 71 se sitúen aproximadamente en perpendicular uno con otra. En este momento, el dispositivo portátil de carga de muestras 7 puede ser soportado sobre el sustrato de soporte 76, y el dispositivo portátil de carga de muestras 7 está en posición vertical.

Hasta el momento solo se han descrito tres formas de realización diferentes del dispositivo de bloqueo. Sin embargo, de acuerdo con el principio de encaje del dispositivo de bloqueo, pueden efectuarse diversos cambios para conseguir otros dispositivos de bloqueo, y dichos dispositivos de bloqueo pueden ser aplicados al dispositivo portátil de carga de muestras de la presente divulgación.

En las líneas que siguen, se describirá la aplicación del referido dispositivo portátil de carga de muestras 1, 4 y 7 de la presente divulgación.

Caso 1, el dispositivo portátil de carga de muestras 1 es utilizado para cargar una muestra de ADN requerida para la secuenciación del genoma humano completo en una celda de flujo (procedimiento de secuenciación por semiconductor).

1. Estructura de dispositivo. La celda de flujo 2 es un biochip de secuenciación con dos canales. La altura del canal es de 50 μm . Una pared lateral interior de la celda de flujo 2 es una superficie de silicio modificado por grupos de aminosilano, y el grosor es de 1000 μm . Otra pared lateral interior es de cuarzo con un grosor de 300 μm . El ángulo de contacto al utilizar agua como medio es inferior a 70°. El conector desechable utilizado como conector de carga de muestras 3 es un molde de inyección de caucho de silicona, el cual presenta un canal adaptado al tamaño del orificio de inyección de muestras del biochip de secuenciación, y puede soportar una presión de aproximadamente 150 KPa después de ser comprimido y sellado. La ventana de visualización

15 es fabricada mediante marcado por láser sobre un vidrio orgánico y el corte del vidrio orgánico. El eje de basculación 116 está fabricado en un material resistente a la corrosión. La base 11 está fabricada mediante mecanizado en una aleación de aluminio.

5 2. Preparación de la muestra de secuenciación. Un kit de preparación de biblioteca de secuenciación (por ejemplo, el kit de preparación rápida de biblioteca de ADN MGleasy) se utiliza para preparar la muestra de biblioteca de ADN requerida para la secuenciación del genoma humano completo.

10 3. Carga de muestra. El dispositivo portátil de carga de muestras 1 es esterilizado por luz ultravioleta o limpiado con alcohol médico antes de su uso. El operario prepara la muestra de acuerdo con los procedimientos operativos asépticos estándar. Con el fin de conservar la muestra, el volumen requerido para cada muestra puede ser preparado de acuerdo con el siguiente procedimiento de cálculo:

$$\text{Volumen de muestra } (\mu\text{L}) = 1,1 \times \text{canal (longitud} \times \text{anchura} \times \text{altura)} \text{ mm}^3$$

El procedimiento específico es como sigue.

15 El conector desechable y el biochip de secuenciación están situados dentro de la base. El conector desechable está situado en forma plana, y el agujero pasante del conector desechable está alineado con el orificio de inyección de muestras 115 sobre la base.

El dispositivo de fijación 12 está sujeto, y se verifica ópticamente si la entrada de cada canal del biochip de secuenciación está alineada o bloqueada.

20 El dispositivo portátil de carga de muestras 1 es horizontalmente situado sobre el escritorio. Una pipeta es utilizada para absorber 30 μL de la muestra preparada. Puede utilizarse una punta de pipeta abocinada para absorber suficiente muestra sin burbujas de aire en la punta de la pipeta. La pipeta es insertada dentro del orificio de inyección de muestras 115 del correspondiente conector desechable, asegurándose que la pipeta conecta con la entrada de muestreo del biochip de secuenciación sin necesidad de presionar el botón de la pipeta.

25 La pipeta es retirada de la punta de pipeta y la muestra es automáticamente aspirada al interior del biochip de secuenciación bajo la acción de la fuerza capilar. Después de que la pipeta es retirada, la punta de la pipeta no se toca ni se desplaza, en caso contrario pueden entrar burbujas de aire en el biochip de secuenciación.

Después de cargar la muestra la punta de pipeta es extraída, y entonces el dispositivo portátil de carga de muestras 1 es situado plano durante aproximadamente 10 minutos, posibilitando que el ADN se ligue con los grupos químicos dispuestos sobre la superficie del biochip de secuenciación. El dispositivo portátil de carga de muestras 1 puede también ser colocado sobre una plataforma del biochip de secuenciación de un secuenciador durante 10 minutos.

30 Después de cargar la muestra, se observa a través de la ventana de visualización 15 si los reactivos cubren completamente el biochip de secuenciación. Si es así, la punta de la pipeta es extraída.

35 Si el dispositivo portátil de carga de muestras 4 es utilizado en lugar del dispositivo portátil de carga de muestras 1 para cargar la muestra de ADN requerida para la secuenciación del genoma humano completo sobre la celda de flujo, después de cargar la muestra, se observa si los reactivos cubren completamente el correspondiente canal del biochip de secuenciación, a través de la ventana de visualización 45. Si los reactivos cubren completamente el correspondiente canal del biochip de secuenciación, ello puede ser también observado por medio del espejo reflectante 46.

40 Caso 2, el dispositivo portátil de carga de muestras 7 es utilizado para cargar la muestra, y se lleva a cabo durante el proceso de carga de muestras la observación del patrón de flujo del reactivo, el posicionamiento de las burbujas, y la medición del área.

El procedimiento de uso específico es como sigue.

45 El conector desechable y el biochip de secuenciación son situados dentro del dispositivo portátil de carga de muestras 7. El conector desechable es situado de forma que quede plano, y el agujero pasante del conector desechable es alineado con el orificio de inyección de muestras 715 sobre la base. En este momento, la superficie translúcida del biochip de secuenciación está dando cara a la ventana de visualización y la superficie opaca está dando cara al operario, de modo que la punta de la pipeta puede ser insertada dentro del orificio de inyección de muestras.

El dispositivo de fijación 72 está encajado con la base 71 y se verifica si la entrada de cada canal del biochip de secuenciación está alineada o bloqueada.

50 El dispositivo portátil de carga de muestras 7 está horizontalmente situado sobre el escritorio. Una pipeta es utilizada para aspirar 30 μL de la muestra preparada. Una punta de pipeta abocinada puede ser utilizada para aspirar suficiente muestra sin burbujas de aire en la punta de la pipeta. La pipeta es insertada en el orificio de inyección de muestras

715 del correspondiente conector desechable, asegurándose que la pipeta contacte con la entrada de muestreo de biochip de secuenciación sin necesidad de presionar el botón de la pipeta.

La pipeta es retirada de la punta de la pipeta y la muestra es automáticamente aspirada al interior del biochip de secuenciación bajo la acción de la fuerza capilar.

- 5 Después de cargar la muestra, la punta de la pipeta es extraída, y entonces el dispositivo es situado en posición plana durante aproximadamente 30 minutos, haciendo posible que el ADN se una a los grupos químicos sobre la superficie del biochip de secuenciación.

10 Respecto de la observación del patrón de flujo del reactivo, del posicionamiento de las burbujas y de la medición del área, y con referencia a la FIG. 15, el borde delantero de la muestra dentro del primer canal 1501 y del segundo canal 1502 presenta una superficie cóncava 1502 debido a la función capilar. Las burbujas 1504 aparecen en el segundo canal 1502. Pueden ser determinadas las coordenadas de las burbujas y el área de las burbujas se puede medir por medio de las marcas de graduación horizontales y verticales. De este modo, se pueden evaluar los estados de la muestra.

- 15 El caso 2 utiliza el dispositivo portátil de carga de muestras 7 a modo de ejemplo, pero se puede entender que el dispositivo portátil de carga de muestras 1 y 4 pueden también ser utilizados en el caso 2 para la observación del patrón de flujo del reactivo, el posicionamiento de las burbujas y la medición del área durante el proceso de carga de muestra.

20 La presente divulgación incluye las siguientes ventajas. 1. El dispositivo es portátil y de pequeño tamaño, y el funcionamiento es sencillo. 2. No hay un volumen muerto, y el consumo de muestras es pequeño (aproximadamente 30 microlitros, lo que representa un tercio o un cuarto del dispositivo de carga de muestras existente). 3. Durante el proceso de carga de muestras, los factores que influyen en el efecto de carga de muestras, incluyendo la velocidad de flujo, el estado del flujo y la posición de las burbujas, pueden observarse visualmente sin dispositivos sensores complejos como por ejemplo, medidores de flujo o programas de control por ordenador. 4. La forma de carga de las muestras es flexible, lo que incluye la carga de la misma muestra o de diferentes muestras dentro de los canales del único chip. Como se muestra en la tabla de abajo, cuando la calidad de la secuenciación es uniforme (LecturasTotales ≥ 335 M, Q30 $\geq 85\%$), el volumen de la muestra se puede conservar aproximadamente en un 40% y el valor de la tasa de duplicación que refleja el grado de daño de la muestra se reduce aproximadamente un 10%, en comparación con el dispositivo de carga de muestras de secuenciación automática existente.

30 **Comparación de los resultados de la secuenciación entre el dispositivo portátil de carga de muestras de la presente divulgación y el dispositivo de carga de muestras automático existente**

	Tamaño muestras / Canal	LecturasTotales (M)	Q30 (Q puntuación ≥ 30) (%)	Tasa de duplicación (%)
Dispositivo de carga de muestras automatizado existente	60 μ L	354,64	88,44	15,8
Dispositivo portátil de carga de muestras de la presente divulgación	35 μ L	355,18 (≥ 335 Pases)	88,09 (≥ 85 Pases)	4,2

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo portátil de carga de muestras (1, 4, 7), que comprende:

una base (11, 41, 71);

un dispositivo de fijación (12, 42, 72) conectado a la base (11, 41, 71); y

5 una ventana de visualización (15, 45, 75);

en el que la base (11, 41, 71) está configurada para soportar un chip (2, 5) y un conector de carga de muestras (3, 6), el dispositivo de fijación (12, 42, 72) está configurado para retener de manera desechable el chip (2, 5) y el conector de carga de muestras (3, 6) sobre la base (11, 41, 71), la base (11, 41, 71) comprende una superficie delantera (110, 410, 710) y una superficie trasera (111, 411, 711) opuesta a la superficie delantera (110, 410, 710), la superficie delantera (110, 410, 710) comprende una superficie de soporte configurada para soportar el chip (2, 5), una zona de la superficie de soporte (112, 412, 712) está rebajada hacia la superficie trasera (111, 411, 711) para formar un espacio de recepción (114, 414, 714) configurado para recibir el conector de carga de muestras (3, 6), y el espacio de recepción (114, 414, 714) define además un orificio de inyección de muestras (115, 415, 715);

10

15

la ventana de visualización (15, 45, 75) se corresponde con el chip (2, 5), la ventana de visualización (15, 45, 75) permite la observación de estados de una muestra biológica en el chip (2, 5), **caracterizado porque**, la ventana de visualización (15, 45, 75) comprende unas marcas de graduación para marcar los espacios interiores del chip (2, 5) que puede ser llenado con la muestra biológica.

20

2.- El dispositivo portátil de carga de muestras (1, 4, 7) de la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de bloqueo (13, 43, 73), en el que el dispositivo de bloqueo (13, 43, 73) es operable para encajar el dispositivo de fijación (12, 42, 72) con la base (11, 41, 71) o desencajar el dispositivo de fijación (12, 42, 72) de la base (11, 41, 71).

25

3.- El dispositivo portátil de carga de muestras (1, 4, 7) de la reivindicación 2, en el que un extremo del dispositivo de fijación (12, 42, 72) está conectado mediante pivote y rota alrededor de la base (11, 41, 71), cuando el extremo del dispositivo de fijación (12, 42, 72) rota alrededor de la base (11, 41, 71), otro extremo del dispositivo de fijación (12, 42, 72) se desplaza hacia o desde la base (11, 41, 71), y es capaz de encajar con la base (11, 41, 71) mediante el dispositivo de bloqueo (13, 43, 73) cuando se desplaza hacia la base (11, 41, 71).

30

4.- El dispositivo portátil de carga de muestras (1, 4) de la reivindicación 1, en el que la base (11, 41) define un agujero pasante (110a, 411a) que se corresponde con una salida de muestra del chip (2, 5).

35

5.- El dispositivo portátil de carga de muestras (1) de la reivindicación 2, en el que el dispositivo de bloqueo (13) comprende un pasador (131), una porción de botón (132), y una porción de reiniciación (133), el pasador (131) y la porción de reiniciación (133) están dispuestos sobre la porción de botón (132), el pasador (131) está configurado para encajar el dispositivo de fijación (13) con la base (11), la porción de botón (132) está configurada para accionar el pasador (131) para que se retraiga bajo el efecto de una fuerza externa, haciendo que el dispositivo de fijación (13) se desenganche de la base (11), la porción de reiniciación (133) está configurada para empujar la porción de botón (132) después de que la fuerza externa sea retirada de la porción de botón (132), provocando que la porción de botón (132) accione el pasador (131) para que se extienda y a continuación encaje el dispositivo de fijación (12) con la base (11).

40

6.- El dispositivo portátil de carga de muestras (1) de la reivindicación 5, en el que el dispositivo de bloqueo (13) está dispuesto sobre la superficie trasera (111) de la base (11), y una zona de la superficie trasera (111) está rebajada hacia la superficie delantera (110) para formar un espacio de recepción (117) para recibir el dispositivo de bloqueo (13), una pared lateral del espacio de recepción (117) define un agujero pasante (118), el pasador (131) está configurado para extenderse hacia o retraerse desde el orificio pasante (118), de manera que encaje el dispositivo de fijación (12) con o se desenganche del dispositivo de fijación (12) de la base (11).

45

7.- El dispositivo portátil de carga de muestras (1) de la reivindicación 6, en el que la pared lateral del espacio de recepción (117) define además una escotadura (119), y la porción de botón (132) está al descubierto desde la escotadura (119) para que la fuerza externa pueda apoyarse sobre aquél.

50

8.- El dispositivo portátil de carga de muestras (1) de la reivindicación 6, que comprende además una placa de cubierta (14) dispuesta por encima de y que cubre el espacio de recepción (117), en el que la placa de cubierta (14) comprende una porción de limitación (141) configurada para limitar una distancia de desplazamiento de la porción de botón (132) cuando es presionada.

55

9.- El dispositivo portátil de carga de muestras de la reivindicación 1, en el que la ventana de visualización (15, 45, 75) está dispuesta sobre el dispositivo de fijación (12, 42, 72).

10.- El dispositivo portátil de carga de muestras (4) de la reivindicación 1 o 9, que comprende además un espejo reflectante (46), en el que el espejo reflectante (46) está dispuesto por encima de la base (41) por una estructura de soporte (47) o por atracción magnética, y el espejo reflectante (46) da cara a la ventana de visualización (45).

11.- El dispositivo portátil de carga de muestras (7) de la reivindicación 1, que comprende además un sustrato de soporte (76) configurado para soportar el dispositivo portátil de carga de muestras (7) en posición vertical.

5 12.- El dispositivo portátil de carga de muestras (7) de la reivindicación 11, en el que el sustrato de soporte (76) puede rotar con respecto a un extremo de la base (71), el sustrato de soporte (76) es recibido dentro de la base (71) cuando rota hacia un estado, y soporta el dispositivo portátil de carga de muestras (7) en la posición vertical rotando hacia otro estado.

13.- El dispositivo portátil de carga de muestras (7) de la reivindicación 12, en el que la superficie trasera (711) de la base (71) está rebajada hacia la superficie delantera (710) para formar una porción de recepción (717) para recibir el sustrato de soporte (76).

10

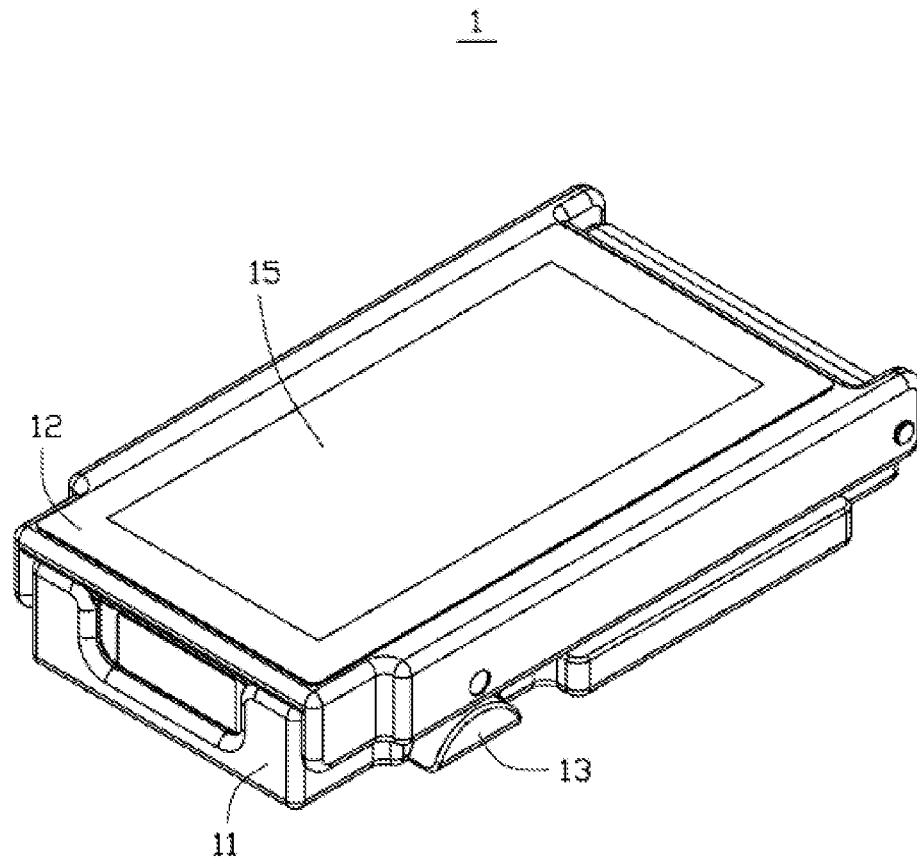


FIG. 1

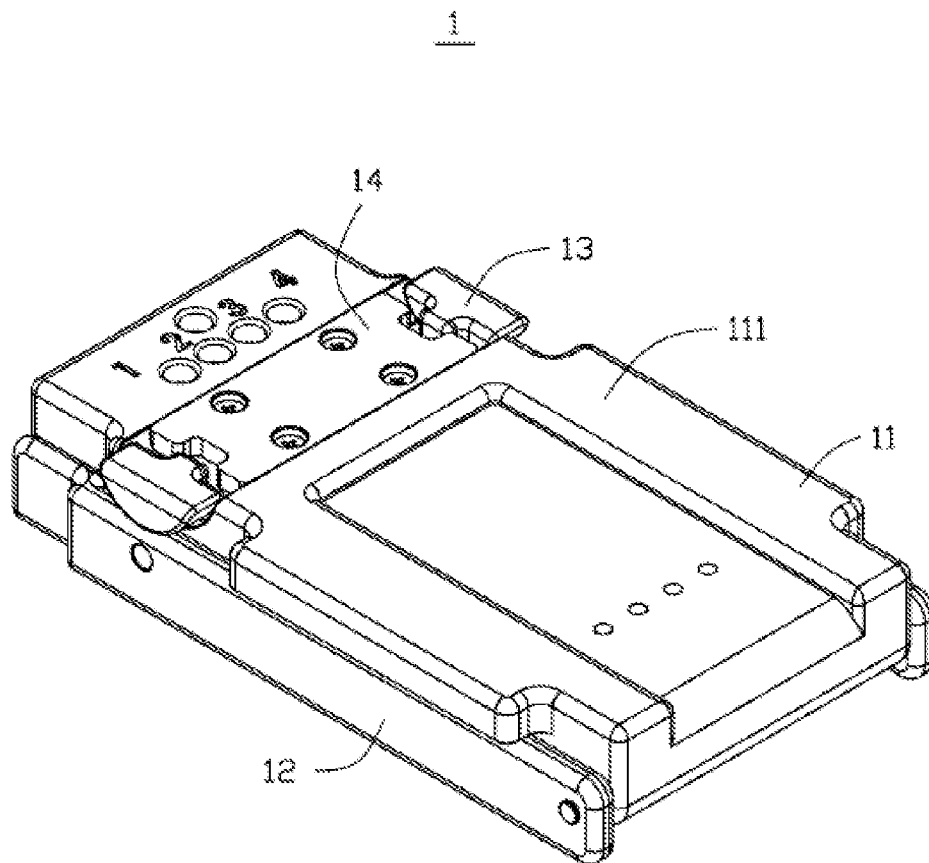


FIG. 2

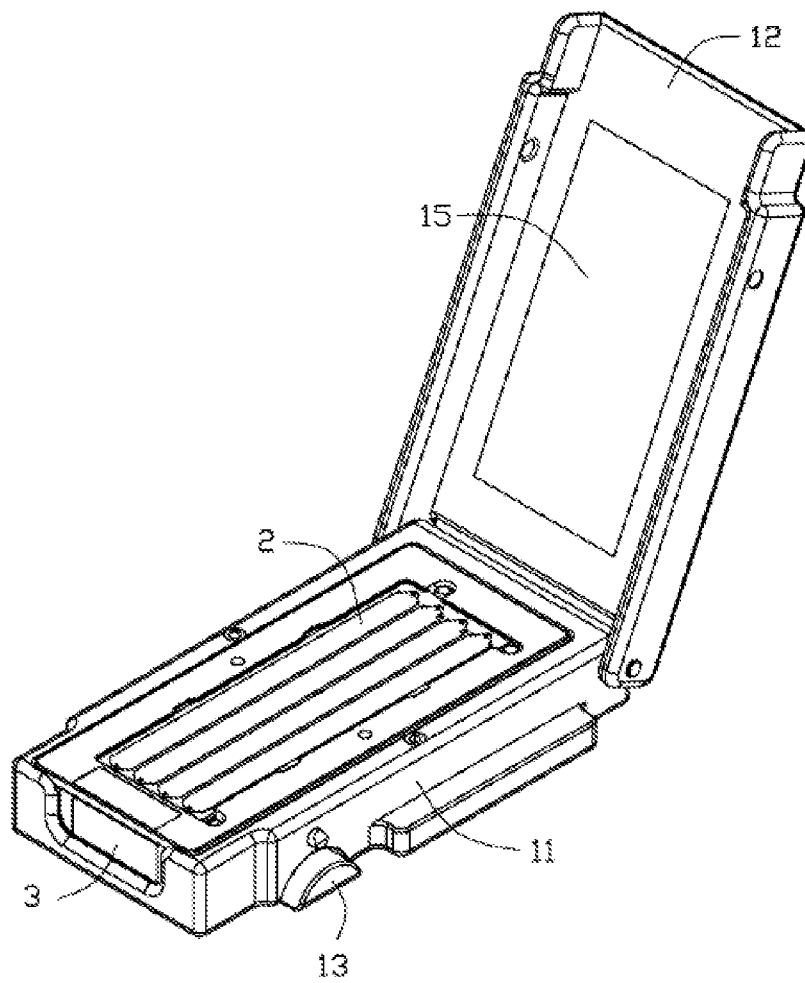


FIG. 3

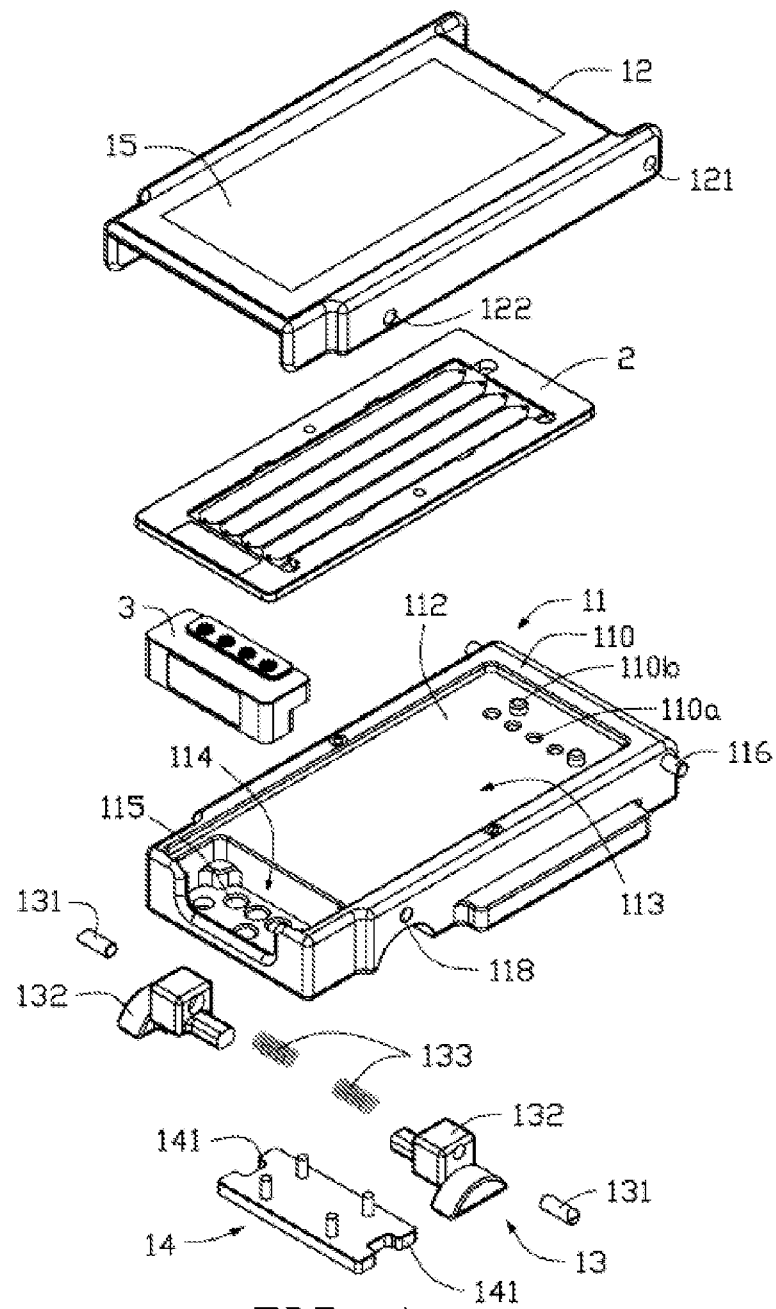


FIG. 4

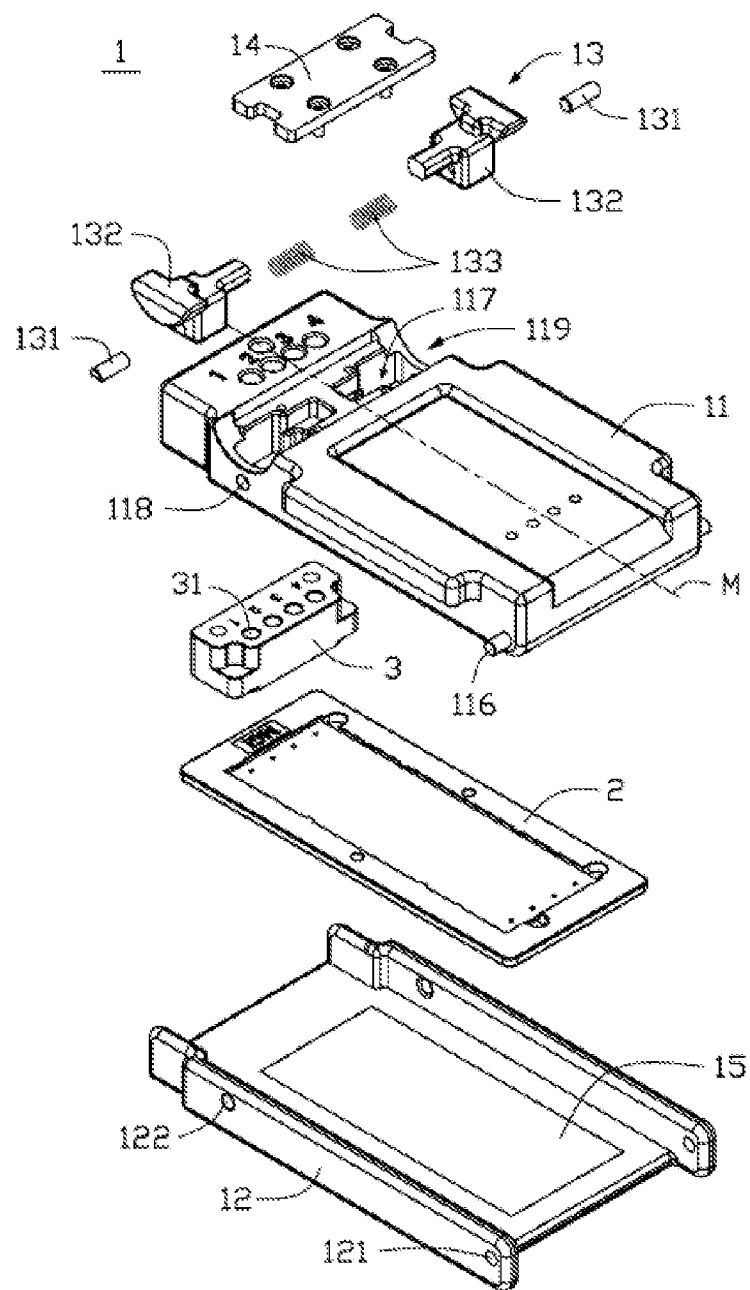


FIG. 5

4

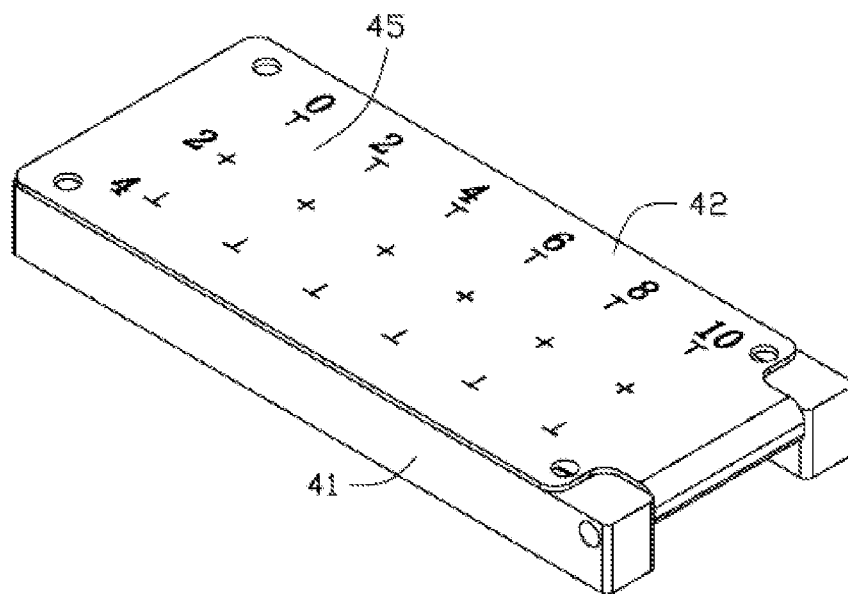


FIG. 6

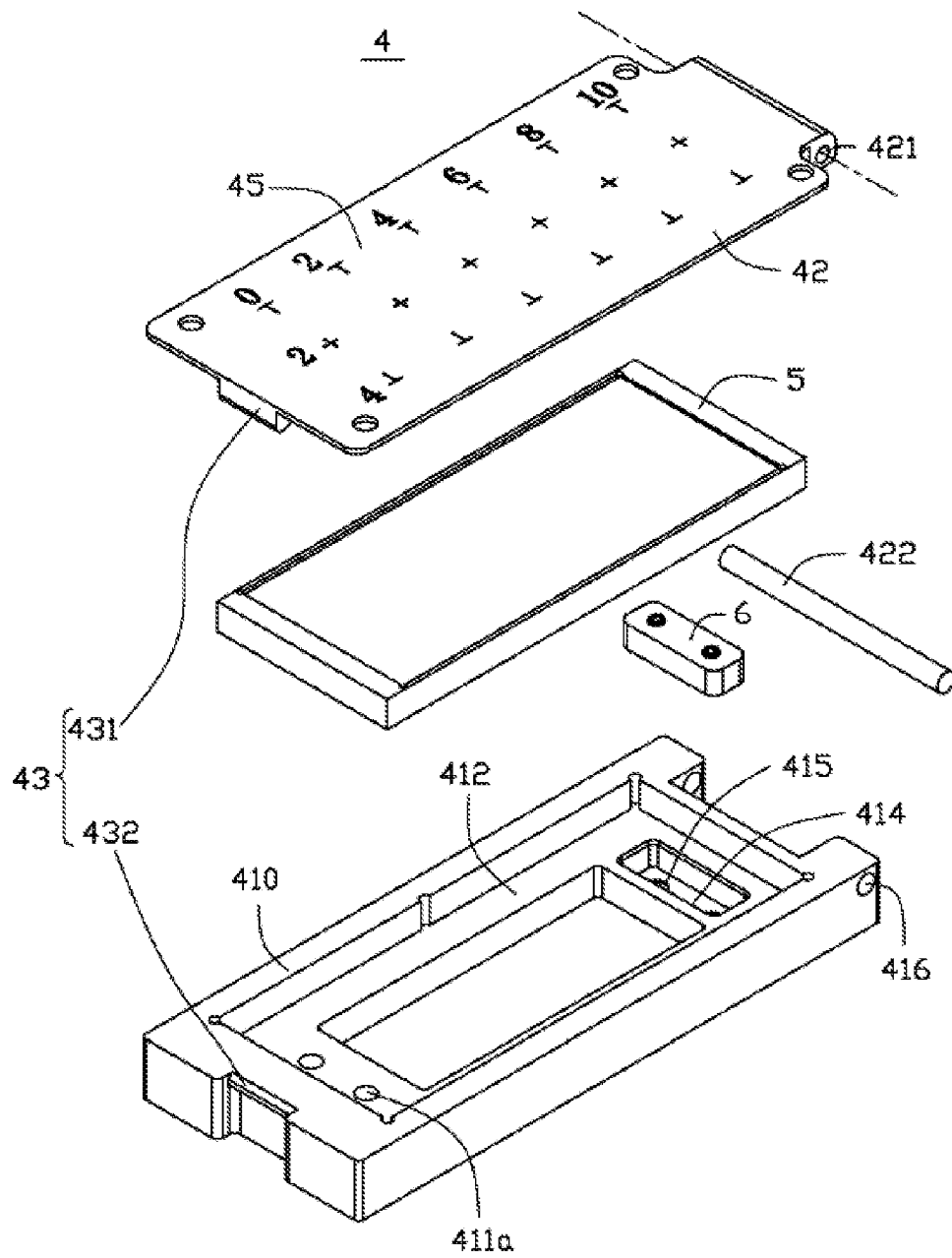


FIG. 7

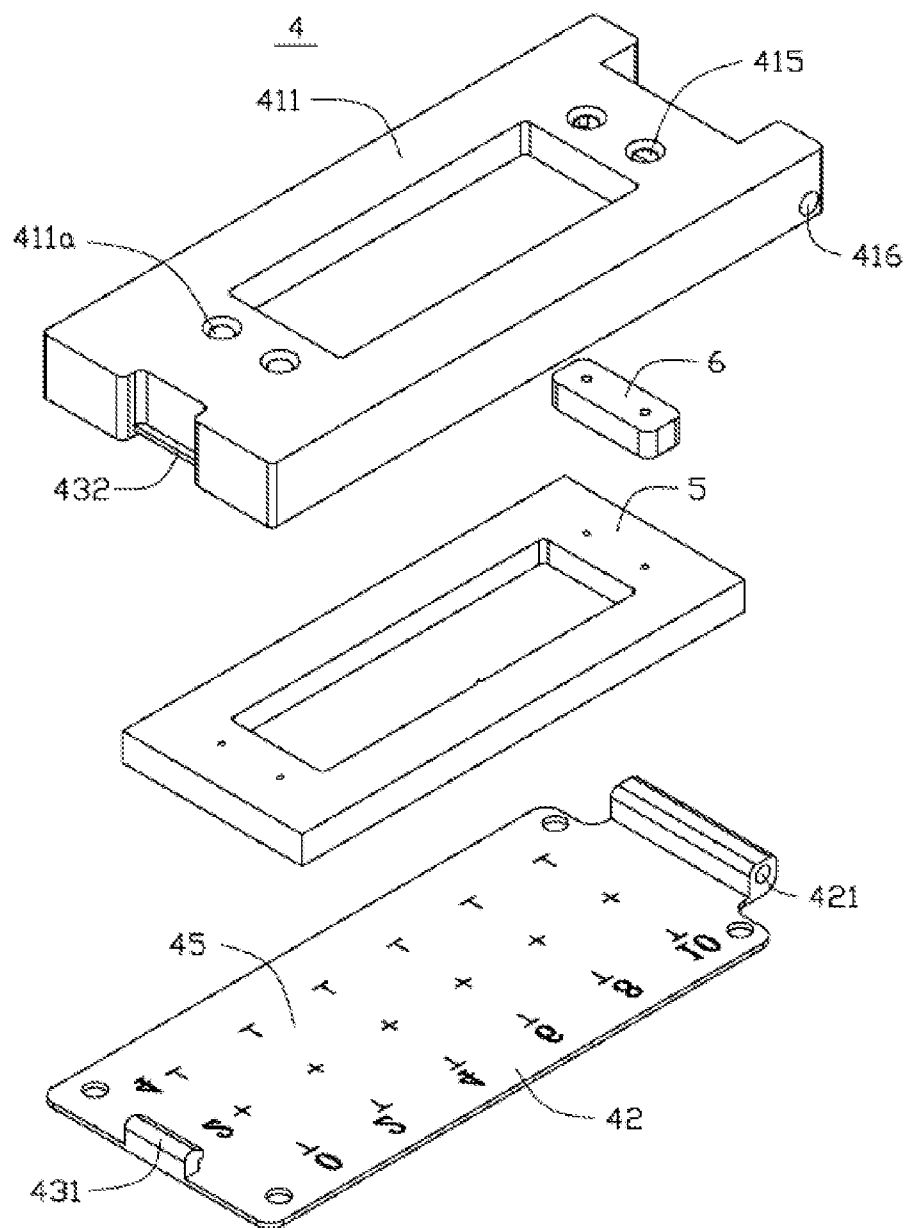


FIG. 8

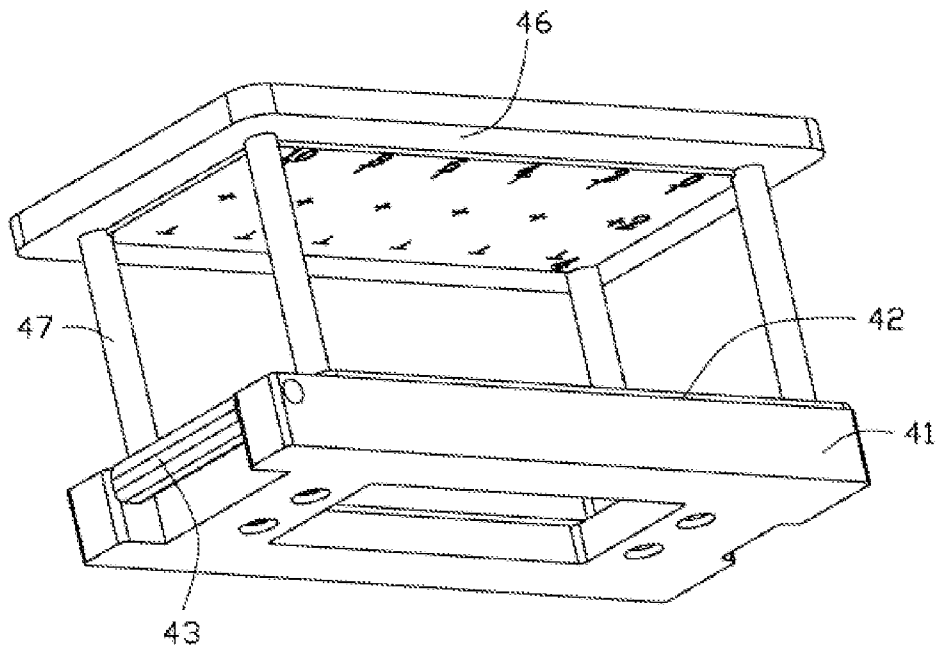


FIG. 9

7

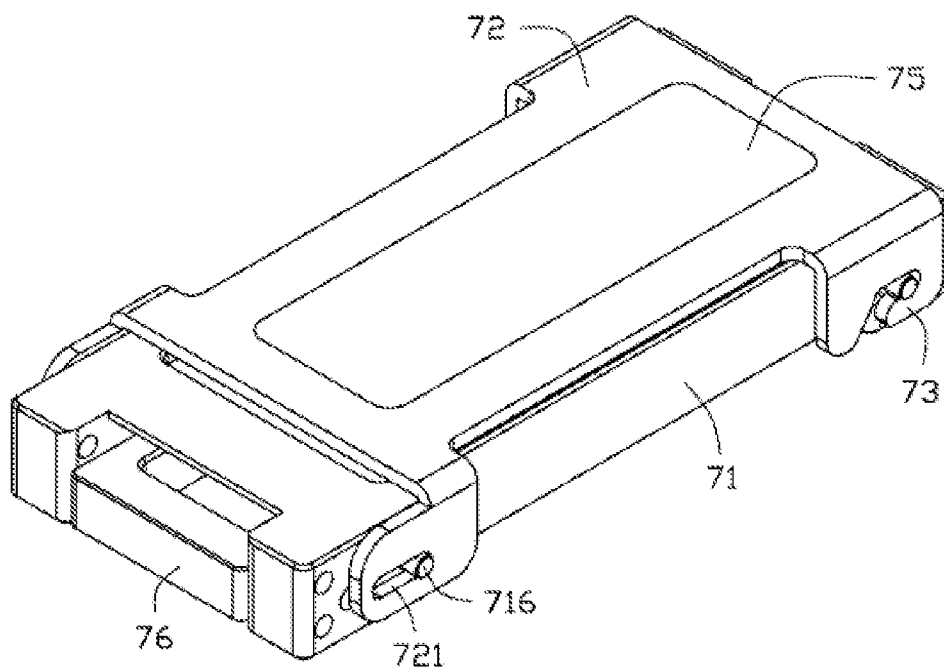


FIG. 10

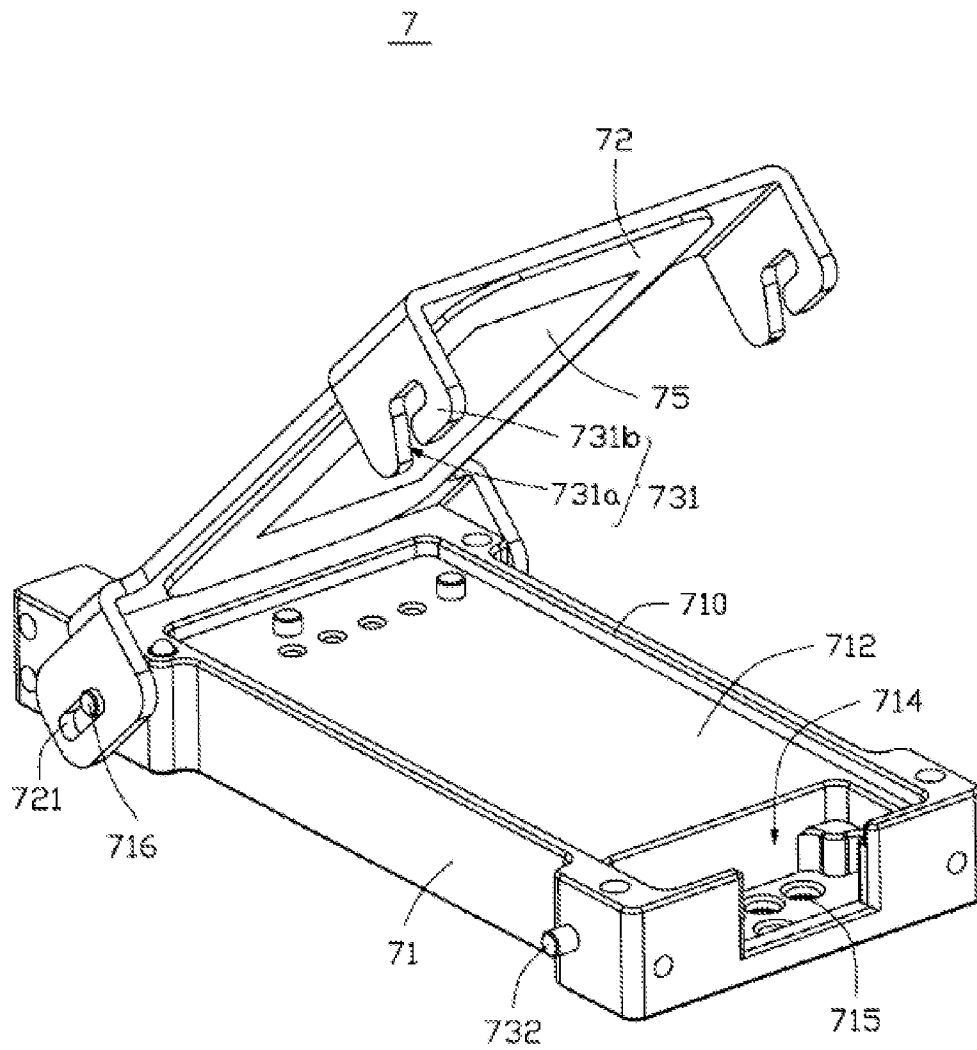


FIG. 11

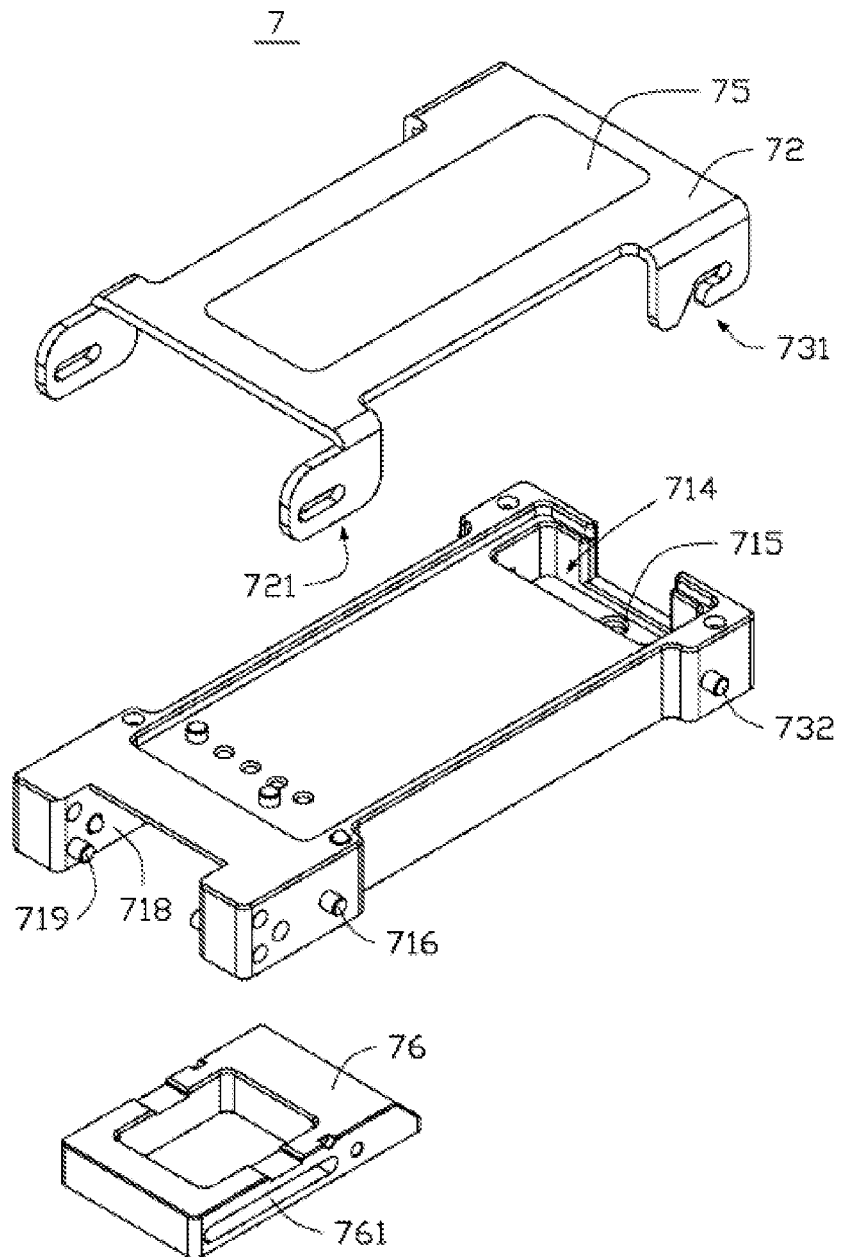


FIG. 12

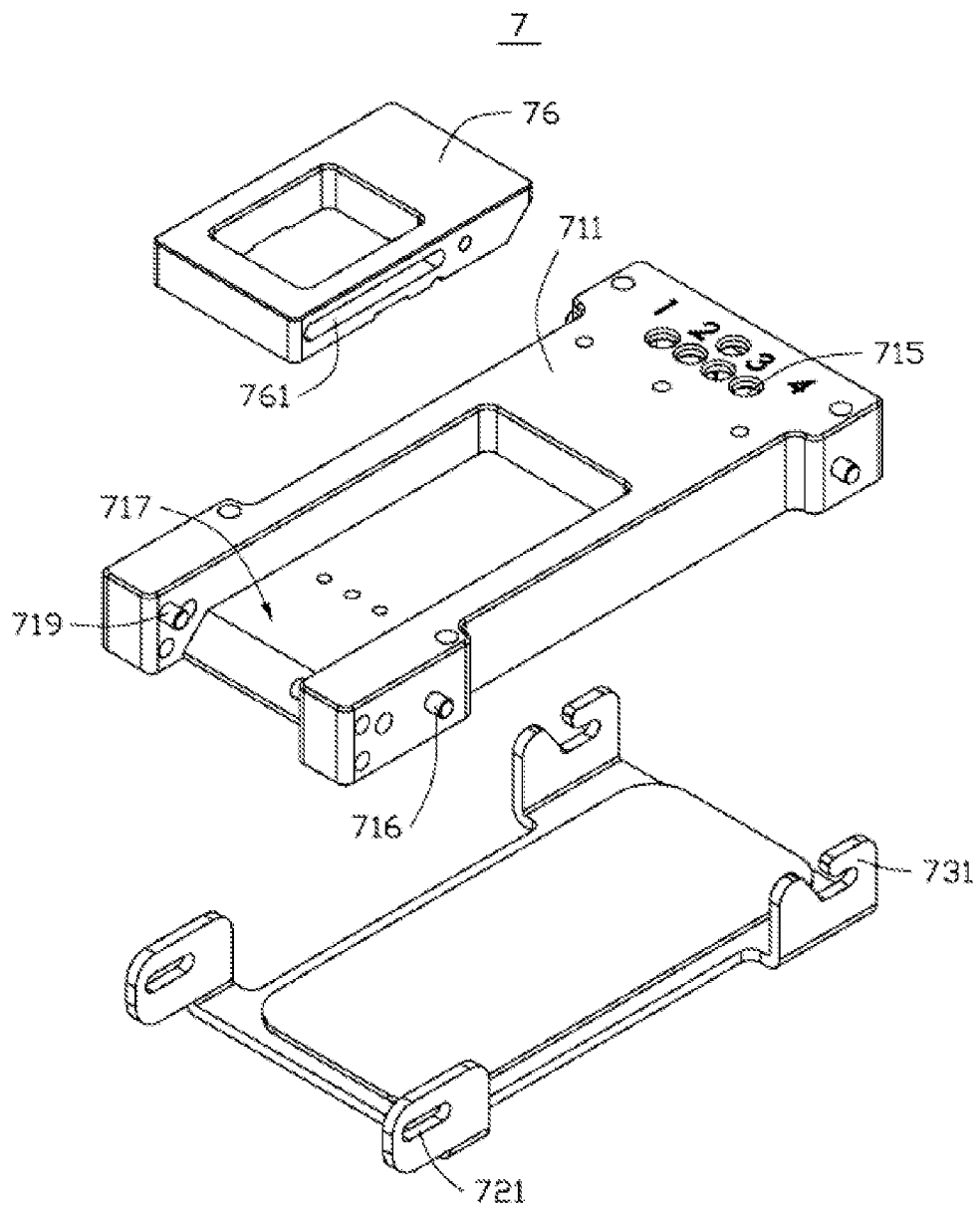


FIG. 13

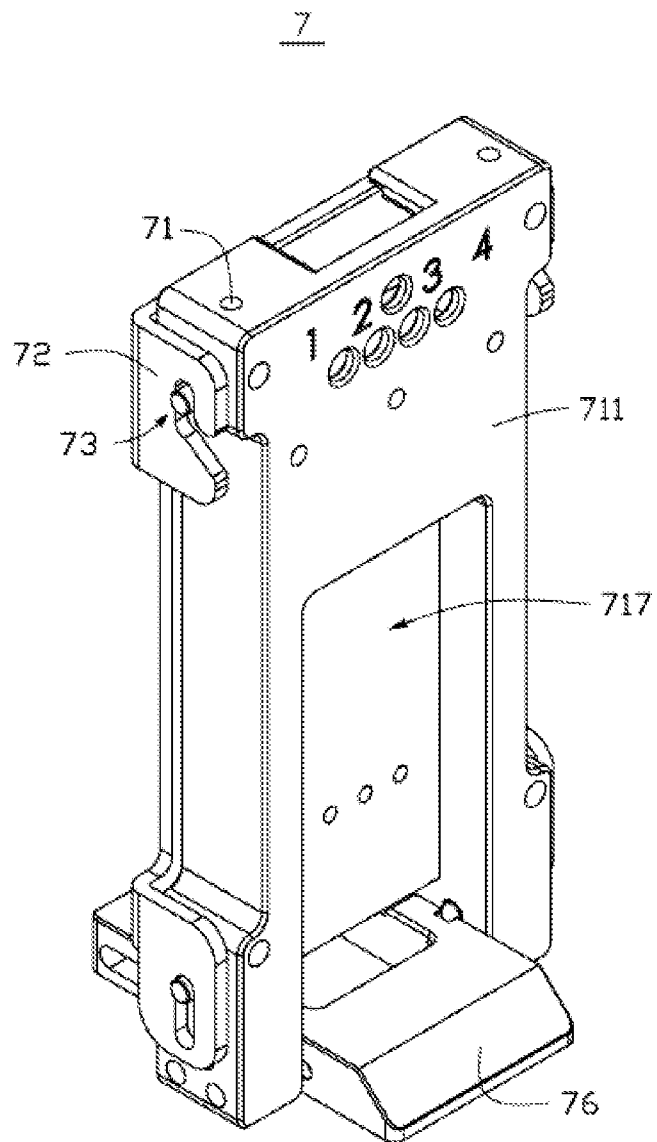


FIG. 14

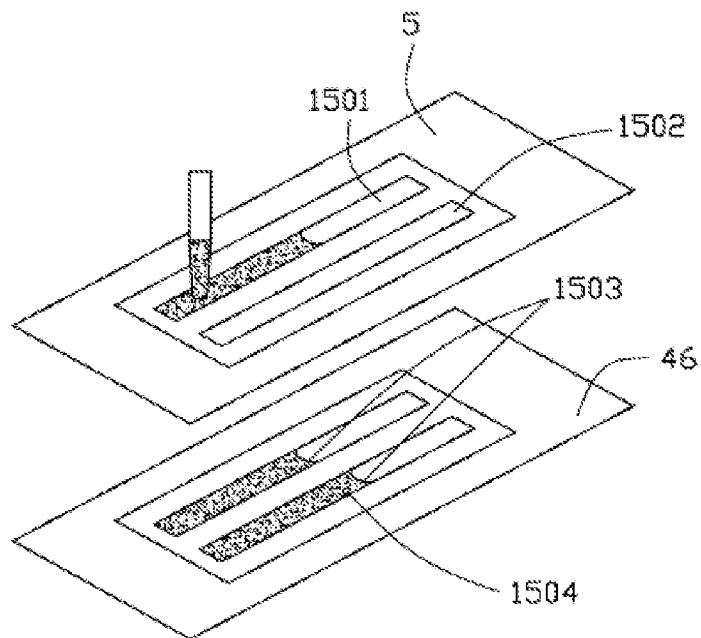


FIG. 15