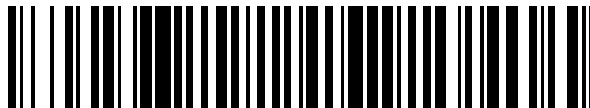


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 158**

51 Int. Cl.:

**G01N 35/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2009** **E 09380082 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018** **EP 2128626**

54 Título: **Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel**

30 Prioridad:

**30.05.2008 ES 200801622**

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

**21.02.2019**

73 Titular/es:

**GRIFOLS, S.A. (100.0%)**  
**C/Jesús y María, 6**  
**08022 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**PELLICER SANCHO, MARC**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 701 158 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**

Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel

5 La presente invención está destinada a dar a conocer un nuevo aparato que permite realizar el análisis automático de muestras de sangre en tarjetas de gel.

El aparato está destinado a permitir la realización de los análisis de forma completa, es decir, desde la introducción de las muestras en el aparato hasta conseguir los resultados de los análisis.

10 La presente invención da a conocer un aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel según la reivindicación independiente 1.

15 El acceso a reactivos, muestras, tarjetas, el desecho de tarjetas y desecho de líquidos puede tener lugar de modo aleatorio.

Una característica del aparato objeto de la presente invención consiste en su estructuración en forma de columna vertical con varios pisos de dispositivos que conjuntamente efectúan el total de las funciones del aparato, consiguiendo una disposición del aparato muy compacta utilizando un espacio mínimo en su proyección horizontal.

20 Esta disposición aporta notables ventajas desde el punto de vista de la utilización del espacio en laboratorios o centros clínicos y también una notable ergonomía en la relación entre aparato y el personal que lo utiliza que en una posición única con respecto al aparato podrá realizar todas las funciones necesarias para el mismo.

25 En la actualidad se conocen algunos aparatos para la extracción automática de análisis de muestras en tarjetas de gel tales como la PE 0628822 de Orto Diagnostics Systems Inc. y también la PE 00402773 de la propia solicitante. Sin embargo dichos aparatos conocidos no permiten la utilización continua y al azar del aparato objeto de la presente invención y, además su estructura es de tipo polar, basándose en conjuntos de soportes para las muestras y para los reactivos que son giratorios alrededor de un eje central.

30 Otro ejemplo de aparato es descrito en el documento US 2006/0159587 A1 en el que el cuerpo de dicho aparato está presentado en una orientación de operación horizontal en el que están dispuestas todas las diferentes estaciones de operación. Además, el aparato acorde con dicho documento da a conocer un carrusel giratorio dual con ranuras individuales para el almacenaje de reactivos. Sin embargo, para la carga y descarga de cartuchos de reactivos en dichos carruseles, las ranuras de cada carrusel tienen que estar posicionadas individualmente delante de una respectiva plataforma de carga para facilitar la carga y descarga de cartuchos de reactivos y, por lo tanto, no permite una operación continua y aleatoria de dicho carrusel con respecto a otras estaciones de operación del aparato.

40 En el aparato objeto de la presente invención el desplazamiento de las tarjetas de gel se realizan o bien en el propio piso que les corresponde mediante un sistema de transporte que cubre en disposición de ejes coordenados X, Y, Z la totalidad de la superficie del piso o bien mediante dispositivos de ascenso y descenso entre el piso superior de pipeteo de reactivos, muestras y tarjetas de gel y el piso intermedio del aparato portador de las tarjetas y de los reactivos y viceversa. Los dispositivos de ascenso y descenso entre pisos son portadores de las tarjetas para recibir las muestras preparadas y también para soportar durante el tiempo preciso las tarjetas de muestras en periodo de incubación. Evidentemente, también tienen capacidad de desplazamiento vertical en cada piso.

45 El piso inferior es portador de los depósitos para las soluciones de lavado, desecho de líquidos y desechos de tarjetas ya utilizadas, así como el sistema fluido destinado fundamentalmente a controlar la limpieza exterior e interior de las sondas de pipeteo y de los pocillos para realizar las diluciones.

50 El aparato presenta medios de control incorporados que mediante un ordenador y pantalla táctil permiten tanto el control automatizado del aparato de acuerdo con el software utilizado como la visualización de resultados o de otros datos del funcionamiento del aparato.

55 El sistema de lavado comprende fundamentalmente dos depósitos situados en el piso inferior destinados respectivamente a cada una de dos soluciones de lavado y enjuague respectivamente, así como un sistema de bombas tanto para la impulsión de los líquidos de lavado como para la aspiración de los mismos después de la fase de lavado de las sondas y de los dispositivos de dilución agitadores.

60 El centrifugado de las tarjetas de gel se realiza en centrifugas suspendidas para permitir una manipulación más simple para el mantenimiento y limpieza, al permitir su desmontaje desde la parte inferior con el simple desmontaje de la centrifuga suspendida, siendo alimentadas las tarjetas a través de ventanas en las tapas superiores de las propias centrifugas.

65 Otra característica ventajosa del aparato de la presente invención estriba en la multiplicidad de muchos de sus

órganos para permitir un funcionamiento continuo con gran capacidad de análisis, permitiendo el acceso aleatorio de reactivos, muestras, tarjetas, desecho de tarjetas y desecho de líquidos.

5 A efectos de mejor comprensión se adjuntan dibujos de una realización preferente a título de ejemplo del aparato de la presente invención, que serán base la descripción detallada del mismo sin tener carácter limitativo del alcance de la presente invención.

La figura 1 muestra una vista en alzado frontal del aparato objeto de la presente invención, en posición de servicio.

10 La figura 2 muestra una vista frontal del aparato con algunas de las tapas y elementos frontales desmontados para apreciar la distribución de algunos componentes en su interior.

La figura 3 muestra una vista lateral del aparato apreciándose la distribución general de órganos en su interior.

La figura 4 muestra una vista en planta correspondiente al piso superior, portador de muestras, reactivos y diluyentes.

15 La figura 5 muestra una vista en planta del piso intermedio del aparato mostrando los soportes para las tarjetas de gel y dispositivos calentadores y elevadores.

La figura 6 muestra una vista en planta del piso inferior del aparato destinado a contener líquidos para las reacciones, a recibir las tarjetas de descarte y conjunto fluido para el control del lavado de sondas.

La figura 7 muestra una vista esquemática de la disposición de las centrífugas, el lector y dispositivos calentadores de los incubadores.

20 La figura 8 muestra una vista frontal esquemática de un dispositivo incubador y elevador.

Las figuras 9 y 10 muestran respectivamente una vista en sección y en planta del dispositivo o pocillo doble autoagitado para las diluciones a realizar en el aparato.

La figura 11 muestra una vista en perspectiva del cabezal portador de las sondas.

25 La figura 12 muestra una vista en perspectiva similar a la figura 11 que lleva incorporado el dispositivo lector del código de barras.

La figura 13 muestra un detalle en sección en el que se aprecia la disposición de una centrífuga, el cabezal de transporte de tarjetas y piso intermedio.

La figura 14 muestra otro detalle del piso superior.

La figura 15 muestra un detalle del piso inferior y una centrífuga.

30 La figura 16 es una vista en planta de una de las centrífugas.

La figura 17 es una sección por el plano de corte A-A de la figura 16.

La figura 18 muestra esquemáticamente en detalle el dispositivo de lavado de las sondas, en posición de lavado exterior.

La figura 19 muestra un detalle similar al de la figura 18 representando el lavado interior de las sondas.

35 La figura 20 muestra una vista en perspectiva de la estructura de soporte del cabezal portador de las sondas, desde su parte inferior.

La figura 21 es una vista en perspectiva de un soporte o cajón para los "racks" de tarjetas de gel.

La figura 22 muestra una sección longitudinal mostrando parte de los elementos portarreactivos y diluyentes y de medios de agitación orbital.

40 La figura 23 muestra una vista en perspectiva de los propios elementos representados en la figura 22.

La figura 24 muestra una vista en planta de un soporte para reactivos.

La figura 25 muestra una vista perspectiva del propio soporte para reactivos de la figura 24.

La figura 26 muestra una vista lateral esquemática de un dispositivo de calentamiento.

La figura 27 muestra una vista en planta de un dispositivo de calentamiento de tarjetas de gel.

45 La figura 28 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo tampón de recogida de descartes del piso inferior.

Las figuras 29 y 30 muestran sendas vistas en perspectiva de la pantalla táctil en posición cerrada y en posición extraída.

Las figuras 31 y 32 muestran sendas vistas de la mesa de cortesía accesible desde la parte frontal del aparato en posición de reserva y de utilización respectivamente.

50 La figura 33 muestra un dibujo esquemático del dispositivo fluido con control de presión del aparato.

Las figuras 34 y 35 muestran sendas representaciones de diagramas de flujo del funcionamiento del aparato.

La figura 36 muestra una vista en perspectiva de la gradilla de reactivos.

La figura 37 muestra una vista en perspectiva del cabezal portador de la pinza mostrando los detectores láser y de barras.

55 La figura 38 muestra una vista del propio cabezal de la figura 37 mostrando la pinza.

La construcción general del aparato corresponde a una distribución en varios pisos superpuestos en un armazón único, tal como se observa en las figuras 1, 2 y 3. El armazón único presenta una cara frontal en la que están dispuestos los diferentes órganos de control y de manipulación, observándose en la figura 1 un piso inferior -1- para los contenedores de los diferentes líquidos y para la recogida de descartes, comprendiendo una serie de cajones -2- accesibles frontalmente, en número variable, destinados los dos primeros a contener botellas para soluciones de lavado, a continuación, un contenedor para las tarjetas usadas y finalmente, dos cajones para desecho de líquidos. En dicho piso -1- se encuentra además el conjunto electrónico de control del sistema fluido del aparato. En el piso intermedio -3- el aparato contiene varios cajones para la introducción de tarjetas en sus soportes originales, habiéndose indicado éstos con los numerales -4-, así como centrífugas para 12 tarjetas cada una de ellas, incubadores y un lector, tal como se verá en más detalle más adelante. Cada uno de los cajones está sostenido por

guías en diedro recto que garantizan la ausencia de oscilaciones una vez abiertos. Su apertura se realiza mediante un cierre de seguridad eléctrico, por lo que para llevarlo a cabo es necesario efectuar consulta al software que controla el aparato. Contiene asimismo un brazo para desplazamiento rectilíneo con una pinza para el transporte de tarjetas desde cualquiera de los módulos, con capacidad de desplazamiento X, Y, Z. Un conjunto de incubadores están dotados de movimiento vertical para transportar las tarjetas entre el piso intermedio y el piso superior, tal como se explicará en más detalle más adelante. El piso superior -5- contiene dos cajones -6- para la introducción de reactivos y cuatro cajones -7- para la introducción de muestras, así como un pocillo doble para realizar las diluciones y un brazo de desplazamiento rectilíneo sobre coordenadas para realizar el pipeteo de muestras y reactivos en las tarjetas, tal como se apreciará en más detalle más adelante. Desde la cara frontal del aparato se puede acceder también a elementos de mando y accesorios tales como una mesa plegable -8- y una pantalla -9-, asimismo escamoteable en el cuerpo del aparato.

En la figura 2 se puede apreciar en mayor detalle la constitución general del aparato al haber representado el mismo con algunas de las tapas desmontadas. Así por ejemplo se aprecian en el piso inferior los diferentes contenedores extraíbles -2- destinados a contener las soluciones de lavado y a recibir el desecho de líquidos y tarjetas usadas. Es de observar que el aparato irá dotado de ruedas que permiten su desplazamiento, representadas en la figura 1, pero que no aparecen en las figuras 2 y 3 por ser éstas representaciones del aparato semidesmontado.

En la propia figura 2 se puede apreciar un cabezal -10- susceptible de desplazarse según el sistema de ejes coordinados sobre guías superiores -11- para cubrir la totalidad de la sección transversal del piso intermedio en el que se desplaza con diversos elementos para el traslado de las tarjetas individuales que se explicarán con más detalle. También se aprecia en dicha vista una de las guías verticales -12- para un dispositivo de ascenso de incubadores. El cabezal está dotado además de un lector de código de barras de la etiqueta de la tarjeta y de un sensor láser para detectar la presencia de tarjetas en los soportes de los cajones.

Igualmente se aprecia en la figura 2 el cabezal superior -13- que, de modo similar al cabezal -10-, tiene posibilidad de desplazarse según un sistema de ejes coordinados X e Y, sobre guías superiores -14- para cubrir la totalidad de la superficie transversal del aparato a efectos de permitir el pipeteo de las muestras y reactivos en las tarjetas y asimismo lecturas en las mismas. En la parte superior -15- del propio aparato quedan introducidos diversos órganos de control del conjunto electrónico y fluídico del mismo. El cabezal contiene dos sondas con distancia entre ejes igual a la separación de muestras y tarjetas. Puede hacer doble extracción de una vez.

En la figura 4 se muestra una vista en planta del piso superior del aparato en el que se muestran los dos cajones para reactivos y diluyentes -6- que requieren agitación y los cuatro cajones -7- para las muestras, así como cuatro calentadores incubadores de muestras -16-, cada uno de los cuales está asociado a un dispositivo ascensor con guías -12- previamente representadas en las figuras 2 y 3. La sujeción de las tarjetas dentro de cada incubador se realiza mediante imanes enfrentados que forman una pinza magnética que evita el movimiento de las tarjetas durante el pipeteo. En el piso superior se encuentra asimismo un pocillo doble -17- para la realización de diluciones así como el cabezal y brazo para pipeteo que no se aprecia en la representación y planta de la figura 4. También se aprecia en dicha figura 4 la disposición separada del conjunto de soportes para diluyentes y reactivos -18- que no deben ser agitados así como el conjunto -19- receptor de reactivos, que deben ser sometidos a agitación, todos ellos en el cajón de extracción frontal -6-, para lo cual existe un dispositivo de agitación orbital que se explicará en mayor detalle más adelante.

En la figura 5 se pueden observar los incubadores -16- y las guías -12- para el desplazamiento vertical, es decir, para conseguir un efecto ascensor entre el piso intermedio y el piso superior, así como los cajones -4- para las tarjetas que se incorporan en "racks" o soportes normalizados -20-.

En la figura 6 se ha mostrado una vista en planta del piso inferior en el que se almacenan varios cajones con botellas de soluciones de lavado, botellas para el desecho de líquidos y un contenedor para las tarjetas usadas. Si bien el número de recipientes o botellas para los líquidos puede ser variable, en el caso representado se han mostrado un total de cuatro cajones con recipientes o botellas -2-, así como un cajón central para descartes de tarjetas, con un recipiente central -21- destinado a recibir en función tampón tarjetas usadas mientras está extraído el cajón para descartes, es decir, puede ser dispuesto en posición de servicio o puede ser obligado a girar manualmente tal como se mostrará más adelante de forma más detallada. La parte posterior -22- del piso inferior está destinada a contener el sistema fluídico del aparato así como su electrónica de control.

En la base del piso intermedio, que se ha representado en la figura 7 según una vista inferior, se aprecian las centrífugas -23-, en número de dos en el aparato realizado a título de ejemplo. Cada una de las centrífugas presenta múltiples ranuras radiales, doce para cada centrífuga en el caso representado, para el centrifugado de las tarjetas de gel. En la propia vista se aprecian los calentadores -16- para las tarjetas de gel y el cuerpo lector de las tarjetas -142-, con el dispositivo lector -38-.

En la figura 8 se ha mostrado un conjunto calentador y elevador, es decir, incubador y elevador de las tarjetas de gel entre el piso intermedio y el piso superior. Cada uno de dichos conjuntos comprende una guía -12- y un calentador -16- que es impulsado y guiado a lo largo de dicha guía, estando conectado eléctricamente mediante la conexión

flexible -24-.

5 En las figuras 9 y 10 se ha mostrado el dispositivo o “pocillo” doble para realizar las diluciones, que comprende un cuerpo -17- portador, con intermedio de un bloque elástico o “silent block” -25-, el cuerpo -26- que es portador de la masa excéntrica -27- que produce una agitación orbital en el conjunto del pocillo doble -28-. Dicho pocillo doble -28- es portador de las cavidades -29- y -30- dotadas de entradas -31- y salidas -32- en su parte inferior para los líquidos. El cuerpo -17- está fijado sobre una base inferior fija.

10 El cabezal de pipeteo -13- se ha representado con mayor detalle en la figura 11, apreciándose su construcción mediante una tarjeta superior -33- que es la que se desplaza sobre las guías de la parte superior del piso superior, es decir, las guías -14- representadas en las figuras 2 y 3 que están constituidas de forma que el cabezal -13- pueda desplazarse según un juego de ejes coordenados X, Y, es decir, cubriendo toda la superficie de la sección transversal del aparato o, lo que es equivalente, cubriendo toda la superficie del piso superior representado en la figura 4 a efectos de poder acceder a cualquiera de las tarjetas dispuestas en los incubadores -16- o en cualquiera de los recipientes de diluyentes, reactivos o muestras de los soportes -6- y -7-. El cabezal -13- presenta dos sondas de pipeteo -34- que se desplazan independientemente y verticalmente por acción del cabezal -35- guiado en la guía vertical -36-, presentando además el cabezal de lavado -37- que se explicará de manera más detallada más adelante. Igualmente está dotado de dos detectores de código de barras, uno de los cuales -54- es visible en la figura 20 y un detector láser de presencia, no representado, de los tubos de muestras y viales/botellas de reactivos/diluyentes en los cajones.

En la figura 13 se ha mostrado un detalle del piso intermedio -3- en el que se aprecia una de las centrífugas -23- suspendida del piso -40- del compartimiento intermedio.

25 Como es de observar, las centrífugas quedan suspendidas y accesibles por el piso inferior del aparato siendo muy fácil su desmontaje al estar simplemente fijadas en el piso intermedio -40-. Ello simplifica notablemente el montaje y servicio de las centrífugas. El acceso de las tarjetas a las mismas tiene lugar por unas ventanas del piso -40- indicadas con los numerales -41- y -42- y representadas en la figura 5.

30 En la figura 14 se ha mostrado un detalle del piso superior -5- en el que se aprecian los soportes -18- y -19- para contenedores de diluyentes y reactivos así como el cabezal -13- que se desplaza sobre las guías -14- recorriendo toda la superficie de dicho piso intermedio.

35 En la figura 15 se muestra una vista similar a las de las figuras 13 y 14 correspondiente al piso inferior 1, en la que se observa una centrífuga -23- y uno de los recipientes -2- destinados a contener soluciones de lavado, desechos de líquidos y otros.

40 En las figuras 16 y 17 se han representado respectivamente una vista en planta y una en sección de una centrífuga, apreciándose que la centrífuga -23- presenta una tapa superior -43- que permite su fijación, quedando suspendida la centrífuga y permitiendo su acceso mediante una abertura -41- que permite la colocación y extracción de la tarjeta de gel desde la parte superior mediante el cabezal desplazable -10- que es portador de una pinza transportadora de la tarjeta de gel. En la sección se aprecia el montaje suspendido de la centrífuga de manera que los soportes de las tarjetas quedan dispuestos de forma radial con respecto al eje central de giro.

45 En las figuras 18 y 19 se han representado detalles del lavado de cada una de las dos sondas de pipeteo -34-. Las sondas que se desplazan a lo largo de un conducto de guiado acceden al interior del bloque -37- en el que la zona tubular -44- de diámetro algo superior, recibe el líquido de lavado por una de las boquillas -46- y -47-, efectuando la limpieza del exterior de la sonda y siendo aspirada por la boquilla de salida -45-. Después del ciclo de limpieza exterior la sonda es lavada interiormente en la disposición mostrada en la figura 19 en la que la sonda -34- se ha desplazado hacia la parte superior liberando la parte tubular -44- y permitiendo de este modo el lavado de la parte interna. En caso necesario el ciclo podrá ser repetido.

50 En la figura 20 se ha mostrado el montaje del cabezal portador de las sondas de pipeteo indicado con el numeral -13- y que está suspendido de un conjunto de guías que se ha indicado anteriormente en la figura 2 con el numeral -14-, y que comprende fundamentalmente un travesaño -48- sobre el que se desplaza longitudinalmente el cabezal -13- y otro travesaño -49- a lo largo de cuyas guías se desplaza el travesaño -48-. De este modo se consigue un desplazamiento sobre dos ejes ortogonales que permite que el cabezal -13- pueda desplazarse a cualquier punto del piso superior a efectos de pipeteo.

60 En la propia figura se aprecian las salidas -50- y -51- de las sondas, así como el bloque -37- de guiado y lavado, así como los dispositivos de accionamiento de las sondas -52- y -53-.

65 En el interior de la envolvente del dispositivo lector se aprecia también el lector -54- del código de barras y su espejo -144- para facilitar la lectura. También se aprecia el detector láser de presencia -143-. Por lo tanto, el mismo conjunto de lectura y comprobación tendrá por una parte el lector del código de barras y el detector de presencia láser que actúa por proximidad.

En la figura 21 se ha mostrado una vista en perspectiva de un soporte para contenedores de tarjetas de gel, habiéndose representado dicho soporte con el numeral -4- igual que en la figura 5, apreciándose la disposición de dos de los soportes de tarjetas -20-. La extracción de las tarjetas individuales de dichos soportes -20- tendrá lugar por el cabezal -10- mostrado en la figura 2, poseyendo una pinza para el transporte y desprendimiento posterior de la tarjeta de gel. Dichos desplazamientos tendrán lugar fundamentalmente entre los soportes -20- y los incubadores y desde allí al piso superior del aparato en el que el cabezal de pipeteo podrá introducir las muestras a analizar. Todo el funcionamiento del aparato estará controlado de manera automática por el controlador electrónico del mismo, que no se ha representado y que estará preferentemente integrado en la parte superior del aparato, siendo accesible a través de una pantalla táctil escamoteable -9- que se ha representado con mayor detalle en las figuras 29 y 30. En ellas se aprecia que la pantalla está constituida por un conjunto plegable formado por un armazón -55- y pantalla propiamente dicha -56- rebatida sobre el mismo y frontal -9- de la pantalla. Al extraer el frontal -9- del interior del aparato sale al exterior la pantalla -56- que puede permitir la lectura de informaciones y el intercambio de instrucciones con el aparato. A este respecto se debe tener en cuenta que las características del aparato permiten el funcionamiento completamente automático del mismo sin impedir el acceso a las tarjetas, reactivos, líquidos y otros elementos del aparato sin interrumpir el funcionamiento automático del mismo.

Tal como se ha explicado anteriormente en relación con la figura 4, en el piso superior quedan incorporados los soportes para muestras, reactivos y diluyentes, algunos de los cuales, por ejemplo los dispuestos en los soportes -19-, pueden ser sometidos a agitación orbital para lo que, tal como se ha mostrado en las figuras 22 y 23, el soporte -19- recibe la acción de dos masas excéntricas -57- y -58-, figura 22, que producen un desplazamiento orbital del soporte -19- y por lo tanto de los recipientes situados encima del mismo. El tiempo de agitación será controlado por el microcontrolador del aparato.

En las figuras 24 y 25 se han mostrado una vista en planta y una vista en perspectiva respectivamente de soportes para la colocación de diluyentes y reactivos -18-. Las cavidades tienen dimensiones adecuadas a los recipientes que deben contener, habiéndose representado en el presente caso cavidades de mayor diámetro -59- y otras de diámetro más reducido -60- agrupadas por pares, habiéndose mostrado la disposición de resortes laminares insertados en las paredes intermedias -61- para retener lateralmente los recipientes montados en los soportes -18- cuando éstos se ven sometidos a la agitación generada en la base de soporte -19-. Dichos flejes de retención se han representado con los numerales -62-, -63- y -64- para el conjunto formado por una cavidad -59- y dos cavidades -60-. Preferentemente, dichos elementos de retención quedan asociados a un mango o asa superior de manejo -65-.

En las figuras 26 y 27 se ha mostrado un dispositivo incubador -16-, de aluminio para mejor transmisión de calor, destinado a contener múltiples tarjetas en las cavidades -66- poseyendo también medios para el calentamiento de las mismas integrados por una unidad Peltier -67- acoplada físicamente al incubador o soporte de tarjetas -16-, mediante una amplia pieza en U -141- dotada lateralmente de ventanas -68- destinadas a conseguir un mismo paso calorífico hacia las diferentes cavidades -66- compensando la diferencia de recorrido térmico entre el dispositivo calentador -67- y las mencionadas cavidades -66-.

En la figura 28 se ha mostrado una vista en perspectiva de un recogedor tampón o "búfer" -28- de las tarjetas descartadas después del proceso de análisis en el aparato, cuando se ha extraído el cajón principal para su vaciado. Dicho recogedor -21- presenta un cuerpo ensanchado -69- en su parte inferior y es giratorio alrededor de un eje geométrico longitudinal con intermedio del dispositivo -70-, presentando en su parte superior una ranura longitudinal -71- en la que el transportador de tarjetas depositará las que de deben ser descartadas mientras no se encuentra el cajón principal en su lugar. El aparato tiene una puerta basculante accionada por el cajón principal de desecho en el momento de abrir el cajón. En ese momento la puerta se cierra y el conjunto se comporta como un cajón. Cuando el cajón principal de desecho se vuelve a introducir en el aparato acciona la palanca y se abre la puerta basculante, cayendo las tarjetas en el cajón principal.

En las figuras 31 y 32 se han mostrado en mayor detalle la plataforma o mesa escamoteable -9- representada en la figura 1. Dicha mesa presenta un frontal -8- y una superficie plana de apoyo -72- asociadas a la tarjeta de soporte -74-. De esta manera, el operador puede disponer fácilmente de una plataforma o mesa para anotaciones y otros pequeños usos.

En la figura 33 se ha mostrado esquemáticamente la disposición de algunos elementos del sistema fluidoico del aparato, destinados a alimentar los fluidos desde un contenedor a una presión constante. En el esquema de la figura 33 se puede apreciar la disposición general de un contenedor -75- para el líquido a dispensar, la bomba -76- que queda derivada por la válvula proporcional -77- mediante los conductos -78- y -79-, alimentando el líquido a una presión constante al punto común de distribución -80- hacia los diferentes circuitos de salida -81- con intermedio de las correspondientes electroválvulas -82-. Un sensor -83- capta el valor de la presión en el punto común -80- transmitiéndolo al control electrónico -84- que a su vez controla la válvula proporcional -77-.

En las figuras 34 y 35 se han mostrado sendos diagramas de proceso de la invención en los que se pueden apreciar las diferentes fases de trabajo. En la figura 34 se ha mostrado el proceso en general desde la carga del aparato hasta la revisión y publicación de resultados y en la figura 35 se ha representado esquemáticamente la gestión de

contenidos que pueden producirse en cualquier momento del proceso.

Una de las características más importantes del procedimiento y aparato objeto de la presente invención estriba en la posibilidad de combinar el funcionamiento automático del aparato con intervenciones manuales y el funcionamiento del aparato efectuando diferentes procesos simultáneamente con el debido escalonado de operaciones eventualmente coincidentes.

En la figura 34 se ha mostrado la carga o descarga -85- del aparato que puede comportar la carga/descarga de muestras -86-, después de lo cual se efectúa en una fase siguiente -87- la localización e identificación de muestras y después la asignación de la carga de trabajo -88- eventualmente de forma automática -89- o manual -90-. Después de ello tiene lugar la preparación para iniciar la carga de trabajo -91- en la que mientras existan recursos y trabajo pendiente se lanzarán procesos sucesivos indicados por los lectores -92- que se ejecutarán de forma paralela con desfases sucesivos. La preparación para iniciar la carga de trabajo comportará diferentes operaciones tales como la agitación de reactivos -93-, la revisión de la integridad de los microtubos -94- utilizando el dispositivo lector múltiple, la preparación -95- de los incubadores y del relleno -96- de los incubadores. A continuación se efectuará la subida del incubador en el que se tenga que realizar el proceso en la fase -96- procediendo posteriormente al pipeteo -97- según la secuencia y parámetros definidos previamente, pudiendo proceder a dispensar suero -97-, dilución y homogeneización de la muestra -98-, especialmente hemáties, dispensación de hemáties reactivo -99-, dispensación de otros reactivos -100- y lavado de sondas y pocillo de diluciones -101-. A continuación se procederá en la fase -102- a bajar el incubador al piso intermedio del aparato, procediendo a la incubación en la fase -103- según diferentes parámetros de control -104-, tales como tiempo -105- y temperatura -106-. A continuación se efectuará el transporte de las tarjetas del incubador a la centrífuga en la fase -107- procediendo a la centrifugación -108-. En ésta, se tendrán en cuenta diferentes parámetros -109- en especial la velocidad -110-, el tiempo -111-, la aceleración -112- y frenada -113-. A continuación tendrá lugar el transporte de una tarjeta de la centrífuga al cabezal de lectura en la fase indicada con el numeral -114- efectuando la lectura -115- con las subfases sucesivas de reconocimiento de la aglutinación en el pocillo de la tarjeta -116-, revisión de la integridad de los microtubos -117-, revisión del volumen dispensado -118-, revisión de incidencias de la muestra, por ejemplo, lipemia, hemólisis, etc. e interpretación del resultado -120-. A continuación tiene lugar el retorno de la tarjeta en la fase -121- que puede pasar a desecho -122- o bien puede ser devuelta a operador para revisión manual en la subfase -123-. Finalmente, tiene lugar la revisión y publicación de resultados en la fase -124- en la que se efectúa la revisión -125- y la publicación -126- relacionadas respectivamente con las subfases de aceptación -127-, desecho -128-, modificación -129- y repetición -130- habiéndose representado la intervención manual -131- y la impresión mediante impresora -132-.

En la figura 35 se ha representado la gestión de contenidos -133- que puede ser realizada en cualquier momento del proceso y que puede comportar varias subfases tales como la carga y descarga de reactivos -134- comportando la localización e identificación de reactivos tales como tipo, lote y caducidad en la subfase -135-; la carga y descarga de tarjetas en la subfase -136- que comporta la localización e identificación de tarjetas, tipo y caducidad -137-; el llenado de soluciones de lavado -138-, el vaciado de desecho de líquidos -139- y el vaciado de desecho de tarjetas -140-.

La figura 36 muestra la gradilla -150- para reactivos, con cavidades al tresbolillo -151- y -152-.

En las figuras 37 y 38 se observan vistas en perspectiva del cabezal -10- transportador de tarjetas, con la pinza -153- y los lectores láser para presencia -154- y de lectura de código de barras -155-.

Como se comprenderá, la descripción y dibujos que la acompañan tienen carácter de ejemplo no limitativo, por lo que las modificaciones y cambios que podrán introducir los técnicos en la materia después de la lectura y comprensión de la presente solicitud de Patente quedará incluido en el alcance de la invención si queda dentro del ámbito de las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, en el que el aparato comprende una estructura única transportable dotada de varios compartimientos separados (1,3,5) dispuestos en apilamiento vertical dentro de un armazón comprendiendo:
- medios (12) para el transporte en vertical de tarjetas de gel entre compartimientos (3,5),  
 medios (11) para el transporte de un primer cabezal (10) para desplazamiento de dichas tarjetas de gel,  
 10 medios (14) para el transporte de un segundo cabezal (13) para desplazamiento de sondas de pipeteo, dichos medios de transporte (11, 14) siendo desplazables de forma simultánea en la totalidad de la sección transversal de al menos dos (3,5) de los compartimientos verticales (1,3,5) o pisos respectivamente mediante el desplazamiento a lo largo de ejes coordinados ortogonales X,Y,Z,  
 y  
 15 múltiples cajones extraíbles (2,4,6,7) para cargar y descargar respectivamente soluciones de lavado y desechos, dichas tarjetas de gel, reactivos y muestras,  
 y  
 medios de control de ambos medios de transporte (11,14) y de dichos cabezales (10,13) para permitir simultanear el funcionamiento automático con las intervenciones manuales destinadas a cargar y descargar muestras, reactivos,  
 20 tarjetas de gel, soluciones de lavado y soluciones de desecho en sus respectivos cajones (7,6,4,2) de dicho aparato de forma aleatoria.
- 25 2. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 1, caracterizado por disponer en el compartimiento inferior (1) múltiples cajones extraíbles (2) para los recipientes destinados a contener líquidos de lavado, líquidos de desecho y tarjetas de gel de desecho.
- 30 3. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 2, caracterizado por que el cajón (2) para tarjetas de desecho puede recibir tarjetas de gel usadas y comprende también un recipiente tampón (21), solamente activo cuando se ha extraído el recipiente de recogida principal, con el fin de mantenerlos en orden para permitir un funcionamiento del aparato sin interrupción.
- 35 4. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 1, caracterizado porque tiene medios de control electrónico que permite una coordinación successiva y escalonada de las etapas de diferentes procesos de análisis para permitir un funcionamiento del aparato sin interrupción.
- 40 5. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios (12) para el transporte vertical entre diferentes pisos del aparato comprenden varios dispositivos con guías verticales y soportes(16) para tarjetas de gel, desplazables sobre dichas guías, permitiendo su transporte entre los diferentes pisos de acuerdo con los procesos a realizar.
- 45 6. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 5, caracterizado porque los soportes (16) para las tarjetas de gel presentan medios de calentamiento (67) para su utilización como incubadores.
- 50 7. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 6, caracterizado porque los medios de calentamiento (67) para los soportes (16) de las tarjetas de gel comprenden una unidad inferior de calentamiento asociada al cuerpo de soporte y múltiples alojamientos para las tarjetas de gel, con pinzas para evitar su desplazamiento en el pipeteo.
- 55 8. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 7, caracterizado porque las pinzas para la retención de las tarjetas de gel dentro de los alojamientos de los incubadores (68) comprenden pinzas magnéticas dispuestas en oposición y que se atraen entre sí, efectuando el pinzado de las tarjetas dispuestas entre pares de dichas pinzas magnéticas.
- 60 9. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 7, caracterizado porque el cuerpo portador de los alojamientos (68) para las tarjetas de gel, que está asociado a la unidad de calentamiento, está realizado en un material con un elevado coeficiente de transmisión térmica y dotado de ventanas laterales para uniformizar el camino térmico entre la unidad de calentamiento y los diferentes alojamientos (68) para las tarjetas de gel a efectos de su calentamiento uniforme.
- 65 10. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 1, caracterizado porque dispone de un compartimiento intermedio (3) que contiene múltiples cajones (4) extraíbles frontalmente para la inserción de los soportes originales (20) de las tarjetas de gel, cada una de las tarjetas de gel estando accesibles por medios de un cabezal (10) portadora de una pinza transportadora (153) para las mismas que puede moverse a lo largo de ejes coordinados ortogonales X,Y,Z cubriendo la totalidad del área de la superficie transversal del aparato, proveyendo acceso tanto a las tarjetas de gel como a los soportes de incubación (16) para las mismas, la posición inferior de los mismos a lo largo de sus guías de movimiento vertical coincide



considerablemente con el nivel de las tarjetas de gel ubicadas en los cajones (4), el cabezal (10) estando adicionalmente equipado con un lector de código de barras (155) de las etiquetas de las tarjetas de gel y de un sensor láser (154) para detectar la presencia de tarjetas en los soportes (20) de los cajones (4).

- 5 11. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 10, caracterizado porque el compartimiento intermedio (3) (4) presenta un cuerpo en disposición fija con un dispositivo lector de las tarjetas de gel para interpretación de resultados, que es accesible por medio del cabezal (10) portador de la pinza de transporte (153) de las tarjetas de gel.
- 10 12. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 1, caracterizado porque las centrifugas (23) para las tarjetas de gel están colgadas por debajo de los cajones (4) en una estructura de soporte del interior del aparato ayudando a su colocación y retirada a través de su parte inferior para su mantenimiento, limpieza, y otros propósitos.
- 15 13. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 12, caracterizado porque las centrifugas (23) están dotadas de tapas superiores (43) de cierre con una abertura (41) destinada a permitir la entrada y extracción de una de las tarjetas de gel mediante el cabezal (10) portador de la pinza (153) de transporte de las tarjetas de gel.
- 20 14. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según las reivindicaciones 1,12 y 13, caracterizado porque los cajones extraíbles (4) portadores de los soportes (20) originales de las tarjetas de gel quedan dispuestos con separaciones entre dichos cajones (49) para permitir el paso vertical de las tarjetas de gel hacia y desde las centrifugas (23) y/u otros dispositivos tales como el lector o el cajón de deposición de tarjetas de gel.
- 25 15. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 1, caracterizado porque el compartimiento superior (5) del aparato presenta cajones extraíbles frontalmente para la introducción de reactivos (6), cajones extraíbles frontalmente (7) para la introducción de muestras y un recipiente doble (18) para hacer diluciones de muestras, además de los medios de transporte de sondas de pipeteo (13) según ejes coordinados ortogonales X, Y, Z de una forma que cubre la totalidad del área de la superficie transversal del aparato para obtener acceso a todos los elementos dispuestos en el compartimiento superior (5) así como a los incubadores (16) en la posición elevada al nivel de los reactivos y contenedores de muestras (6,7).
- 30 16. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 15, caracterizado porque el cabezal (13) desplazable según ejes coordinados ortogonales en el compartimiento superior (5), posee dos sondas de pipeteo desplazables y controlables independientemente para pipeteo en tarjetas de gel, en recipientes de reactivos (6), en recipientes de muestras (7) o en el recipiente doble (17) para realizar las diluciones.
- 35 17. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 16, caracterizado porque dicho cabezal (13) incluye un detector de presencia láser (143) para detectar la presencia de contenedores (6,7) de reactivos y de muestras y para determinar el diámetro de los tubos de muestras, así como también lectores de códigos de barras asociados con un cuerpo que puede moverse verticalmente con respecto a dicho cabezal de forma que los lectores puedan estar dispuestos en ambos lados de cada reactivo o cajón de muestras, permitiendo la lectura de los códigos en las etiquetas de dichos reactivos y de dichas muestras.
- 40 18. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 15, caracterizado por comprender un bloque (15) en el compartimiento superior (5) que es portador de los elementos electrónicos de control, incluyendo la fuente de alimentación y el ordenador de control.
- 45 19. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 15, caracterizado porque el recipiente doble (28) para la realización de diluciones de muestras está constituido por un soporte fijo (26) portador de un cuerpo superior (17) con doble cavidad (29, 30) para diluciones, poseyendo cada una de dichas cavidades sendas aberturas de entrada (31) y de salida (32) para los líquidos y encontrándose dicho cuerpo (17) acoplado al soporte fijo (26) con intermedio de un bloque elástico (25) y presentando inferiormente una masa excéntrica giratoria (27) capaz de producir una agitación orbital en el cuerpo superior portador de las cavidades de dilución (29,30)
- 50 20. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 16, caracterizado porque el cabezal (13) portador de las sondas de pipeteo (34) lleva asociado un bloque (37) para el lavado de las mismas constituido por sendos conductos tubulares (46, 47) que rodean las sondas (34) alimentados independientemente cada uno con líquidos de lavado y enjuague procedentes del piso inferior (1) y teniendo conductos (45) dispuestos en una posición más elevada que los conductos de entrada (46, 47) para recolectar los líquidos de lavado utilizados con el fin de lograr la descarga.
- 55 60 65

- 5 21. Aparato para la realización automática de análisis de muestras en tarjetas de gel, según la reivindicación 1, caracterizado por disponer de un conjunto de control de la alimentación y de la presión de los líquidos utilizados en el aparato que comprende un conducto de alimentación hacia un punto de distribución (80) de conductos hacia las diferentes válvulas electromagnéticas (82), con disposición de una bomba de impulsión (76) en dicho conducto, y en derivación, con respecto a cada bomba, una válvula proporcional alimentada a través de un control electrónico conectado a un sensor (83) de la presión de líquido en el punto de distribución a las válvulas electromagnéticas (82), permitiendo regular la presión de alimentación hacia las mismas.

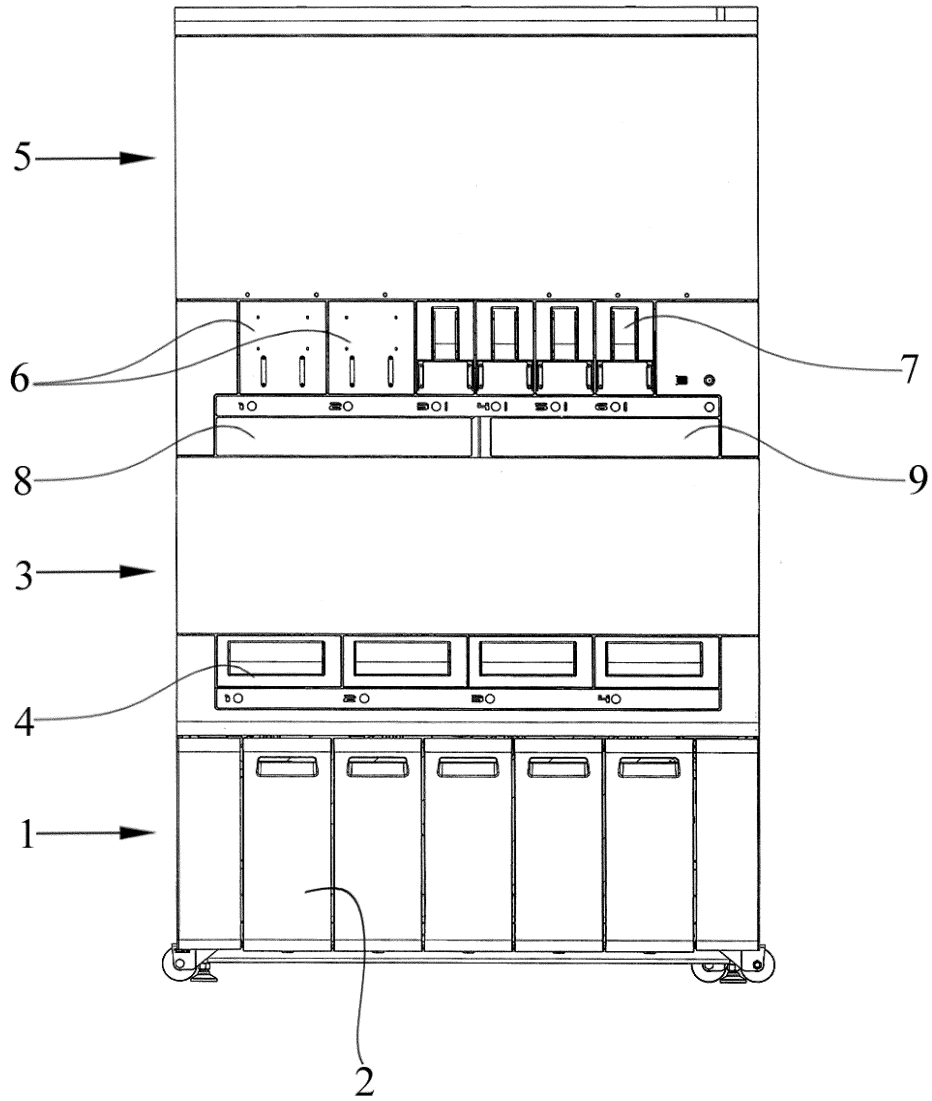


FIG.1

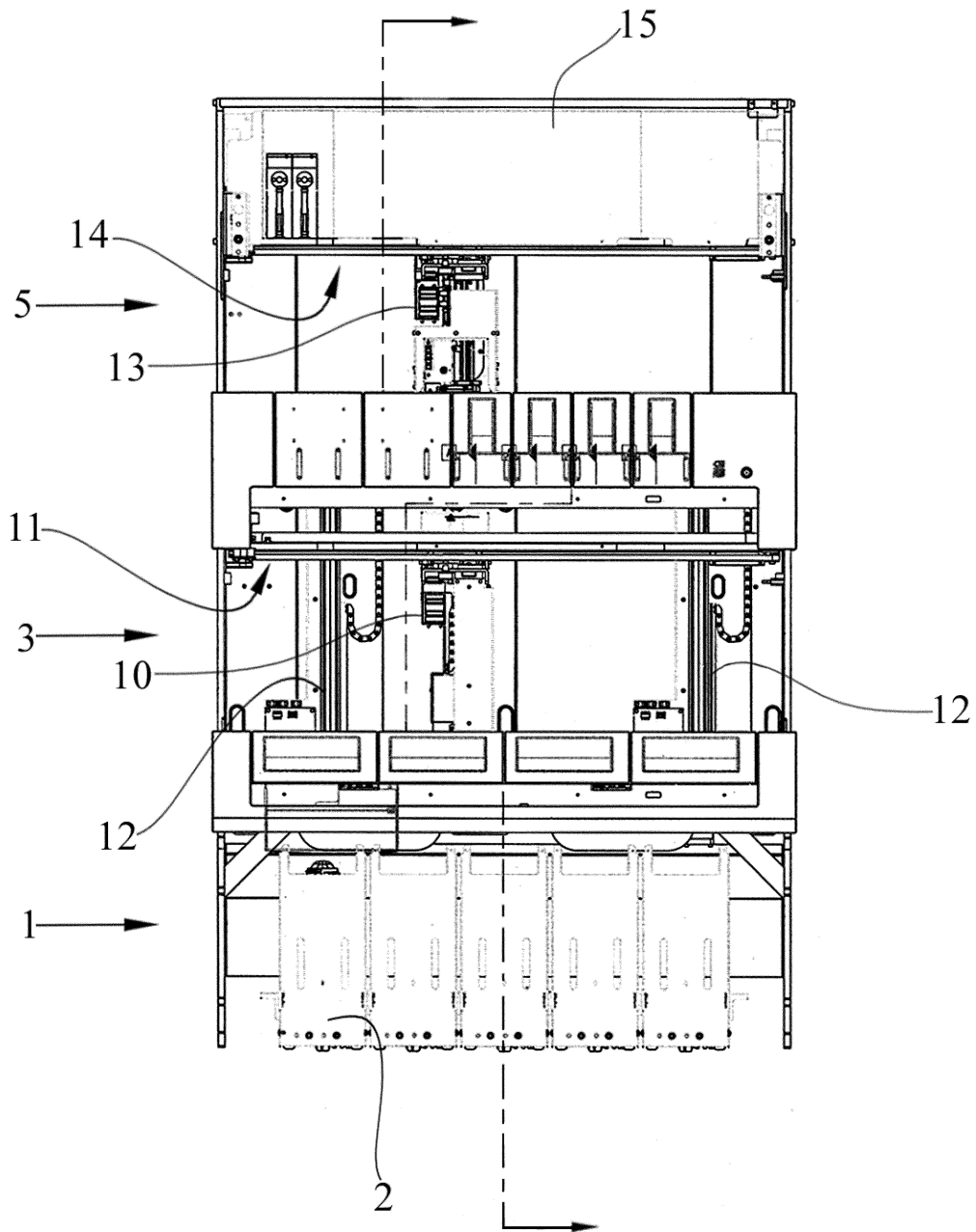


FIG. 2

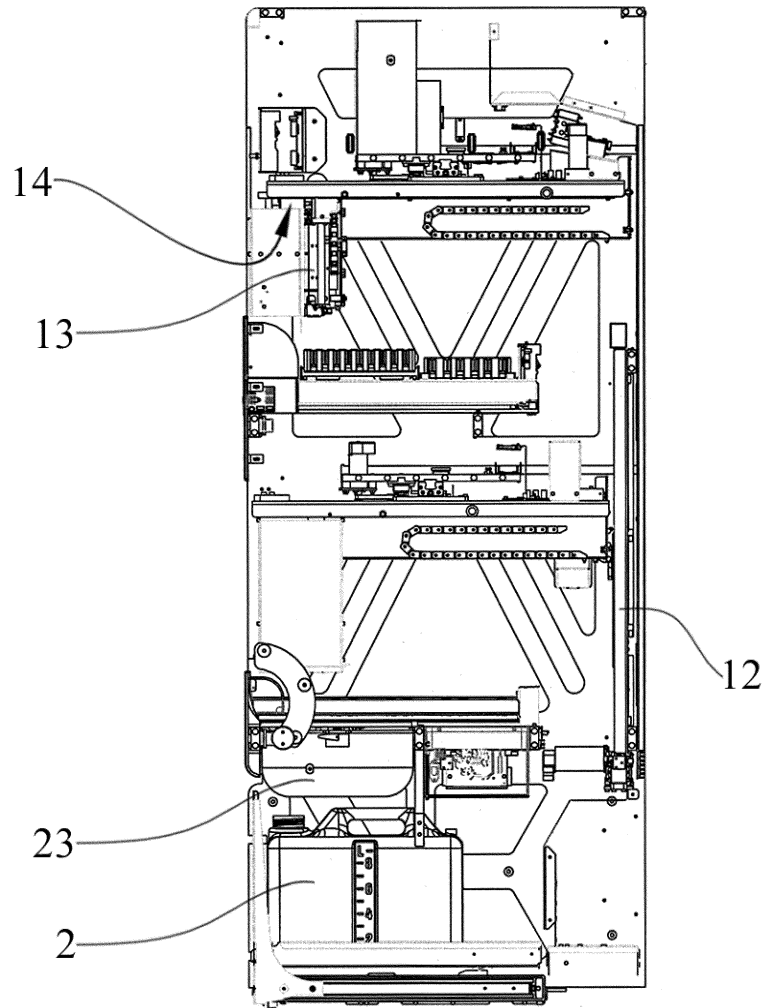


FIG.3

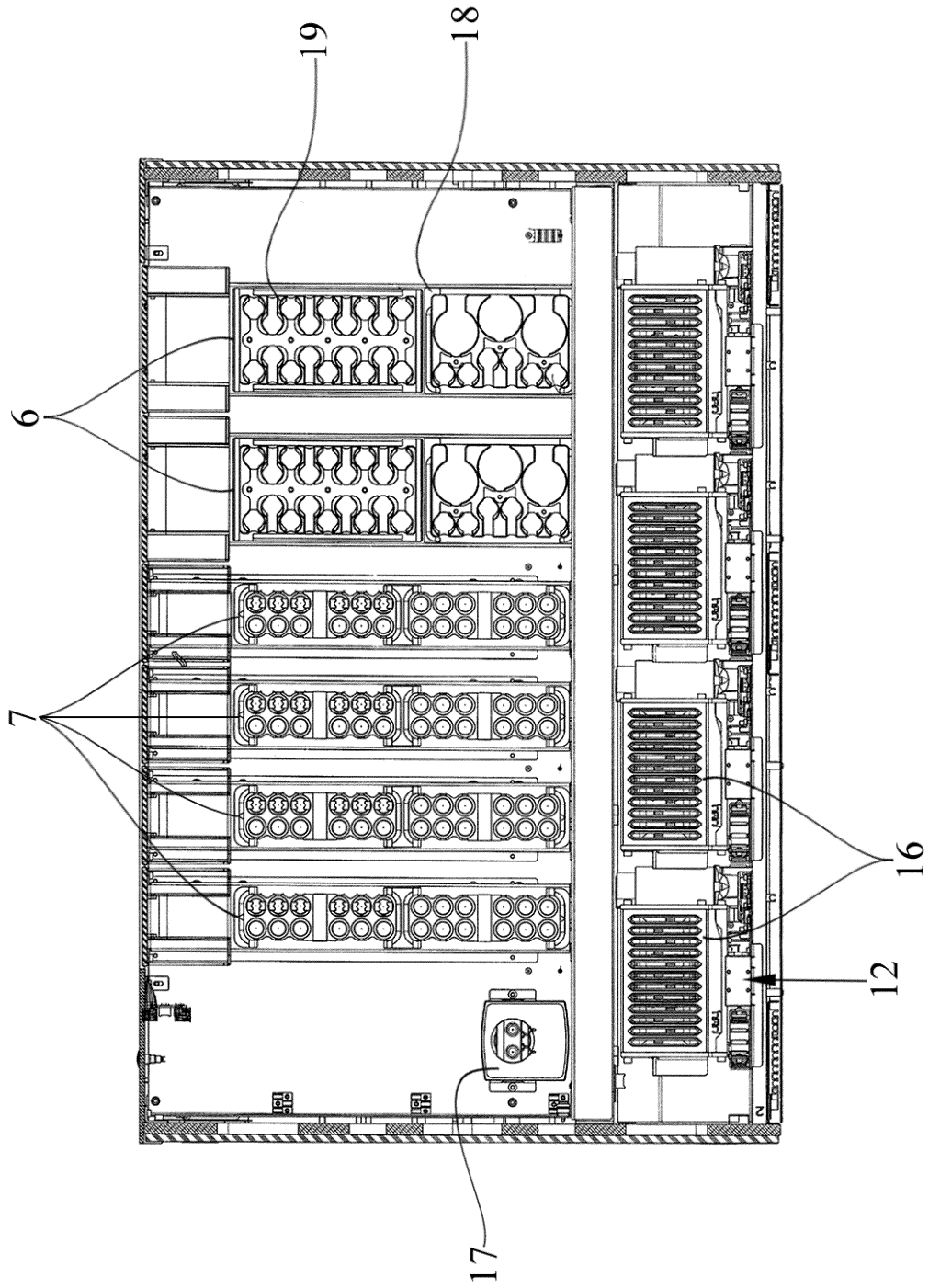


FIG.4

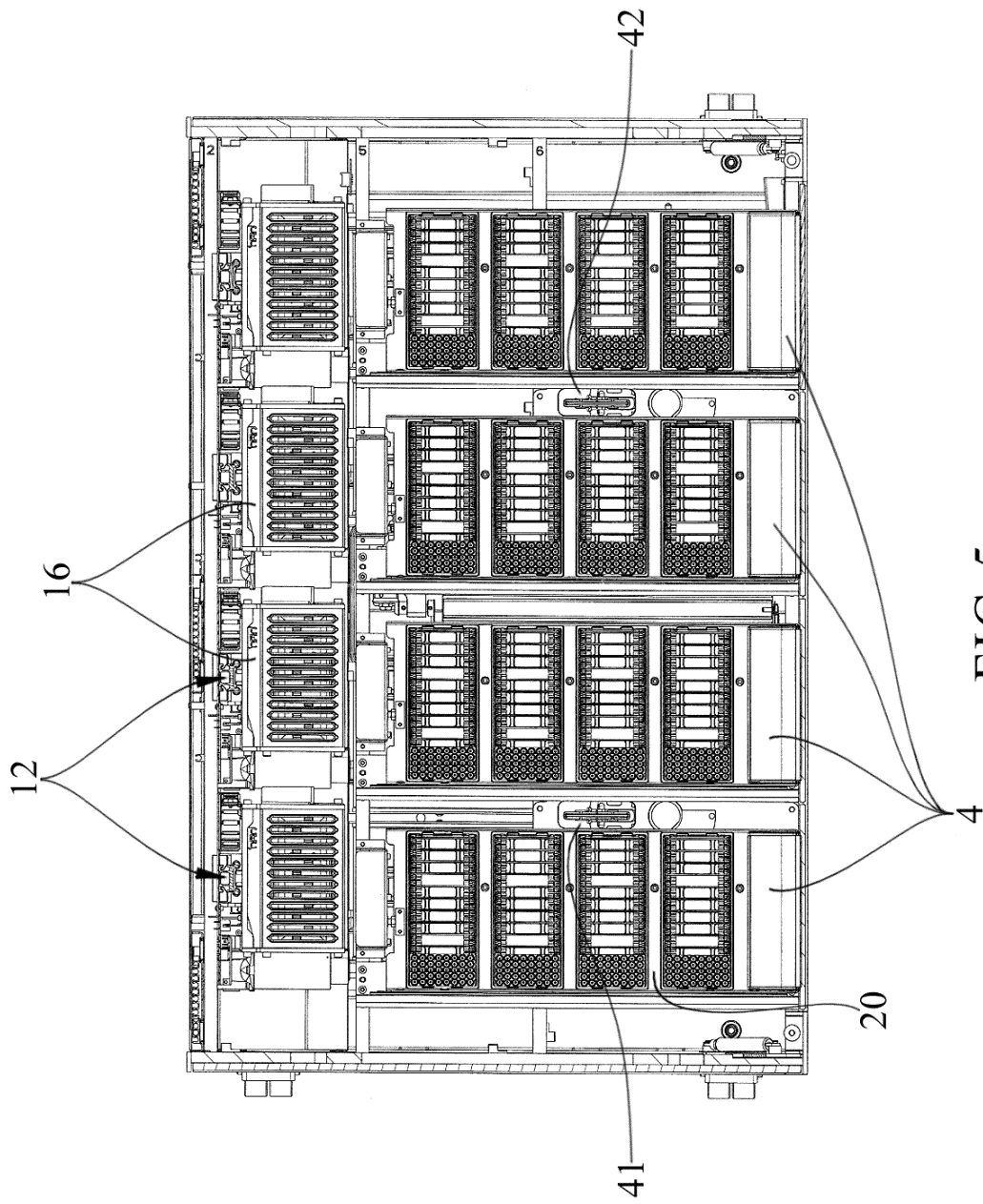


FIG. 5

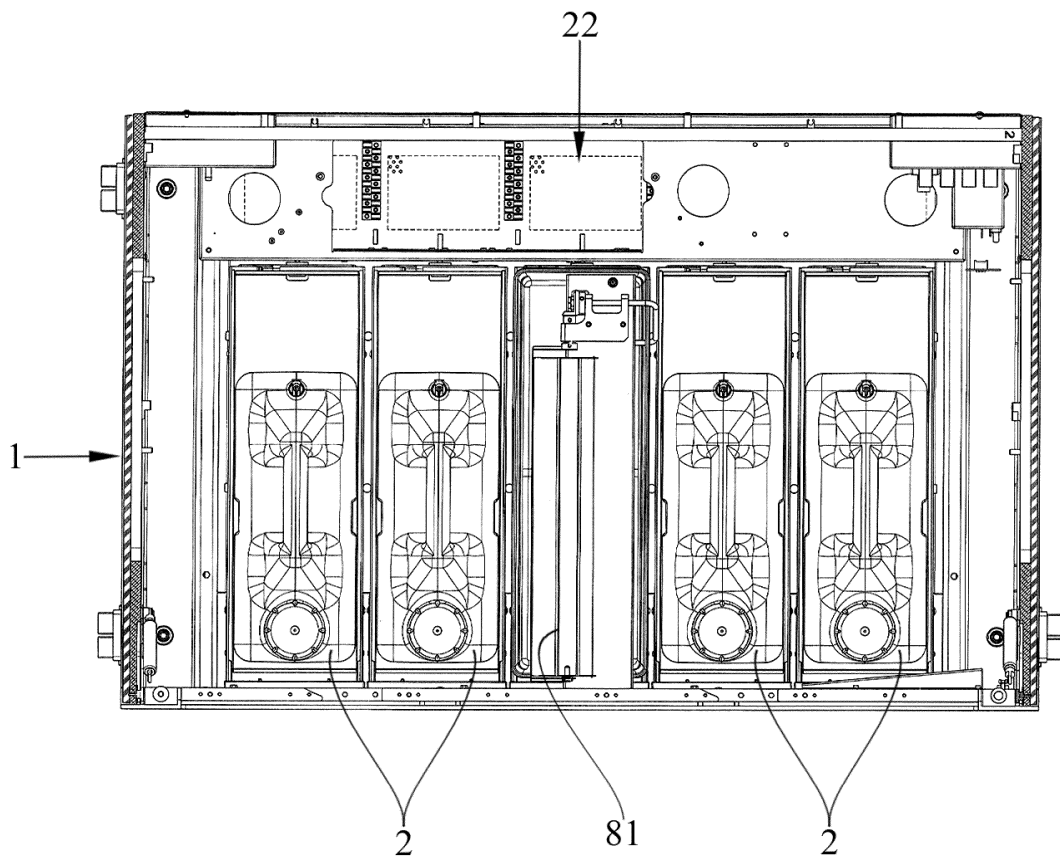


FIG.6



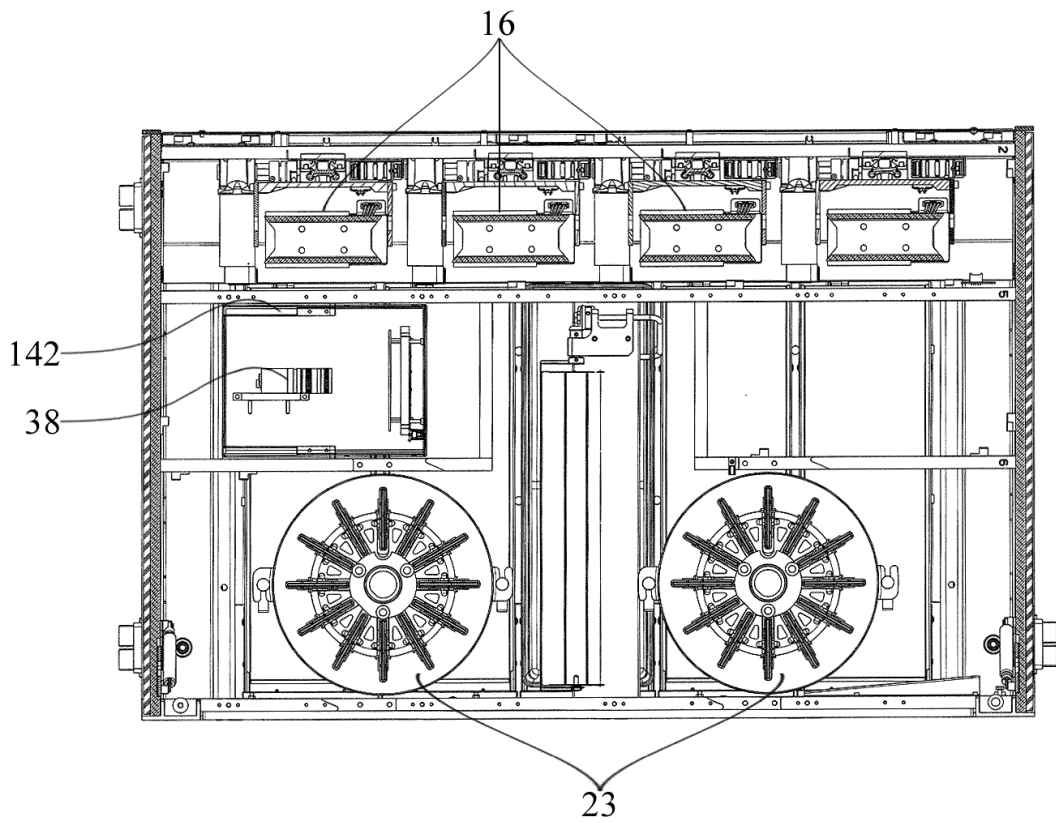


FIG. 7

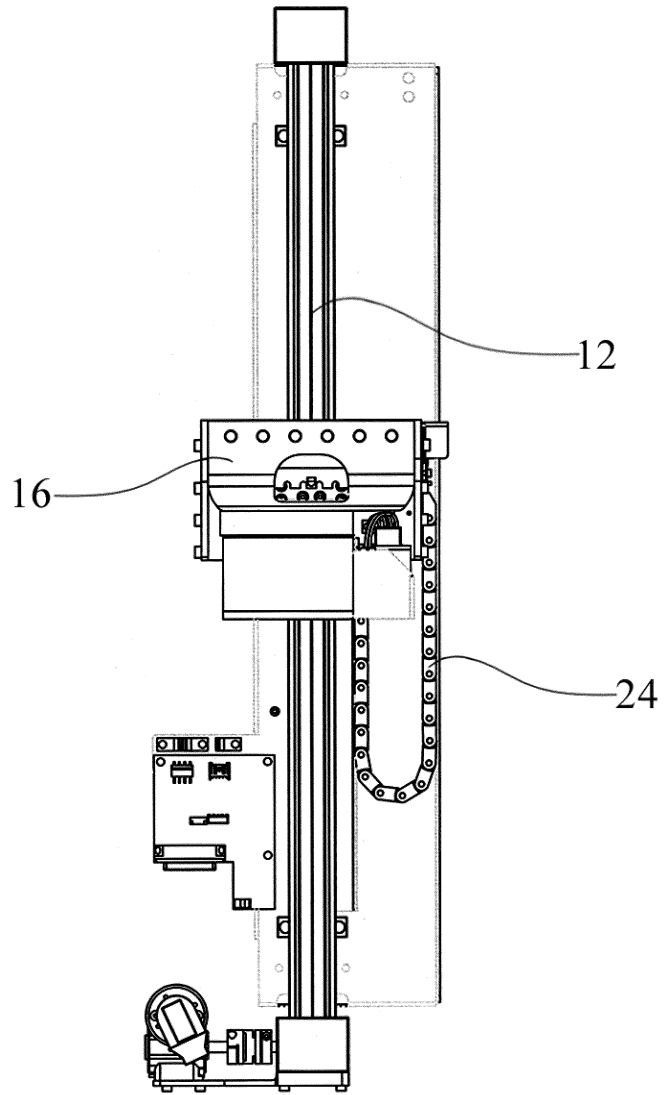


FIG.8

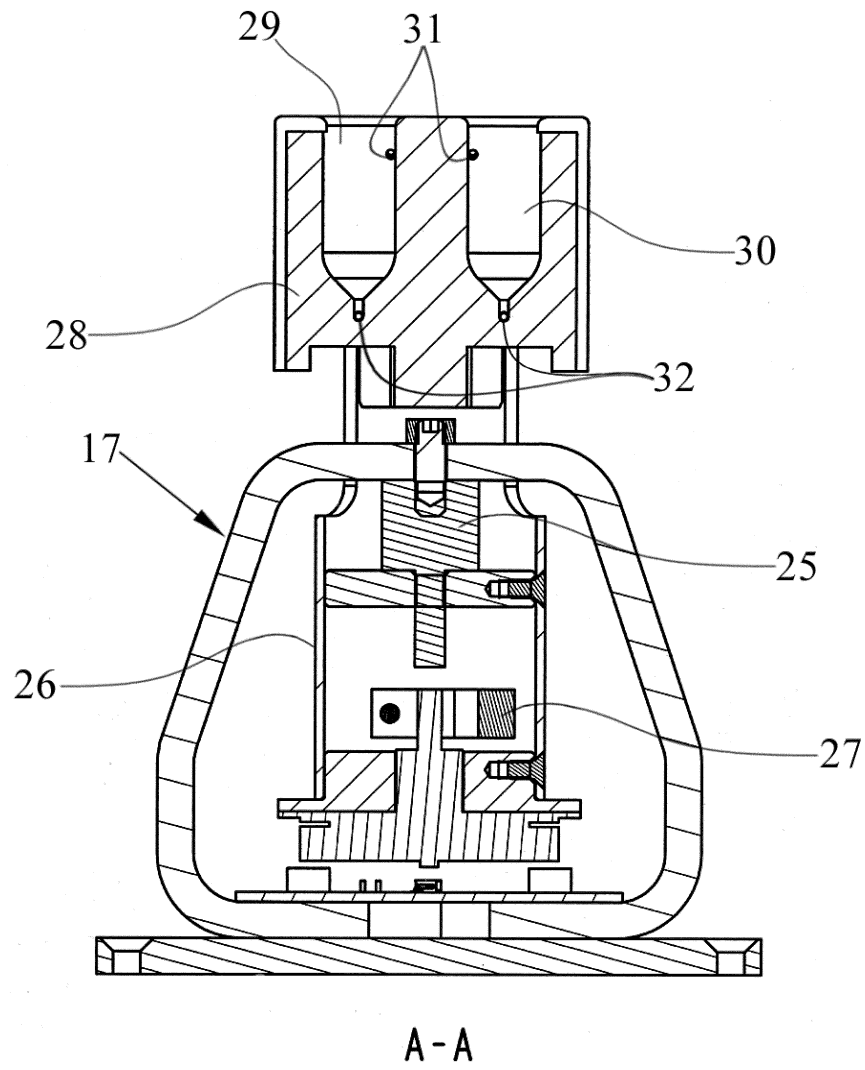


FIG. 9

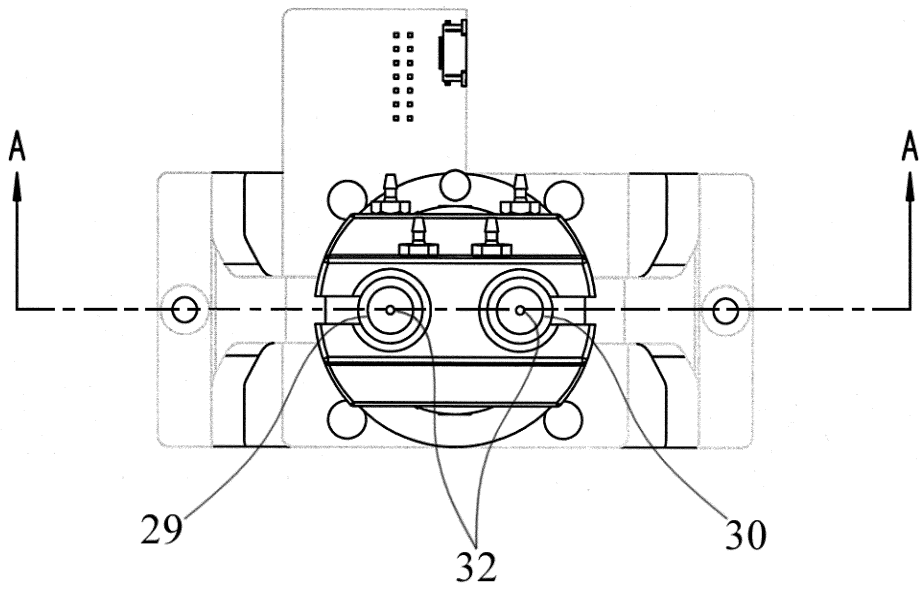


FIG.10

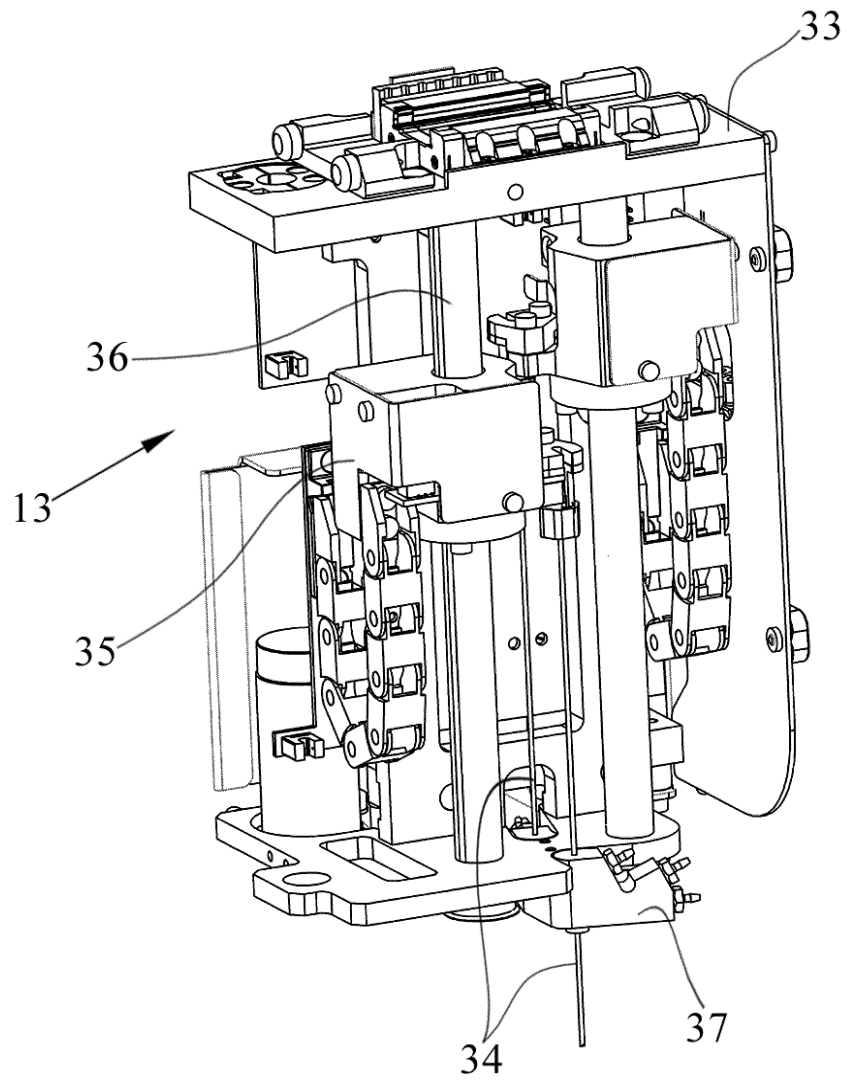


FIG.11

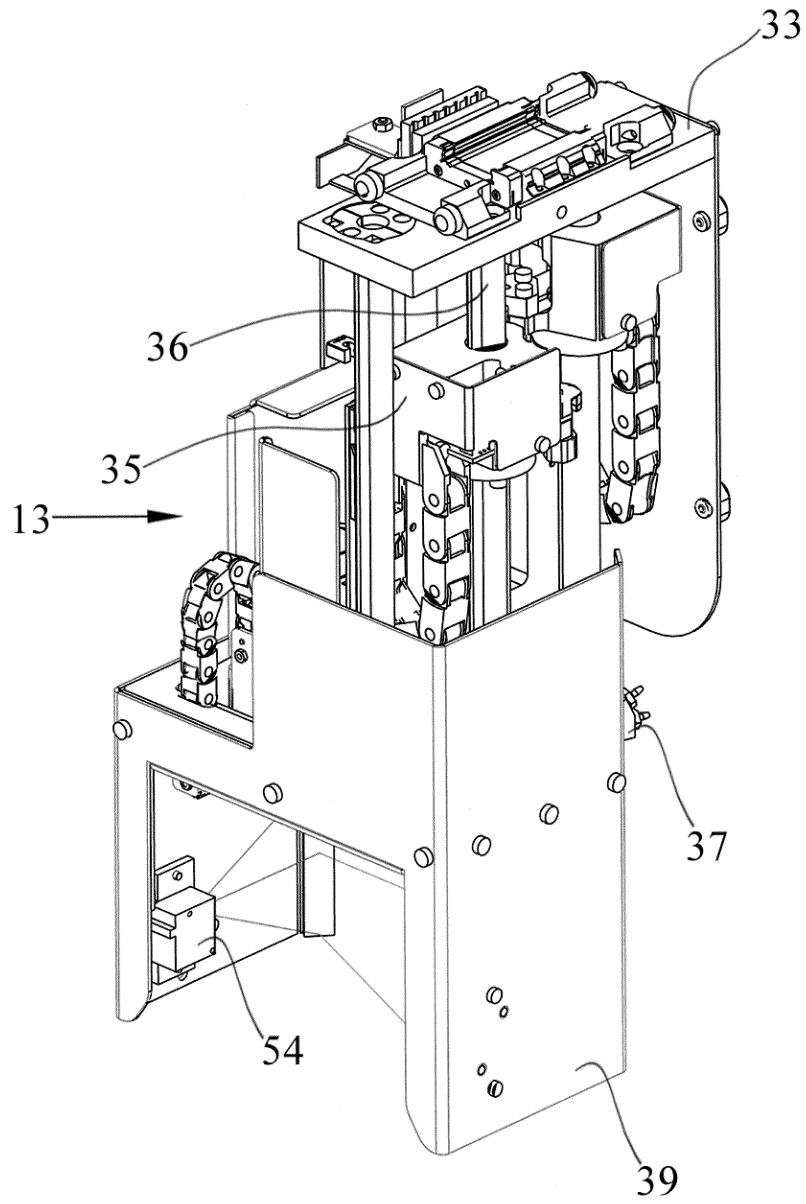


FIG. 12

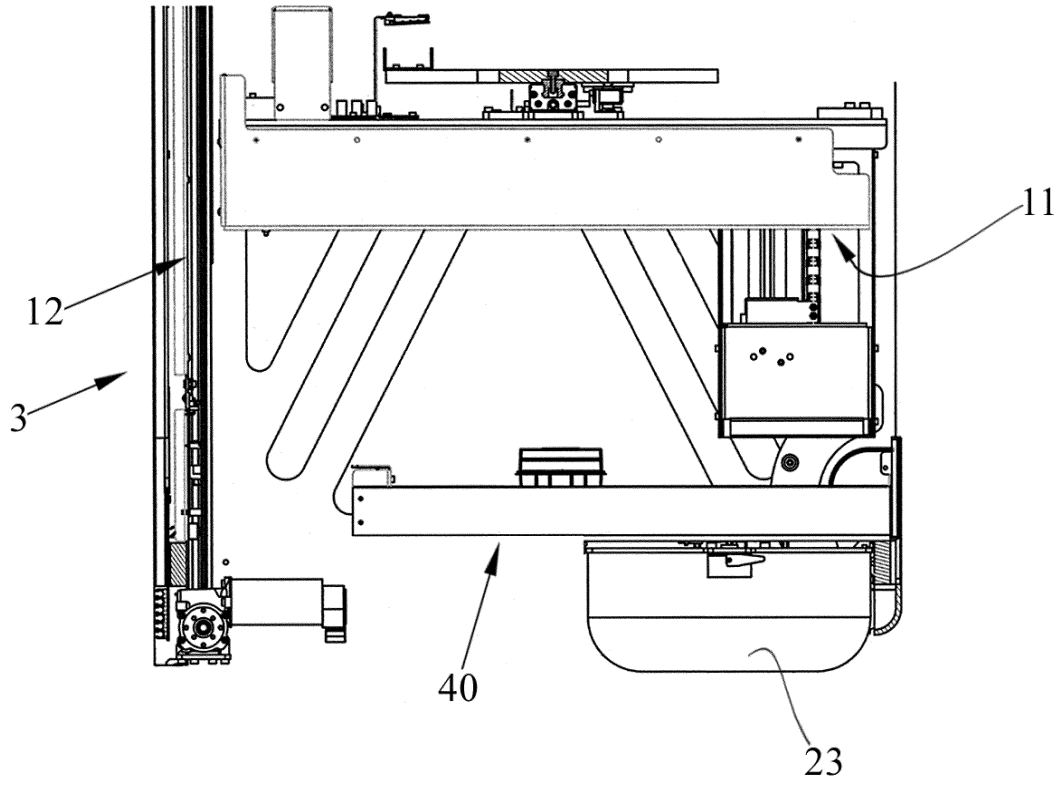


FIG.13

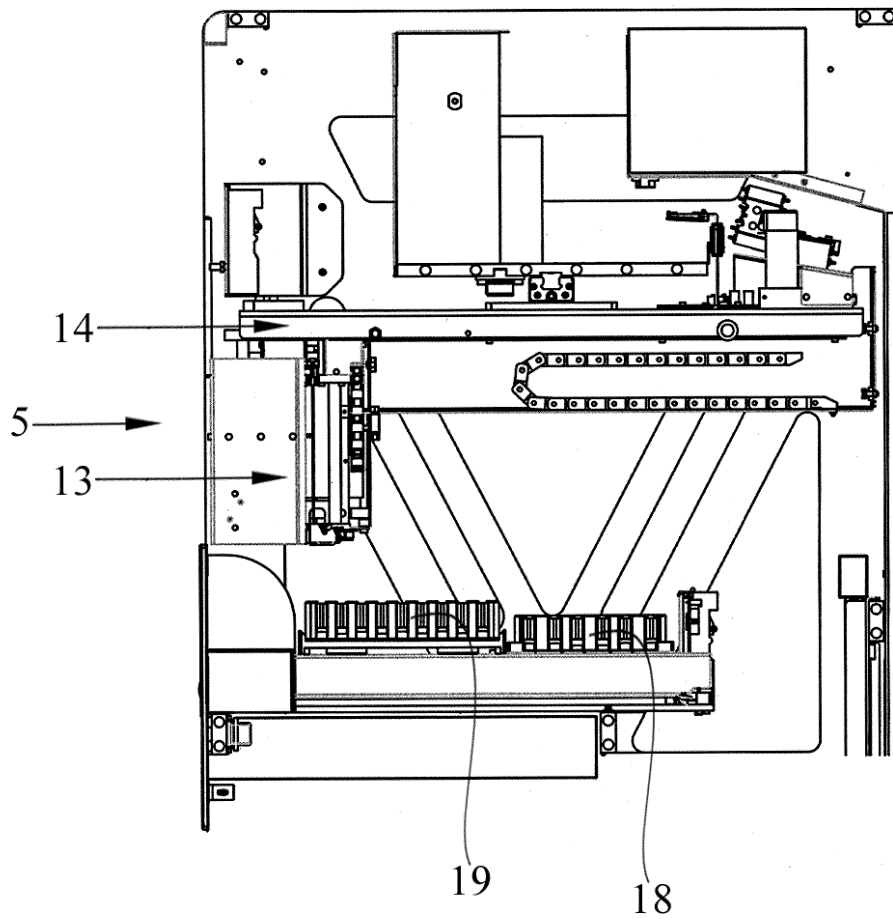


FIG.14



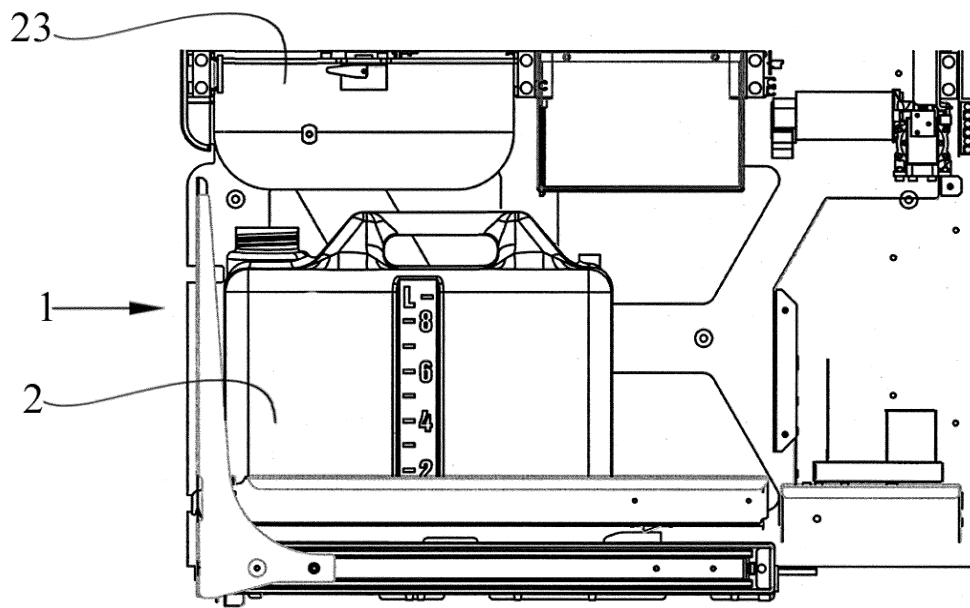


FIG.15

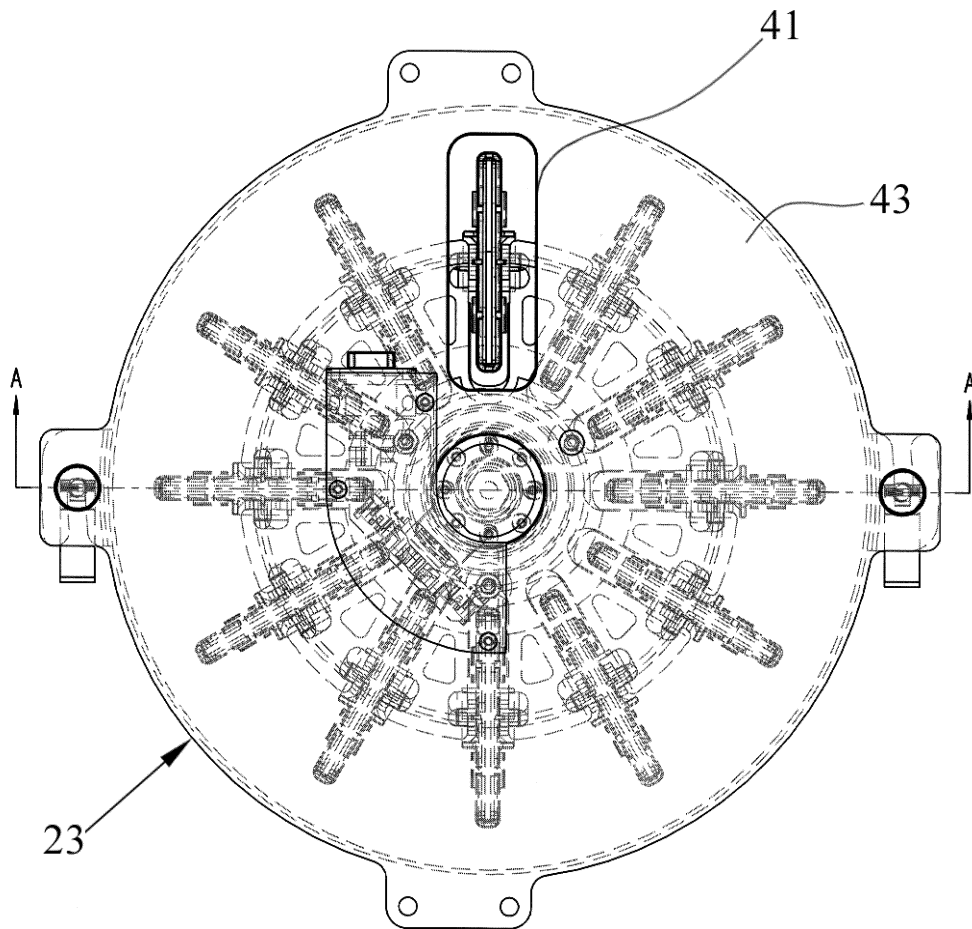


FIG.16

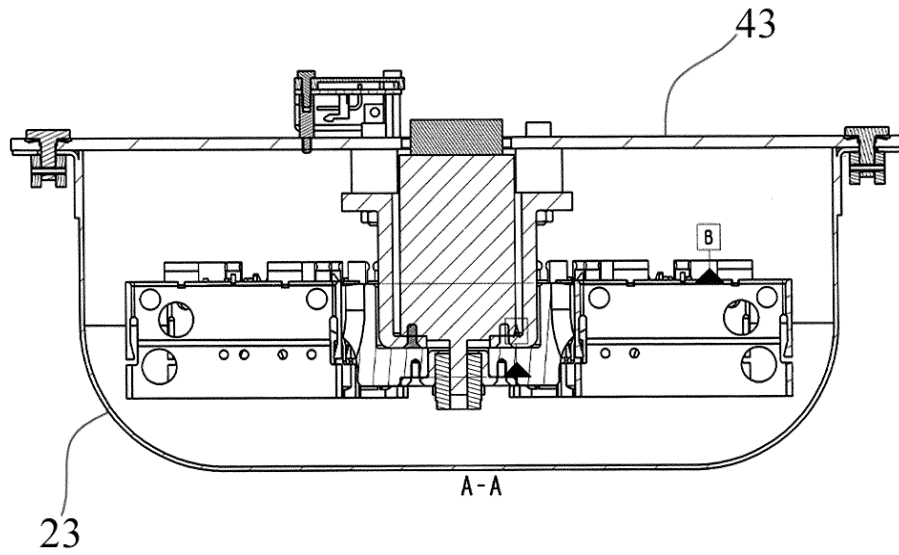


FIG.17

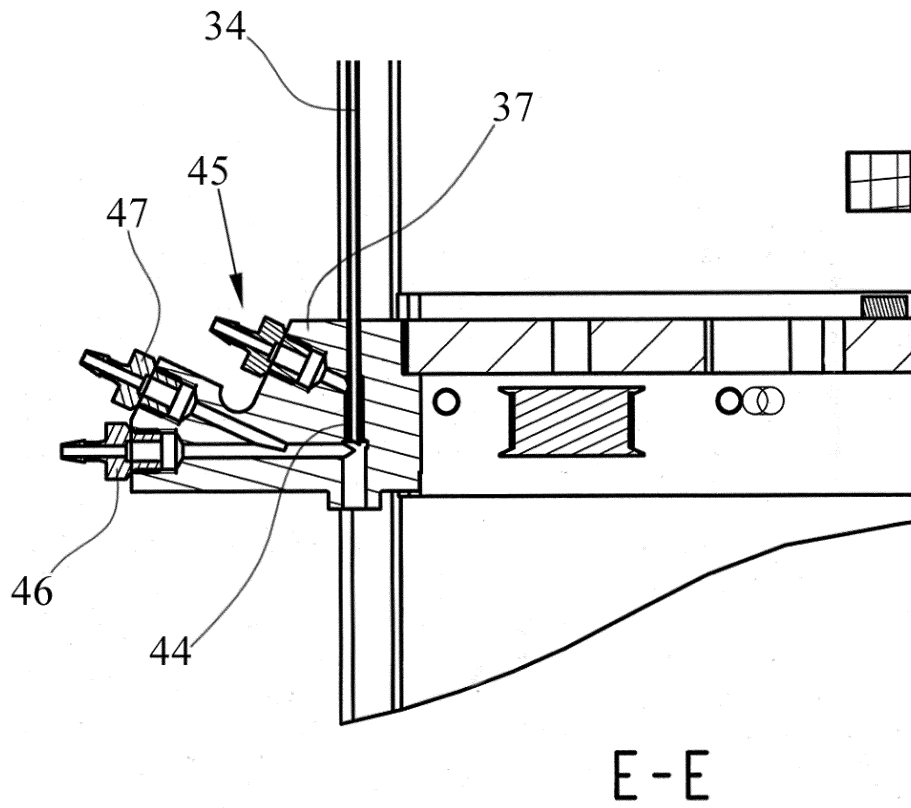


FIG.18

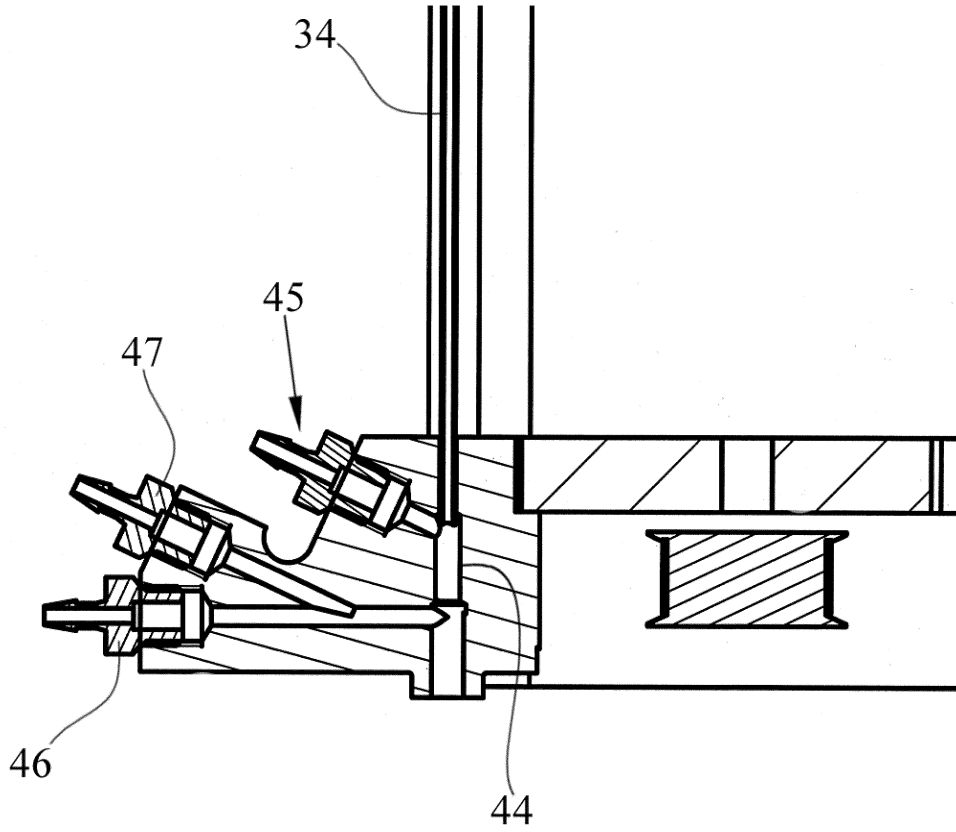


FIG.19

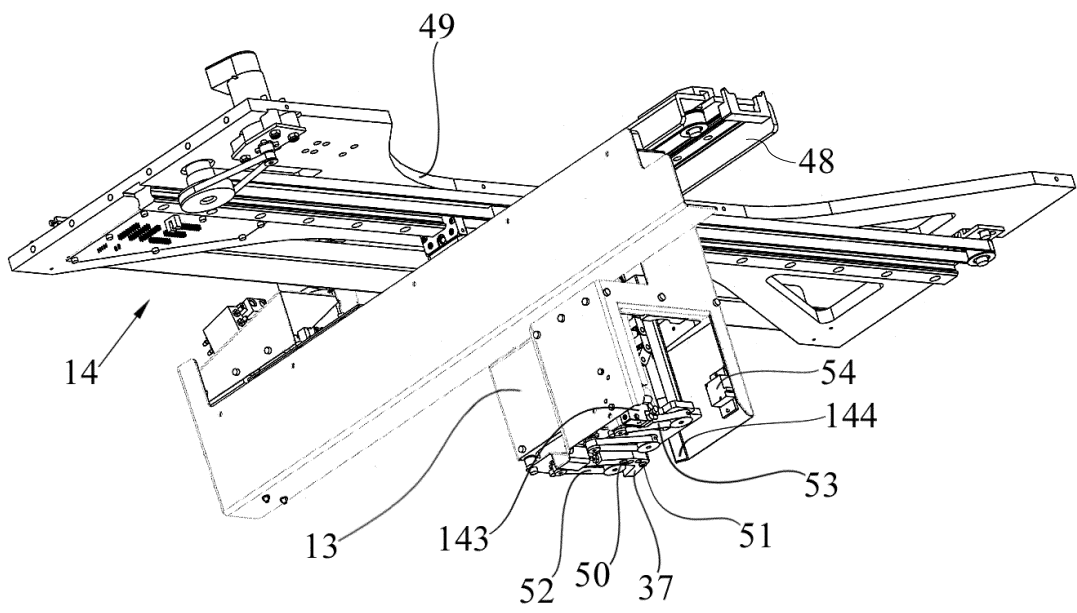


FIG.20

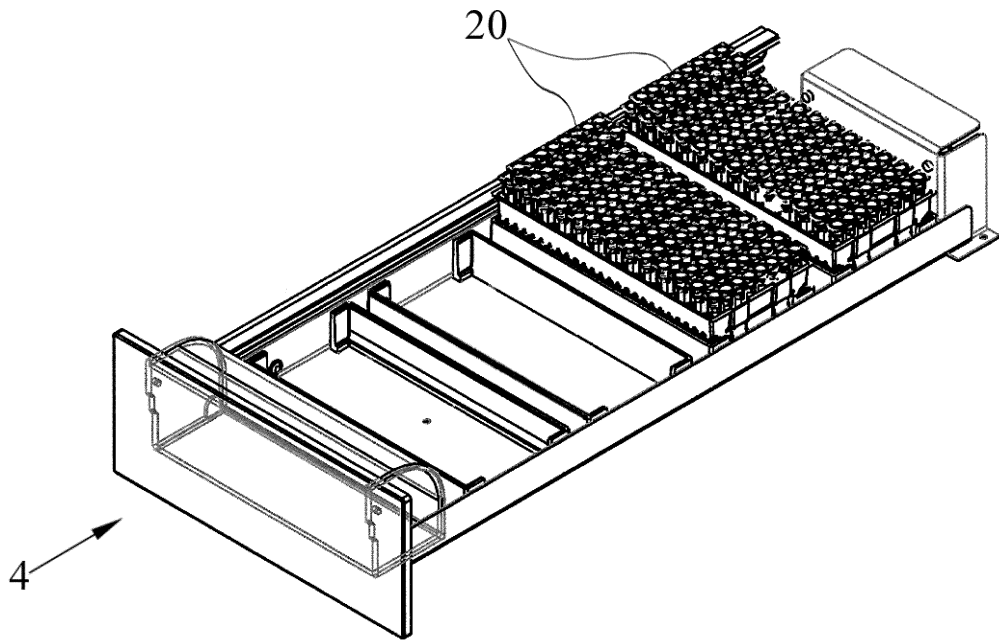


FIG.21

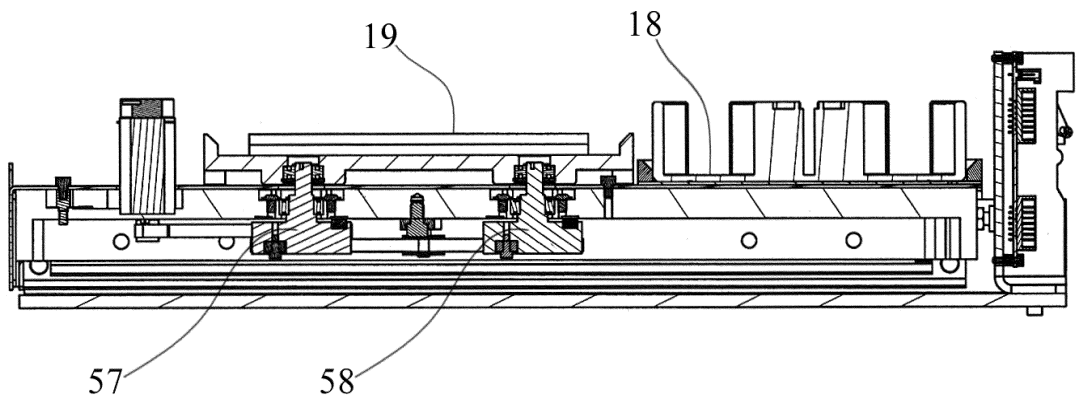


FIG. 22



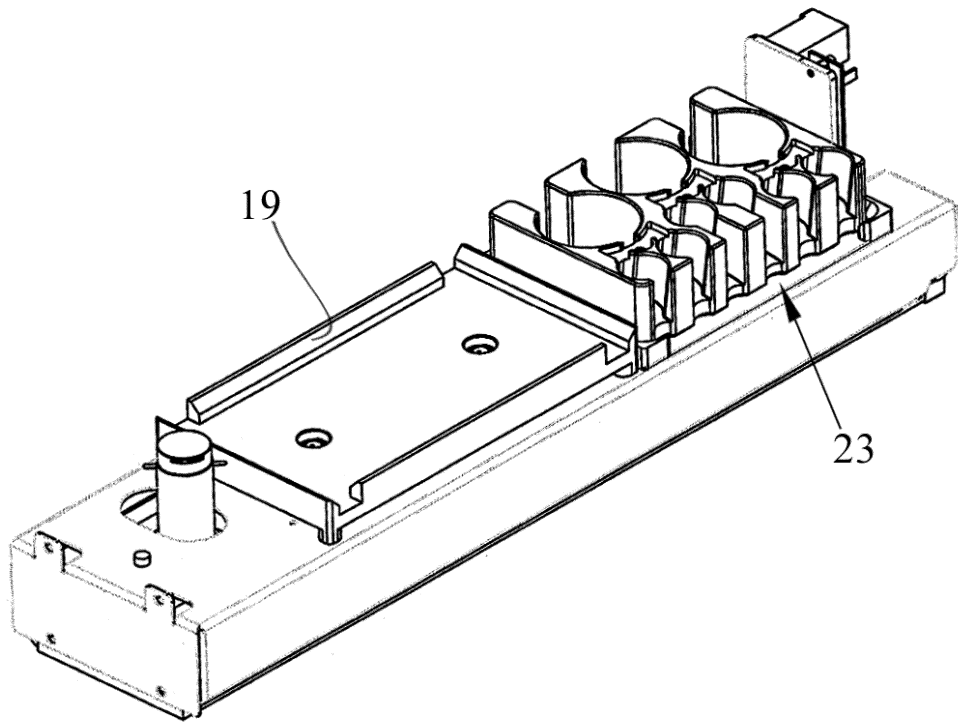


FIG.23

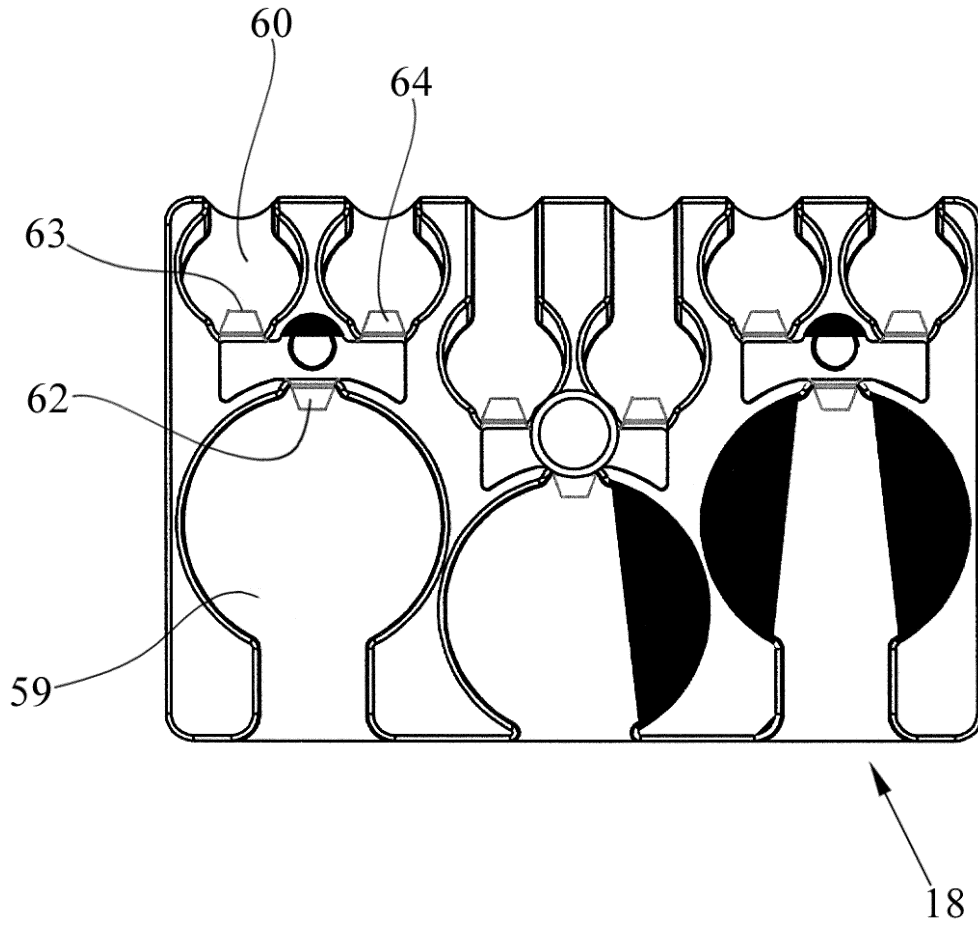


FIG.24

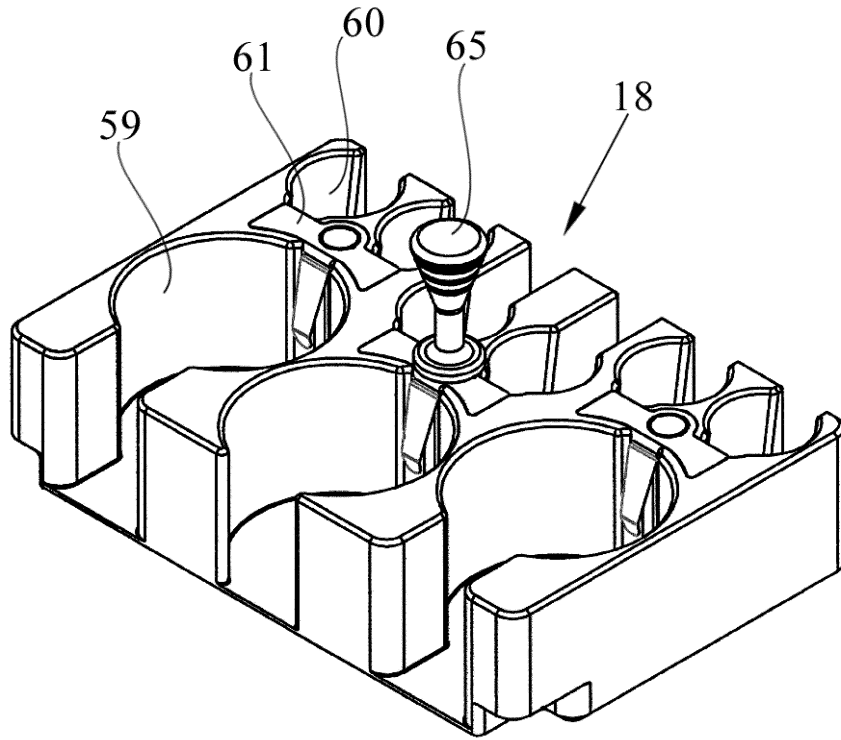


FIG.25

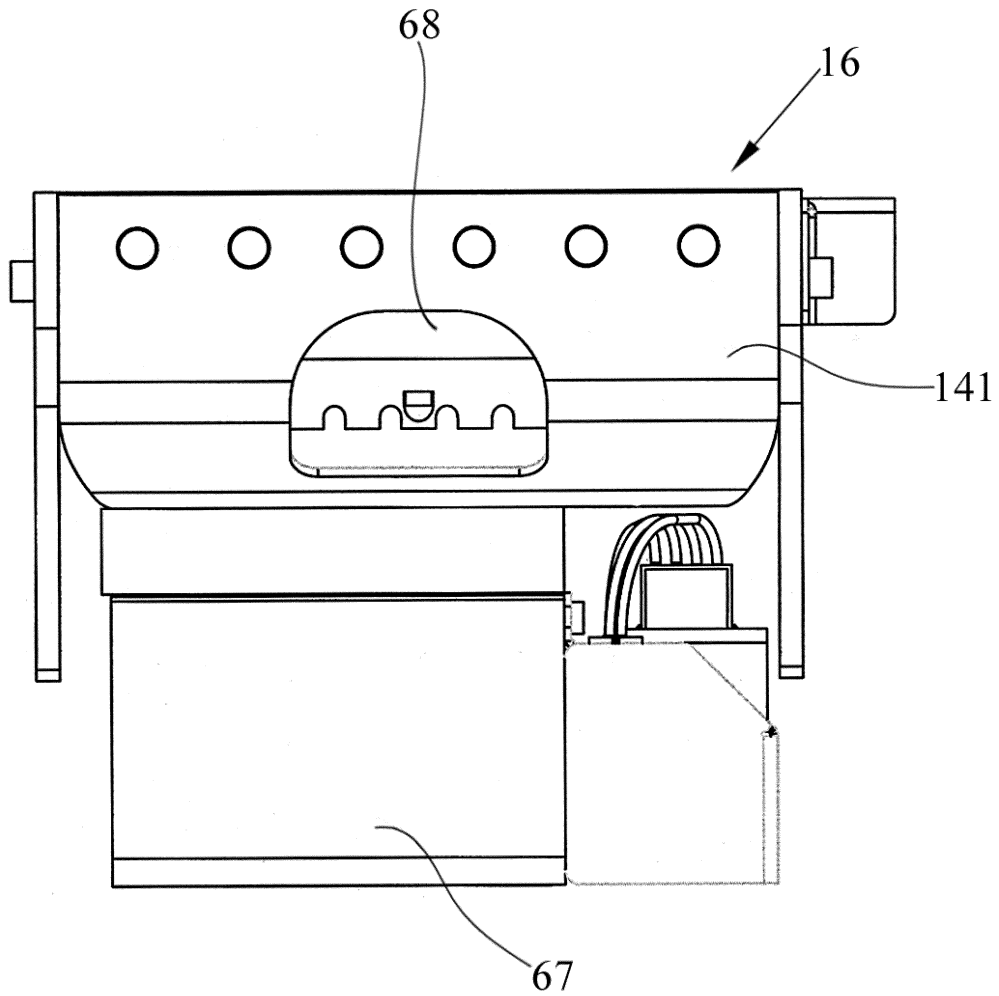


FIG.26

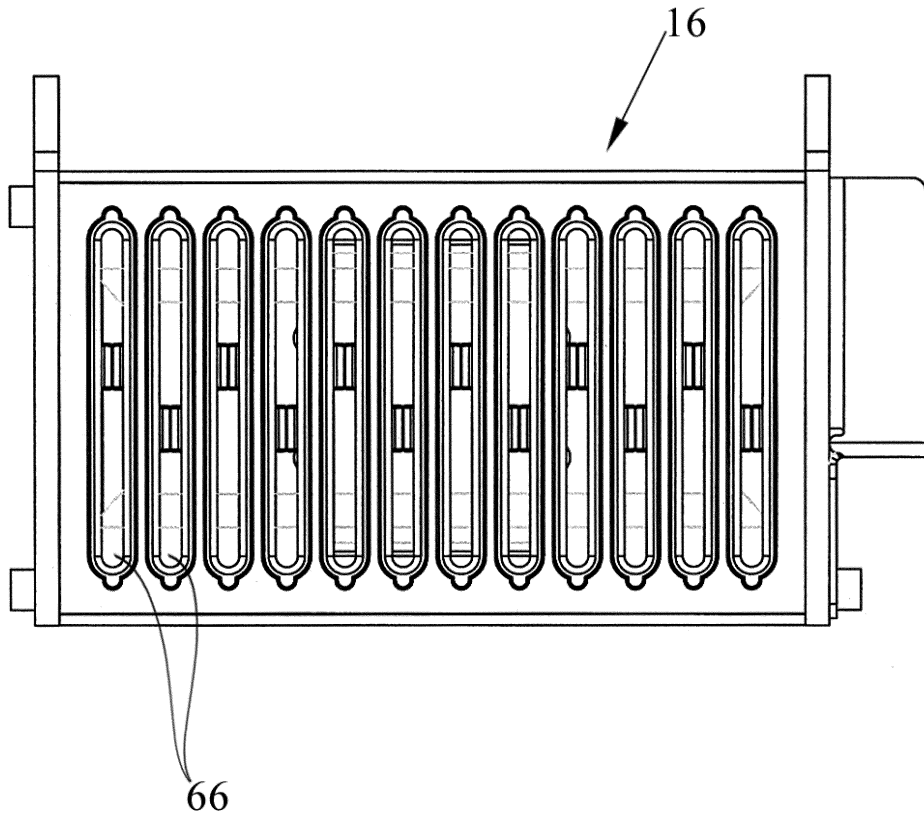


FIG.27

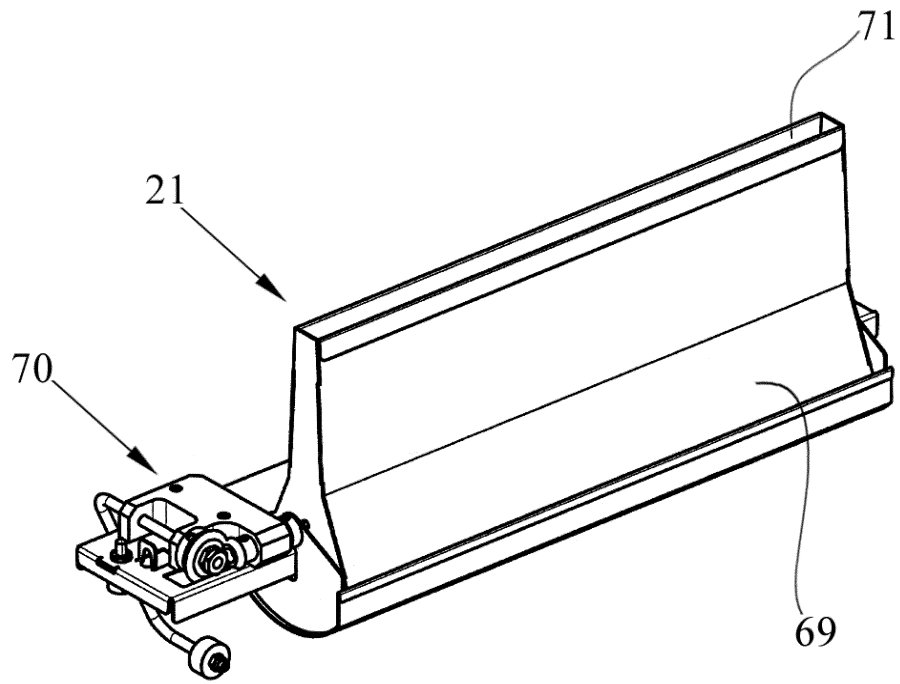


FIG.28

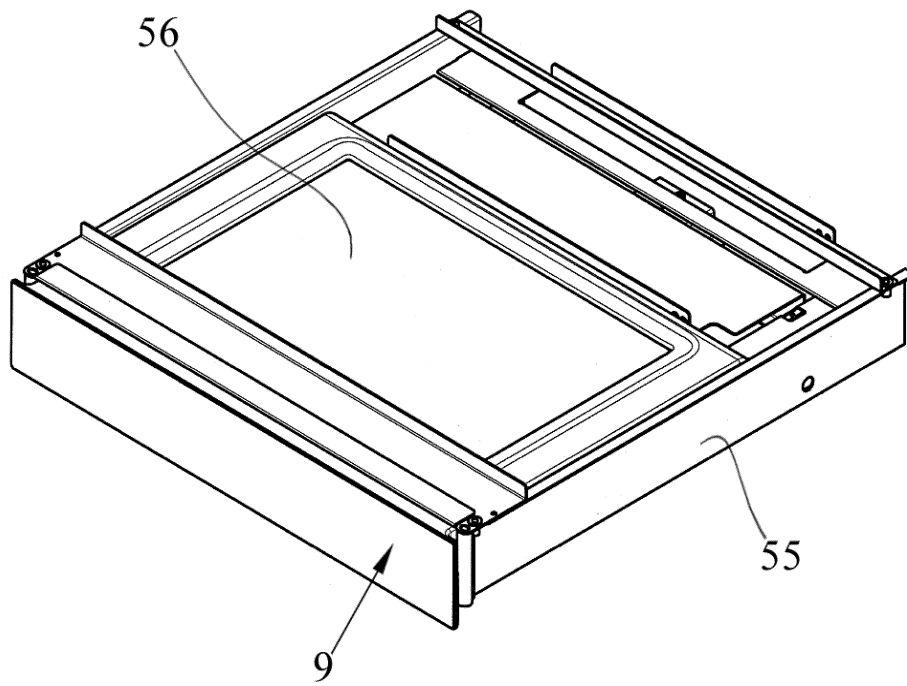


FIG.29

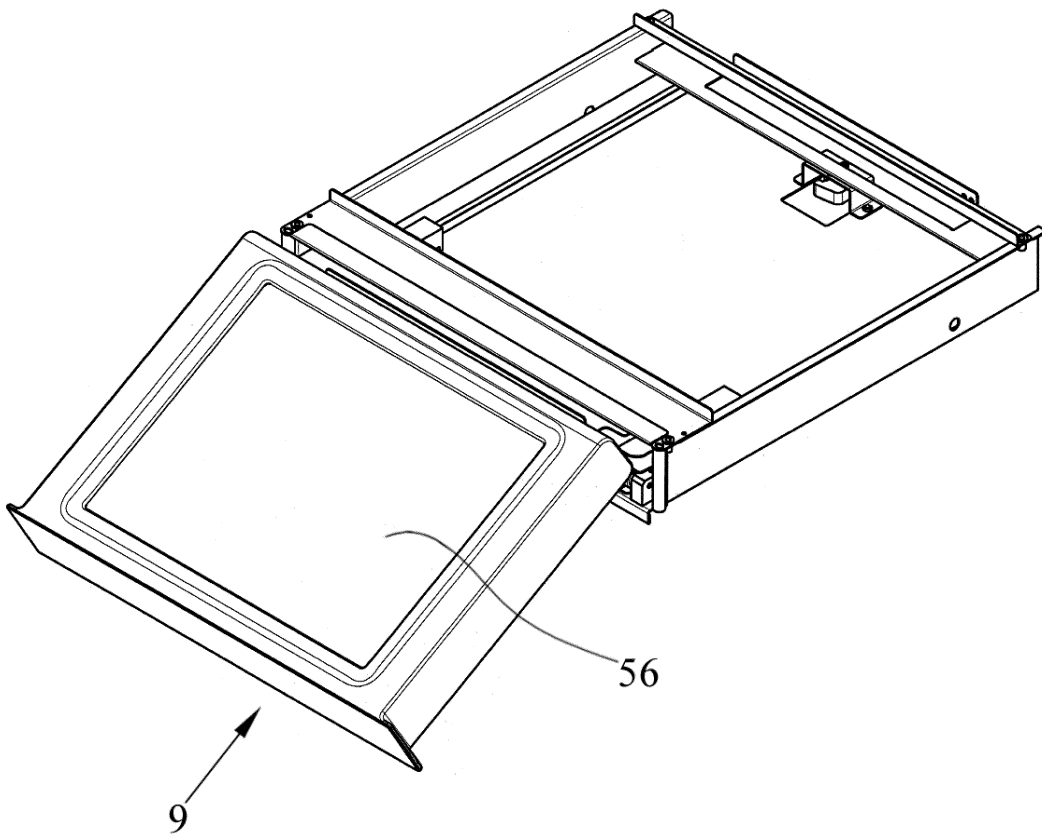


FIG.30



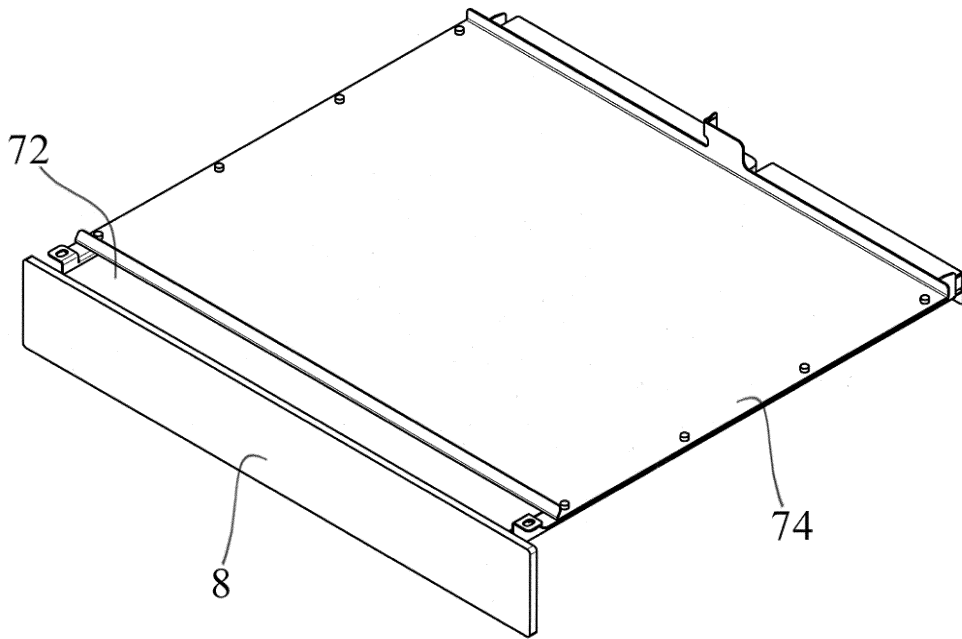


FIG.31

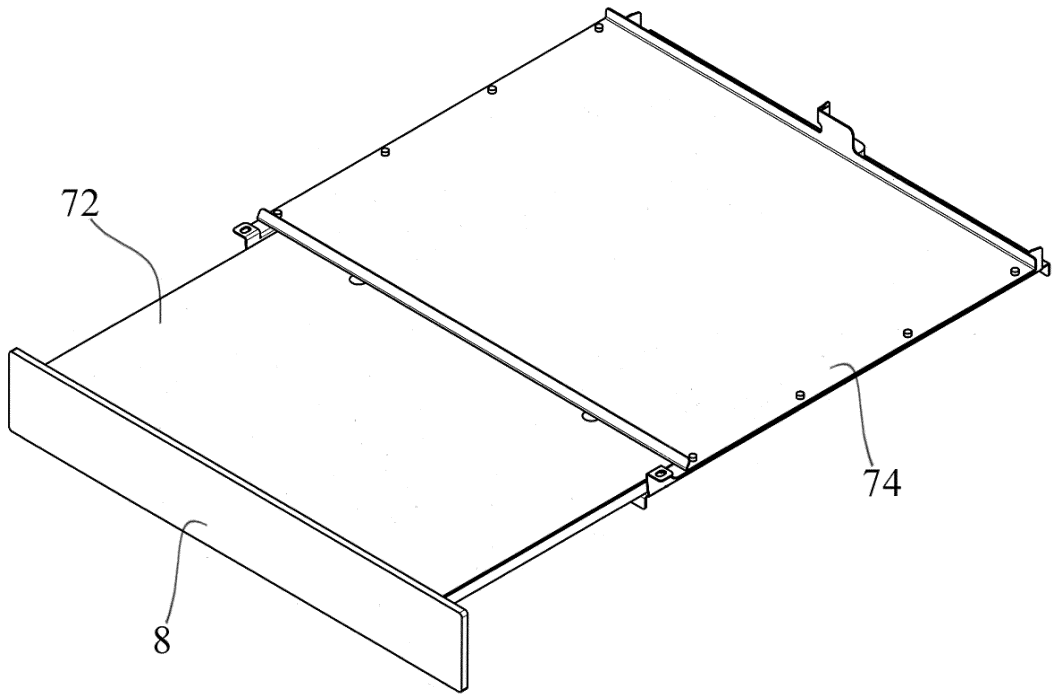


FIG.32

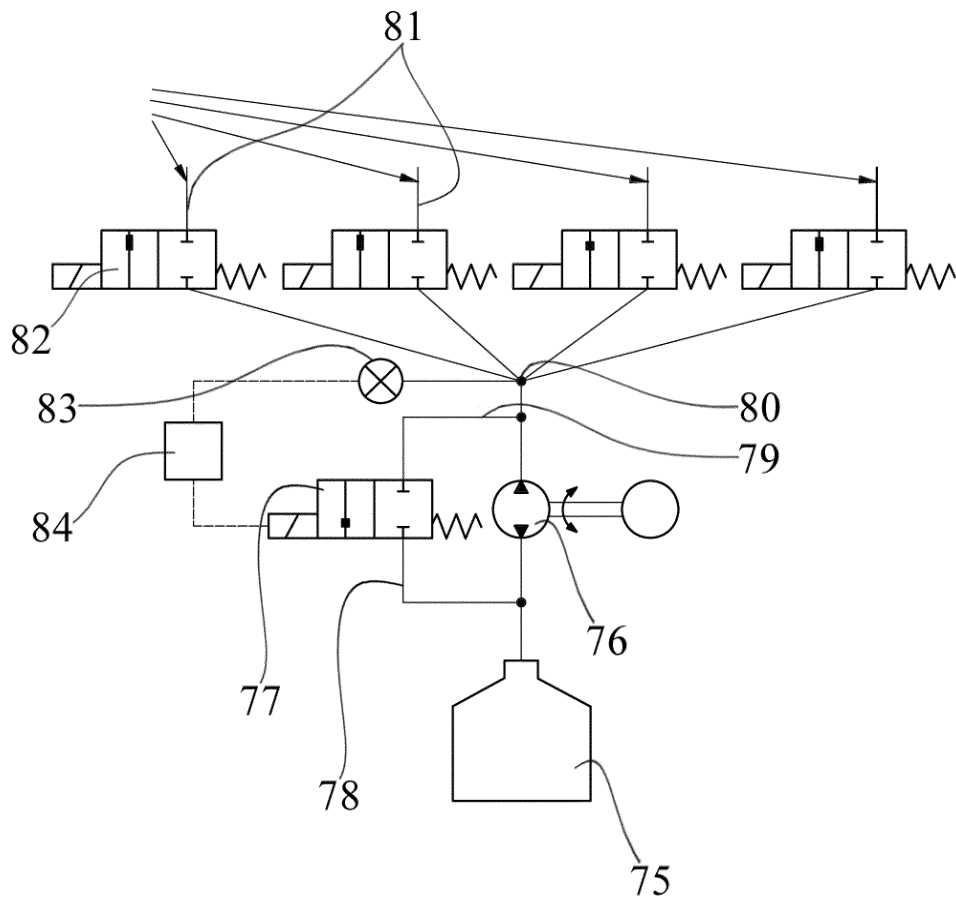


FIG.33

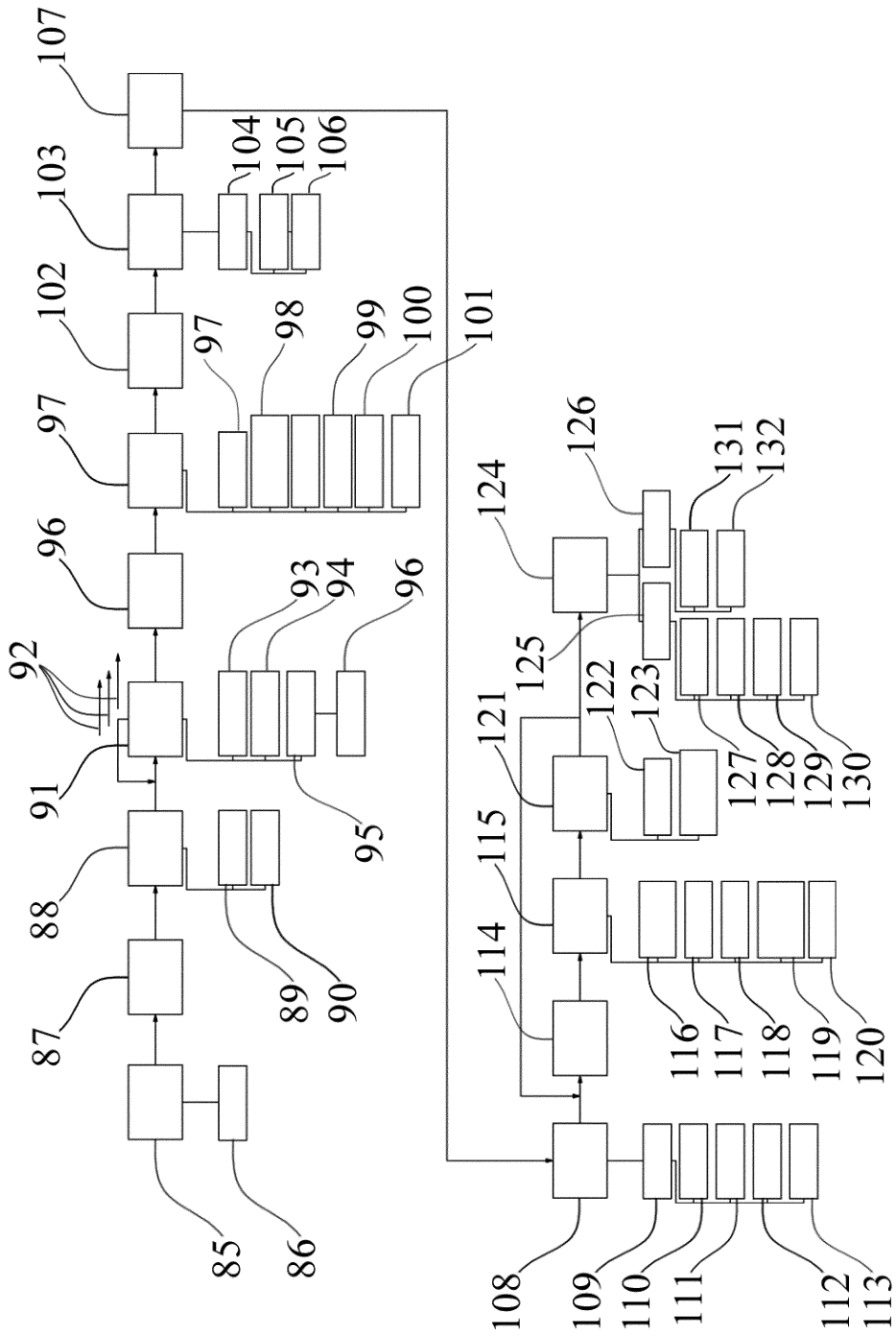


FIG.34

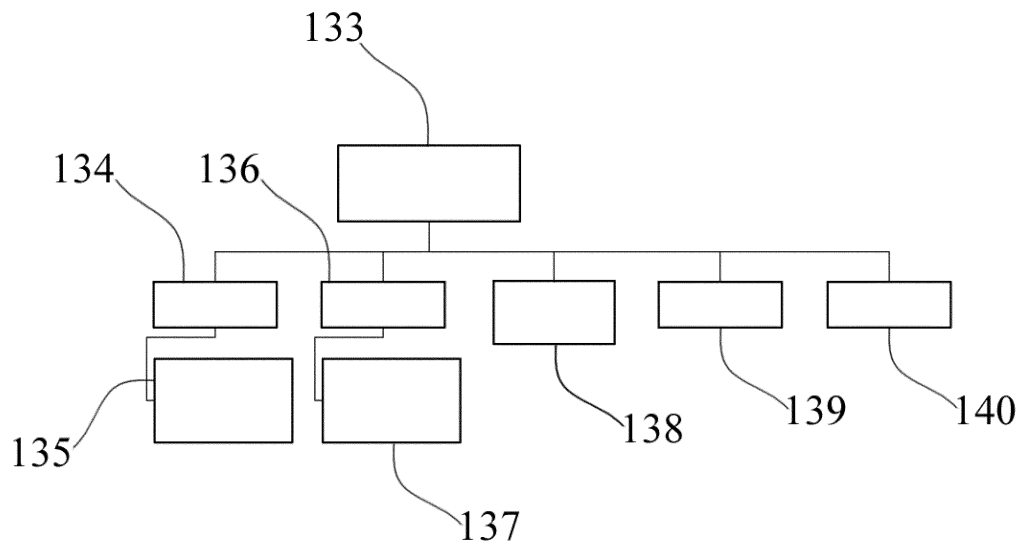


FIG.35

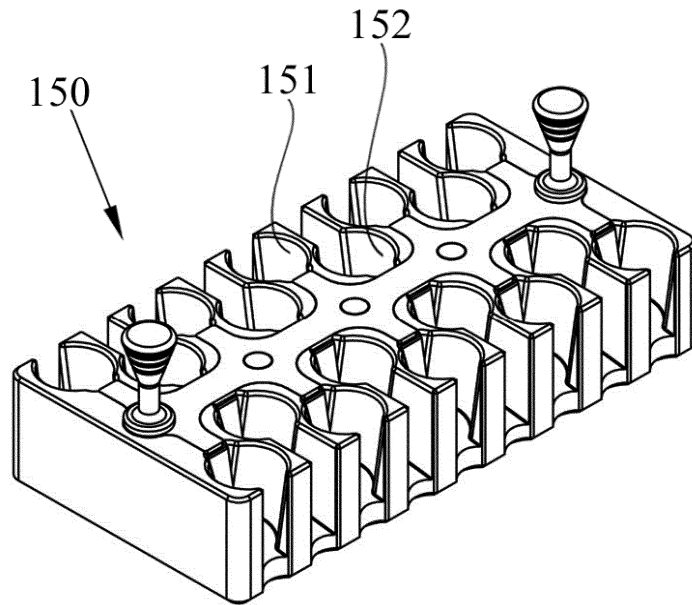


FIG.36

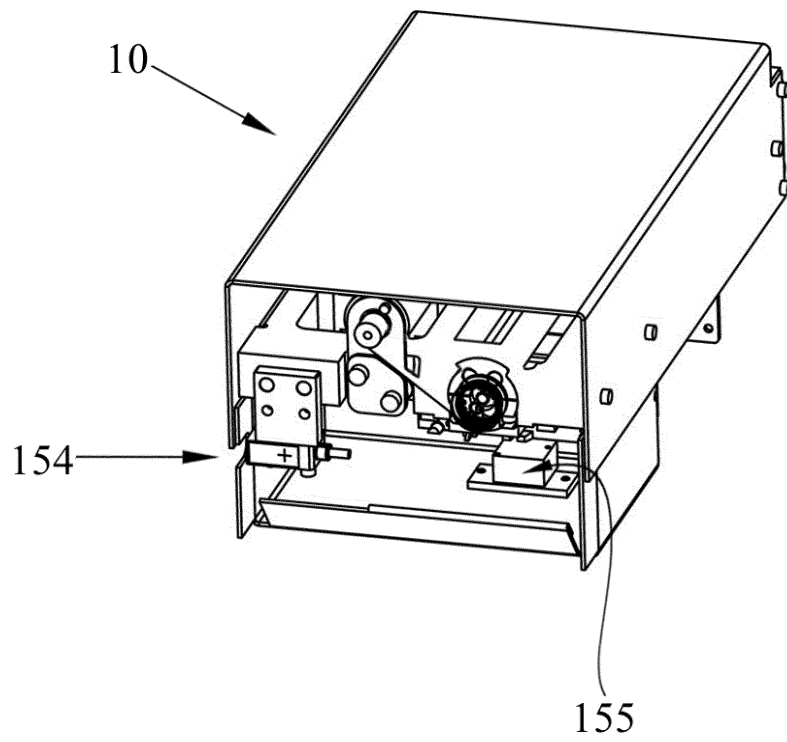


FIG.37

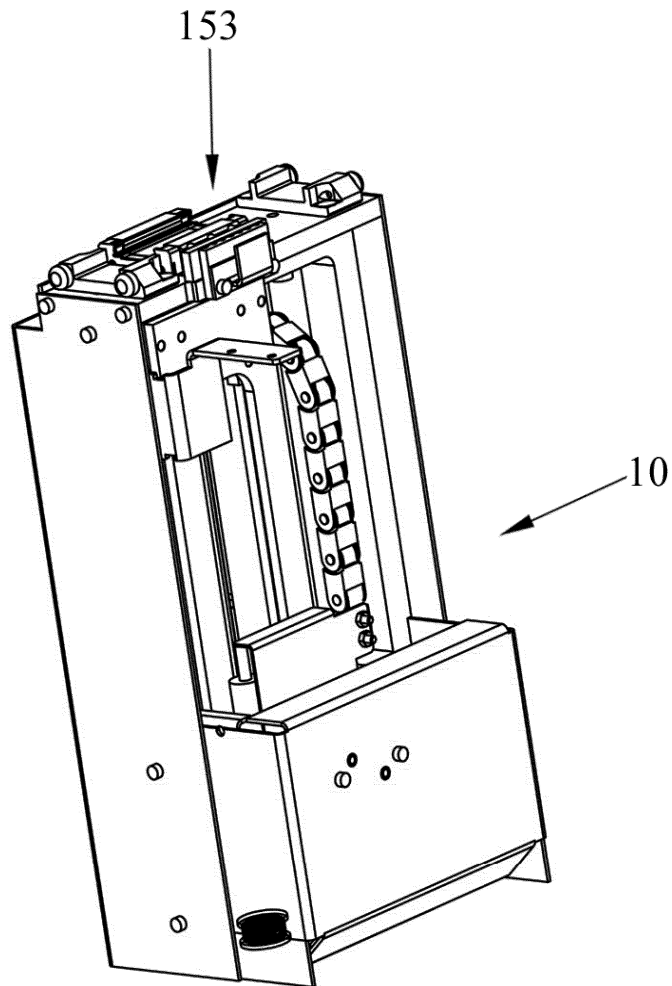


FIG.38