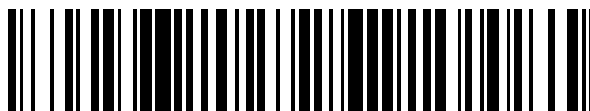


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 278**

51 Int. Cl.:

G01N 35/04 (2006.01)

G01N 35/02 (2006.01)

G01N 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2006 E 09152928 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2053410**

54 Título: **Dispositivo de manipulación de muestras para un sistema de ensayo automático**

30 Prioridad:

04.05.2005 US 122280

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

08.11.2017

73 Titular/es:

ABBOTT LABORATORIES (100.0%)

100 Abbott Park Road

Abbott Park, IL 60064-3500, US

72 Inventor/es:

GOMM, CORDELL, K.;

LUOMA II, ROBERT P.;

ARNQUIST, DAVID C. y

JOHNSON, RYAN, P.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 641 278 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 de manipulación de muestras para un sistema de ensayo automático

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al ensayo de especímenes y, particularmente, a un aparato para manipular automáticamente fluidos tales como reactivos que van a usarse para dicho ensayo.

10 Antecedentes de la invención y problemas técnicos planteados en la técnica anterior

El ensayo de muestras de especímenes biológicos se realiza habitualmente, por ejemplo, para comprobar la presencia de un artículo de interés, pudiendo ser o incluir dicho artículo todo o parte de una región específica del ADN, ARN, fragmentos, complementos, péptidos, polipéptidos, enzimas, priones, proteínas, ARN mensajero, ARN de transferencia, ARN o ADN mitocondrial, anticuerpos, antígenos, alérgenos, partes de entidades biológicas tales como células, viriones o similares, proteínas superficiales, equivalentes funcionales de los anteriores, etc. Los especímenes tales como los fluidos corporales de un paciente (por ejemplo, suero, sangre entera, orina, frotis, plasma, líquido cefalorraquídeo, fluidos linfáticos, sólidos tisulares) pueden analizarse usando numerosos ensayos diferentes para proporcionar información sobre la salud de un paciente.

En dicho ensayo, es imperativo que los especímenes se manipulen de una manera que evite la introducción de contaminantes en los especímenes, desde el entorno exterior o de unos especímenes a otros. Obviamente, cuando involuntariamente se permite que el virus del VIH de un espécimen contamine el espécimen de un paciente diferente, el falso positivo resultante del ensayo podría tener potencialmente un efecto psicológico catastrófico sobre el paciente, aunque un ensayo posterior descubriera el error. Además, aunque dicho ensayo es muy sensible, incluso las cantidades más pequeñas de contaminación pueden provocar resultados de ensayo erróneos. En dicho ensayo sofisticado, también es imperativo que los diversos reactivos que pueden usarse en el ensayo se manipulen apropiadamente también, no sólo para evitar contaminantes sino también para asegurar que el reactivo apropiado se usa en las cantidades apropiadas en los momentos apropiados.

Dichos dispositivos automáticos a menudo usan conjuntos de pipetas para mover diversos fluidos entre sus recipientes originales (normalmente, receptáculos tales como tubos con la parte superior abierta) y recipientes en los que los especímenes tienen que procesarse. Por ejemplo, un espécimen puede estar contenido en un tubo cargado en una rejilla en el dispositivo y una cabeza que lleva una pipeta mediante un movimiento programado moverá las pipetas hacia este tubo, donde se aplicará un vacío para extraer una cantidad seleccionada del espécimen desde el tubo hacia la pipeta. La cabeza replegará entonces la pipeta desde el tubo y la moverá hacia otro tubo o recipiente de reacción localizado en una estación de procesamiento, depositando la cantidad extraída del espécimen desde la pipeta en el recipiente de reacción. Puede seguirse un proceso similar para adquirir un reactivo apropiado (dependiendo del ensayo deseado) desde un suministro de reactivo.

En la estación de procesamiento de dichos dispositivos automáticos, los especímenes se manipulan de formas variadas de acuerdo con el propósito del ensayo (por ejemplo se incuban, se preparan, se lisan, se diluyen, se analizan, se leen, etc.). Por ejemplo, los especímenes pueden prepararse para el análisis, por ejemplo, separando el ADN o ARN del espécimen. Los especímenes pueden analizarse también o alternativamente. Habitualmente, dichos procesos implican la adición de diversos fluidos (típicamente reactivos) al espécimen en cada tubo. Por ejemplo, en una primera etapa, un reactivo puede añadirse a cada uno de los tubos para lavar los especímenes y un segundo y tercer (y más) reactivos pueden añadirse a los especímenes en el transcurso de la realización de los procesos por ejemplo para desunir y/o separar el ADN o ARN de interés permitiendo de esta manera que se extraiga del espécimen en cada tubo para un ensayo posterior. Pueden ocurrir procesos similares, en los que se añaden reactivos iguales o diferentes a los tubos, después de que el espécimen se haya preparado como parte del análisis de los especímenes preparados.

La manipulación de los reactivos y otros fluidos, con dichos dispositivos automatizados, puede ser problemática. Aunque los reactivos pueden moverse automáticamente de los receptáculos a los tubos que contienen el espécimen en la estación de procesamiento usando la cabeza y las pipetas como se ha indicado, en primera instancia es necesario cargar el reactivo apropiado en el receptáculo apropiado sobre el dispositivo para asegurar que la cabeza y las pipetas están añadiendo el reactivo apropiado al tubo que contiene el espécimen apropiado en el momento apropiado en el proceso.

Hasta ahora, cargar el reactivo apropiado en el receptáculo apropiado se ha conseguido de diferentes maneras diferentes. En uno de dichos procedimientos, el individuo que está controlando el dispositivo manualmente mide y añade los reactivos en los receptáculos y después pone estos receptáculos en el dispositivo. En otro de dichos procedimientos, la carga de reactivos se consigue automáticamente por el propio dispositivo, que usa algún aparato de transferencia (tal como una cabeza y pipeta o pipetas como se ha descrito anteriormente) para mover los reactivos desde los suministros a granel de los reactivos proporcionados con el dispositivo. Sin embargo, cualquiera de los procedimientos anteriores puede ser problemático, por ejemplo, la adición manual de los reactivos puede

introducir un error humano tal como montar el receptáculo de reactivo incorrectamente en el dispositivo. Además, incluso si los reactivos se cargan correctamente en las cantidades correctas, pueden cargarse en la localización equivocada en el dispositivo de manera que cuando la cabeza y las pipetas extraen automáticamente un reactivo para usar en una cierta etapa del procesado, puede ser el reactivo incorrecto o puede que no haya reactivo de ninguna clase donde la cabeza y las pipetas tienen que extraerlo.

Los sistemas Architect7 i2000 de Abbott Laboratories de Abbott Park, Illinois es un analizador de alta capacidad de procesado que proporciona funcionamiento automático donde el operador puede ser libre para interactuar con el analizador durante largos periodos de tiempo. Con este dispositivo, los suministros a granel de reactivos pueden cargarse manualmente en un carrusel refrigerado, obteniendo el analizador entonces automáticamente las muestras y reactivos deseados para la estación de procesado en la que se consiguen los procedimientos de ensayo. A los recipientes para los reactivos y las muestras se les pone un código de barras para hacer un seguimiento automático en el sistema. Cada recipiente de reactivo puede contener suficientes reactivos para muchos ensayos de manera que dependiendo del uso y de los tipos de ensayo realizados más habitualmente, algunos recipientes de reactivo pueden mantenerse en el carrusel durante largos periodos de tiempo. Particularmente para reactivos que están hechos con micropartículas suspendidas, el uso y las dosificaciones consistentes puede verse impactado negativamente debido a la sedimentación de las micropartículas con el tiempo.

La presente invención se refiere a mejorar los dispositivos de manipulación de reactivo y muestra de los sistemas de ensayo de la técnica anterior tal como se ha descrito anteriormente.

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un mecanismo de suministro para un sistema de ensayo biológico que tiene las características que se exponen en la reivindicación 1.

El documento US 2002/132353 A1 divulga un dispositivo de mezcla de reactivos líquidos del tipo placa giratoria para ser utilizado en un aparato de análisis automático para la detección de una sustancia que ha de medirse con el mismo, utilizando un reactivo líquido que contiene pequeñas partículas, incluyendo una placa giratoria adaptada para colocar en la misma una pluralidad de recipientes que contienen reactivo líquido que ha de mezclarse, un mecanismo rotatorio de placa giratoria adaptado para rotar dicha placa giratoria y rotar los recipientes en torno a un centro rotatorio de la placa giratoria, y un mecanismo de rotación de recipiente para rotar los propios recipientes en torno a sus propios centros rotatorios respectivos en sus ubicaciones respectivamente colocadas sobre la placa giratoria, donde los recipientes rotan en torno al centro rotatorio de la placa giratoria, y los propios recipientes rotan en torno a sus propios centros rotatorios respectivos en los lugares donde se han colocado los recipientes, dispersando de este modo de manera uniforme las pequeñas partículas que contiene el reactivo líquido.

El documento WO 2005/008219 A2 divulga un sistema y método para la detección simultánea de múltiples analitos en una muestra. El sistema de detección incluye una carcasa que contiene un carrusel de reactivos acoplado rotatoriamente a la misma. En la carcasa se incluye además un carrusel de incubadora acoplado rotatoriamente a la misma. La carcasa también incluye material magnético asociado al carrusel de incubación para ayudar a separar los lechos del reactivo y lavar la solución. Un robot, asociado a la carcasa, está configurado para manipular al menos, o el carrusel de reactivos, o el carrusel de incubadora, y transferir los materiales entre los mismos. Los recipientes de reacción contienen muestras y los manipuladores de recipientes de reacción mueven los recipientes de reacción. El análisis de la muestra se determina por al menos un detector basado en láser.

El documento US 2002/137194 A1 divulga un analizador automático para llevar a cabo múltiples ensayos de diagnóstico simultáneamente, que incluye múltiples estaciones o módulos en los que se llevan a cabo diferentes aspectos del ensayo sobre las muestras de fluido contenidas en los receptáculos de reacción. El analizador incluye estaciones para preparar automáticamente una muestra de espécimen, incubando la muestra a temperaturas estipuladas durante períodos estipulados, realizando un procedimiento de aislamiento del analito, y comprobando la presencia de un analito diana. Un sistema de transporte de receptáculos automático mueve los receptáculos de reacción de una estación a la siguiente. El analizador incluye además dispositivos para portar una pluralidad de tubos de especímenes y puntas de pipeta desechables de una forma accesible para la máquina, un dispositivo para agitar los recipientes de los reactivos de captura diana, que comprenden suspensiones de material de soporte sólido, y para presentar los recipientes y que la máquina acceda a los mismos, y un dispositivo para contener los recipientes de los reactivos en un entorno con temperatura controlada y presentar los recipientes para que la máquina acceda a los mismos. Un método para realizar un ensayo de diagnóstico automático incluye un proceso automático para aislar y ampliar un analito diana. El proceso se lleva a cabo moviendo automáticamente cada uno de una pluralidad de receptáculos de reacción, que contienen un material de soporte sólido y una muestra de fluido, entre estaciones, para así incubar los contenidos del receptáculo de reacción y para separar el analito diana, unido al soporte sólido, de la muestra de fluido. Se añade un reactivo de amplificación al analito separado después de la etapa de separación del analito y antes de una etapa de incubación final.

El documento de patente estadounidense 4.131.369 describe un homogeneizador centrífugo que incluye múltiples ejes de rotación. Los tubos que están fijados en el homogeneizador centrífugo se someten a la agitación y a la

rotación total.

El documento de patente estadounidense 6.267.927 menciona un aparato que tiene dos secciones o regiones principales 1 y 2 (véase col. 4, líneas 32-59, figura 1). Las operaciones relacionadas con la toma y disolución de muestras, controles y calibradores sobre una placa, se realiza en la región 1. Un soporte 1.1 transporta la placa a la región 2, donde se realizan el resto de operaciones, incluyendo la incubación, el lavado y la lectura.

El documento de patente estadounidense 6.267.369 menciona que la región 1 incluye un lector 16 para leer los códigos de barras de las muestras y un sistema para rotar los tubos 13 dispuestos sobre el carrusel 14, para así colocar el código de barras del tubo de muestra y que se oriente hacia el lector de código de barras 16 (véase col. 5, líneas 47-53, figura 4).

El documento de publicación de patente estadounidense n.º 2004/0134750 describe un sistema de manipulación de muestras y reactivos aleatorio para mover las muestras y reactivos hacia y desde un módulo de diagnóstico para la prueba y reprueba automática. El sistema de manipulación aleatorio incluye una rejilla de carga para recibir una pluralidad de soportes. Los soportes pueden incluir varios tubos rellenos con muestras. La publicación estadounidense 2004/0134750 menciona que se proporciona un lector de códigos de barras para leer la identificación del soporte y del recipiente (véase párrafo [0036]). El lector de código de barras del sistema lee las etiquetas de código de barras pegadas a los soportes y a los tubos de muestras o frascos de reactivos, mientras el dispositivo robótico pasa los soportes por el lector.

El documento JP2000084139A menciona un sistema de transporte de especímenes, donde se pega una etiqueta de identificación de código de barras a un recipiente de espécimen que se transporta de conformidad con la información proporcionada por la etiqueta de código de barras (véase la versión inglesa del resumen). El sistema de transporte de especímenes tiene un brazo 19 del recipiente de espécimen, un lector de código de barras 21 y un medio de control para rotar el brazo 19 del recipiente de espécimen.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un sistema de ensayo que tiene el dispositivo de manipulación de reactivo y muestra de la presente invención;
La Figura 2 es una vista en perspectiva de una parte de una plataforma de carga de acuerdo con la presente invención;
La Figura 2a es una vista simplificada de un soporte de muestra sobre la plataforma de carga;
La Figura 2b es una vista simplificada de un soporte de reactivo sobre la plataforma de carga;
La Figura 3a es una vista lateral de una localización de la plataforma de carga sin un soporte cargado sobre la misma;
La Figura 3b es una vista lateral de una localización de la plataforma de carga con un soporte de reactivo en una localización pero no totalmente insertado;
La Figura 3c es una vista lateral de una localización de la plataforma de carga con un soporte de carga cargado en la misma;
La Figura 3d es una vista lateral de una localización de la plataforma de carga con un soporte de reactivo cargado en la misma;
La Figura 4a es una vista de sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 3a que ilustra la detección de la posición de la Figura 3a del indicador de posición;
La Figura 4b es una vista de sección transversal similar a la Figura 4a pero con el detector de posición en la posición de la Figura 3b;
La Figura 4c es una vista en sección transversal similar a la Figura 4a pero con el detector de posición en la posición de la Figura 3c;
La Figura 4d es una vista en sección transversal similar a la Figura 4a pero con el detector de posición en la posición de la Figura 3d;
Las Figuras 5a a 5f ilustran el funcionamiento secuencial de una parte del dispositivo de manipulación de la presente invención, con un soporte de reactivo que se mueve desde una plataforma de carga por un transportador para identificación mediante un lector de código de barras y después se aleja del lector de código de barras hacia el carrusel del dispositivo de manipulación;
Las Figuras 5g y 5h son similares a las Figuras 5e y 5f e ilustran el funcionamiento secuencial de una parte del dispositivo de manipulación de la presente invención, moviendo un soporte de muestra desde el lector de código de barras a una estación de transferencia;
La Figura 6 es una vista despiezada de la parte de carrusel del dispositivo de manipulación de la presente invención;
La Figura 7 es una vista de abajo arriba de una parte del carrusel;
La Figura 8 es una vista esquemática que ilustra la rotación del carrusel y la rotación relacionada de los engranajes directores del soporte de reactivo;
Las Figuras 9a a 9c son vistas en sección transversal que ilustran la carga de un soporte de reactivo sobre el carrusel; y
La Figura 10 es una vista de sección transversal del soporte de reactivo asegurado al carrusel.

Descripción detallada de la invención

Un sistema de ensayo 20 como el que puede usarse en el ensayo biológico de muestras se muestra en parte en la Figura 1 y, en particular, se ilustra un dispositivo de manipulación 22 para manipular muestras y reactivos para usar en el ensayo. La presente invención se refiere en particular al dispositivo de manipulación 22 que puede usarse más ventajosamente con sistemas de ensayo automáticos que requieren la intervención mínima del operario. En particular las diversas características del dispositivo de manipulación 22 de la presente invención facilitan la manipulación de muestras y reactivos con lo que las muestras y reactivos pueden cargarse de manera sencilla y fiable en el sistema de ensayo 20 y posteriormente manipularse de forma fiable y automática para introducir las apropiadamente en las secuencias de ensayo deseadas.

Las diversas características del dispositivo de manipulación 22 de la presente invención se proporcionan variadamente en una plataforma de carga 30, un carrusel de reactivo 34, un transportador o soporte de transporte 38, soportes de reactivo 40 y soportes de muestra 42.

Como una breve visión de conjunto, un operario carga muestras en los frascos o recipientes adecuados asegurados al soporte de muestra 42 y/o carga los reactivos en los frascos o recipientes adecuados asegurados a los soportes de reactivo 40 y después pone el soporte cargado (40 y/o 42) sobre la plataforma de carga 30. (Debe apreciarse que aunque la descripción en este documento ilustra recipientes que están separados de y soportados por los soportes 40, 42, podrían usarse ventajosamente componentes individuales que son parte integral del soporte y los recipientes dentro del alcance de muchos aspectos de la presente invención. Es decir, podría estar dentro del alcance de la presente invención proporcionar recipientes que por sí mismos estén configurados para manipularlos adecuadamente, como se describe en este documento y no se requiere que la función de los recipiente y soportes se proporcione mediante componentes diferentes).

Como se describe en detalle a continuación, el dispositivo de manipulación 22 reconoce qué tipo de soporte 40, 42 se carga y si se ha cargado apropiadamente o no. Cuando se detecta un soporte cargado apropiadamente 40, 42, automáticamente lo sujeta el transportador 38 y lo mueve a un lector de código de barras adecuado 46 que lee los códigos de barras en los recipientes y/o los soportes 40, 42 para introducir dichos datos en un control para el sistema 20 (por ejemplo, un terminal informático que permite la entrada de operadores para controlar el sistema 20 para realizar las acciones deseadas tal como se sabe en la técnica).

Cuando el soporte es un soporte de muestra 42, el transportador 48 puede hacer volver el soporte a la plataforma de carga 30 o puede ponerlo en una posición lista para acceder al sistema de ensayo 20.

Cuando el soporte es un soporte de reactivo 40, un motor accionador 48 adyacente al lector de código de barras 46 se conecta para provocar que uno de los recipientes de reactivo seleccionado gire para facilitar la lectura de su código de barras mediante el lector de código de barras 46. El transportador 38 lleva entonces al soporte de reactivo 40 (con sus contenidos identificados de esta manera para el sistema 20) a una localización lista para almacenamiento y lo monta en el carrusel 34 localizado en su interior. Como se ilustra en la Figura 1, una carcasa 50 se localiza adyacente a un extremo de la plataforma de carga 30 (el extremo opuesto al lector del código de barras 46) y el carrusel 34 (no visible en la Figura 1) se encierra en su interior. Los reactivos pueden almacenarse en el carrusel 34 durante largos periodos de tiempo, esperando a ser usados hasta que un operario realice un ensayo que requiere dichos reactivos. Además, cada recipiente de reactivo puede contener suficiente reactivo para realizar múltiples ensayos (por ejemplo, 50 ó 100 ensayos) y, de esta manera, los recipientes de reactivo pueden mantenerse en la carcasa 50 hasta que se usan con este número de ensayos. Debido a dichos requisitos de almacenamiento, el interior de la carcasa 50 puede refrigerarse adecuadamente para definir un compartimento refrigerado en su interior para almacenar apropiadamente diversos reactivos durante este tiempo.

El ensayo mediante el sistema de ensayo 20 puede conseguirse por cualquier medio adecuado que recoja las muestras y reactivos requeridos particulares (por ejemplo, una pipetadora u otro sistema de aspiración que extraiga las muestras y reactivos de sus recipientes) y después mueva las muestras y reactivos al área de ensayo, con lo que por ejemplo se añaden a recipientes de reacción adecuados que se procesan como apropiados para el ensayo particular deseado. Cualquiera de dichos sistemas de ensayo 20 puede usarse ventajosamente con la presente invención y los detalles de dicho sistema 20 no forman parte de la presente invención.

Se hará referencia ahora a componentes particulares de la presente invención.

La plataforma de carga 30 se observa en la Figura 1 y se muestra de diversas maneras con mayor detalle en las Figura 2 a 5, e incluye una pluralidad de localizaciones diferentes 54 en las que un operario puede cargar manualmente los soportes 40, 42. Por ejemplo, la Figura 2 ilustra una parte de la plataforma de carga 30 que tiene 4 localizaciones 54, dos de las cuales están vacías (localizaciones A10" y A11") y dos de las cuales tienen soportes de vehículo 40 cargados en su interior.

La plataforma de carga 30 puede cooperar ventajosamente con los soportes 40, 42 para detectar automáticamente la presencia o ausencia de un soporte 40, 42 en una localización particular 54, el tipo de soporte, 40, 42 y si el

operario ha cargado manualmente o no el soporte 40, 42 apropiadamente en la localización. Específicamente, se proporciona un indicador de posición 60 en cada localización 54 para detectar la posición de cualquier cosa situada en la localización asociada 54. Una estructura que puede usarse ventajosamente para este fin en conexión con la presente invención se ilustra mejor en las Figuras 2 a 4.

5 El indicador de posición 60 se asegura giratoriamente al lado inferior de la plataforma de carga 30 cerca de la parte trasera de cada localización 54 y un resorte adecuado 62 desplaza el indicador de posición 60 hacia arriba contra la parte inferior de la plataforma de carga 30. Se proporcionan aberturas en la plataforma 30 a través de las cuales las partes que se proyectan o nudillos 64, 66, 68 del indicador de posición 60 se proyectan como se observa mejor en la
10 Figura 2. Como se observa también mejor en la Figura 2, los nudillos 66 pueden incluir también una pared lateral elevada 66a.

Los salientes elevados 70 se proporcionan sobre lados opuestos de cada localización de la plataforma 54 y la parte inferior de los soportes de reactivo y muestra 40, 42 están configurados de forma diferente con lo que la parte inferior de los soportes de muestra 42 es más estrecha que el espaciado entre los salientes 70 de manera que
15 descansarán sobre la parte inferior 72 de la localización de la plataforma cuando se cargan apropiadamente en su interior (véase la Figura 2a) mientras que los soportes de reactivo 40 se soportarán por encima de la parte inferior de la localización de la plataforma 72 mediante los salientes 70 (véase la Figura 2b).

20 Además, un conjunto de nudillo 64 se localiza más adelante de la plataforma 30, proyectándose por encima de una parte delantera elevada 76 de la plataforma en una cantidad seleccionada. Debe apreciarse que un soporte 40, 42 que no se empuja hacia la localización 54 suficientemente para que pase la parte delantera elevada 76 descansará sobre los nudillos 64 y empujará el indicador de posición 60 hacia abajo esa cantidad seleccionada.

25 El segundo conjunto de nudillos 66 se sitúa hacia atrás de la parte delantera elevada 76 de la plataforma y se extiende por encima de la parte inferior de la localización de la plataforma 72 mediante una cantidad seleccionada diferente. Estos nudillos 66 se espacian de la parte trasera de la localización de la plataforma 54 una distancia sustancialmente igual a la profundidad del soporte de muestra 42. Por consiguiente, cuando un soporte de muestra 42 se carga apropiadamente en la posición 54 (apoyado sobre la parte inferior de la localización de la plataforma
30 72), pasará la parte delantera elevada 76 y descansará sobre el segundo conjunto de nudillos 66 (entre las paredes laterales 66a), empujando de esta manera al indicador de posición 60 hacia abajo contra el desplazamiento del resorte 62 esta cantidad seleccionada diferente.

35 El tercer conjunto de nudillos 68 se extiende hacia arriba a través de aberturas en los salientes elevados 70. El tercer conjunto de nudillos 68 están espaciados aún más hacia atrás de la parte delantera de la plataforma 40 y cuando el soporte de reactivo 40 se carga apropiadamente en la localización de la plataforma 54, descansará en estos nudillos 68 para empujar el indicador de posición 60 hacia abajo contra el desplazamiento del resorte 62 otra cantidad seleccionada. También adicionalmente, debe apreciarse que si el soporte de reactivo 40 no se empuja suficientemente hacia la localización de la plataforma 54, puede descansar sobre el primer conjunto de nudillos 66 o
40 sobre las paredes laterales 66a del segundo conjunto de nudillos 66 o (como se ilustra en la Figura 3b) en un parte elevada delantera 70a de los salientes 70 (véase la Figura 2) para en todos los casos empujar el indicador de posición 60 hacia abajo aproximadamente la misma cantidad.

45 Debe apreciarse que las distancias seleccionadas que el indicador de posición 60 puede empujarse hacia abajo en diferentes condiciones pueden ser diferentes de la realización descrita particularmente en este documento. Además, debe entenderse que cuando el indicador de posición 60 se gira en un extremo como en la realización ilustrada, la distancia con un conjunto de nudillos particular que se proyectan hacia arriba para proporcionar un desplazamiento particular en el extremo opuesto del indicador de posición 60 dependerá de la distancia de los nudillos desde el eje de giro. En resumen, debe entenderse que las posiciones relativas y distancias como se ilustra para los nudillos 64,
50 66, 66a, 68 de la realización ilustrada pueden variarse fácilmente de acuerdo con la presente invención.

Dependiendo del tipo de soporte 40, 42 y su posición en una localización 54 de la plataforma 30, el detector de posición 60 se empujará de maneras variadas hacia abajo a diferentes posiciones contra la fuerza de desplazamiento del resorte 62 y la posición particular del detector de posición 60 puede detectarse automáticamente
55 para determinar esta información, como se ilustra mejor en las Figuras 3a a 4d.

Específicamente, las Figuras 3a a 4d ilustran una manera ventajosa en la que las diferentes posiciones del detector de posición 60 pueden determinarse para proporcionar ventajosamente retroalimentación al sistema 20 como la presencia o no de un soporte particular 40, 42 en cada localización de la plataforma 54. Específicamente, se proporcionan dos proyecciones u orejetas 80a, 80b en una cara final del detector de posición 60 lejos de su centro de giro. Las orejetas 80a, 80b están alineadas con dos detectores de proximidad 82a, 82b (por ejemplo, bucles eléctricos) fijados en la parte delantera de cada localización de la plataforma 54.
60

En la posición superior del detector de posición 60, sin un soporte 40, 42 presente en la localización de plataforma como se ilustra en la Figura 30a, las dos orejetas 80a, 80b están ambas por encima de los detectores de proximidad 82a, 82b (véase la Figura 4a) que, por lo tanto, no detecta nada. El control informático puede proporcionar de esta
65

manera una señal binaria que simplemente indica que no hay soporte 40, 42 en la localización 54.

Si un soporte 40, 42 está cargado pero no insertado totalmente en la localización 54, descansará sobre el primer conjunto de nudillos 64 o (con un soporte de reactivo 40 adicional aunque no totalmente insertado) empujará parcialmente hacia abajo el tercer conjunto de nudillos 68 como se ilustra en la Figura 3b. En esta posición descendida parcialmente, una orejeta 80a está próxima a su detector de proximidad asociado 82a y la otra orejeta 80b está espaciada aún de su detector de proximidad asociado 82b (véase la Figura 4b), que genera una señal que indica que un vehículo 40, 42 se ha situado en la localización 54 pero no está cargado apropiadamente.

Si un soporte de muestra 42 se inserta apropiadamente en la localización 54, descansará sobre el segundo conjunto de nudillo 66 (véase la Figura 3c) y empujará el indicador de posición 60 hacia abajo aún más con lo que se detectará que ambas orejetas 80a, 80b están próximas a sus detectores de proximidad asociados 82a, 82b (véase la Figura 4c) y generarán una señal apropiada indicativa de esta condición.

Finalmente, si un soporte de reactivo 40 está insertado apropiadamente en la localización 54 descansará sobre el tercer conjunto de nudillo 68 (véase la Figura 3d) y empujará el indicador de posición 60 hacia abajo aún más, con lo que sólo la otra orejeta 80b se detectará como próxima a sus detectores de proximidad asociados 82b (véase la Figura 4d) y generará una señal apropiada indicativa de esta condición.

Las luces indicadoras de estado 82, 84 (véanse las Figuras 1 y 2) pueden proporcionarse también ventajosamente sobre la parte delantera de la plataforma de carga 30, estando dichas luces 82, 84 asociadas con cada localización 54 y proporcionan una indicación visual clara del estado de cada localización a un operario. Por ejemplo, cuando una localización 54 está abierta, no habrá encendida ninguna luz 82, 84 asociada con esta posición, lo que significa que un operario puede cargar manualmente un soporte 40, 42 en esta localización 54 si lo desea. Cuando un soporte 40, 42 se carga apropiadamente en esta localización 54, una luz 82 puede iluminarse de un color adecuado (por ejemplo verde). Cuando un soporte 40, 42 está asociado con una localización particular 54 pero no está en esta localización 54 en este momento (por ejemplo, si se está moviendo al lector de código de barras 46 para identificación), la otra luz 84 asociada con esta localización 54 puede iluminarse de un color adecuado (por ejemplo, ámbar o amarillo) para avisar a un operario de que no ponga otro soporte 40, 42 en esta localización. Adicionalmente, si un soporte 40, 42 está cargado inapropiadamente en una localización particular 54, las luces indicadoras 82, 84 pueden iluminarse ventajosamente (por ejemplo, parpadeando) para llamar la atención de un operario para que solucione el problema.

Una vez que un soporte 40, 42 se ha cargado apropiadamente y se ha detectado en una localización de plataforma 54, después puede manipularse automáticamente mediante el dispositivo de manipulación 22.

Específicamente, el transportador 38 con un dispositivo de sujeción 86 tal como el ilustrado particularmente a la Figura 6 de la Patente de Estados Unidos N° 6.588.625 B2 se sitúa para moverse por detrás de la plataforma de carga 30. El transportador 38, por ejemplo, puede moverse desde una posición base mediante un accionador adecuado tal como un motor gradual para alinear su dispositivo de sujeción 86 con una lengüeta de soporte 88 (véanse, por ejemplo, las Figuras 3b a 3d) de un soporte 40, 42 en una localización de plataforma seleccionada 54. Por ejemplo, el dispositivo de sujeción 86 puede situarse por debajo de la lengüeta de soporte 88 y después elevarse para capturar la lengüeta 88 en el dispositivo de sujeción 86 (véanse, por ejemplo, las Figuras 9a y 9b) y de esta manera recoger el soporte 40, 42 para llevarlo con el transportador 38. Dicha operación se ilustra en las Figuras 5a a 5h.

Más particularmente, en la Figura 5a, el transportador 38 se sitúa con el dispositivo de sujeción 86 detrás de uno de los soportes de reactivo 40a. Como se indica mediante el movimiento de las flechas 90a y 90b en las Figuras 5a y 5b, el dispositivo de sujeción 86 se hace descender en primer lugar y después se mueve hacia adelante a una posición por debajo de la lengüeta del soporte 88 y después se eleva para levantar el soporte de reactivo 40a desde la plataforma de carga 30. Una vez totalmente elevado (es decir, por encima) de los otros soportes 40, 42 en la plataforma 30 (véase la flecha 90c), el transportador 38 gira a una posición tal como la indicada por la flecha 90c = en la Figura 5c y después el transportador 38 se mueve al lector de código de barras 46 (véase la flecha 90d en la Figura 5d) con lo que los recipientes de reactivo 94a, 94b, 94c se mueven secuencialmente pasado el lector 46 para leer códigos de barras identificativos 96 sobre los recipientes 94a, 94c.

Los recipientes de reactivo 94a, 94c pueden asegurarse ventajosamente al soporte 40 mediante asientos para frasco 95 u otras estructuras de retención adecuadas (por ejemplo, lengüetas de retención) para mantener de forma segura los recipientes 94a, 94c sobre el mismo por ejemplo por fricción o ajuste por presión dependiendo del recipiente 94a, 94c. De acuerdo con una característica de la presente invención, sin embargo, debe entenderse que el recipiente 94a debe asegurarse respecto a su asiento para frasco 95 de manera que gire con el mismo.

Como se ha descrito con detalle adicional en este documento, al menos uno de los recipientes y reactivos 94a puede asegurarse adecuadamente al soporte 40 para girar con un engranaje director 98 que está situado en el lado inferior del soporte de reactivo 40. Cuando este recipiente 94a está situado adyacente al lector de código de barras 46 para leer su código de barras (véase la Figura 5), el motor accionador 48 puede conectarse ventajosamente con

el engranaje director 98 para provocar que el engranaje director 98 y el asiento para frasco 95 asociado y el recipiente de reactivo 94a giren como se indica mediante la flecha 90d=.

Esto proporciona una lectura de código de barras particularmente fiable para los recipientes (es decir, los recipientes 94a que contienen reactivos con micropartículas) que de otra manera pueden ser difíciles de leer, puesto que asegura que el código de barras 96 en algún punto estará orientado apropiadamente respecto al lector de código de barras 46 para una lectura apropiada. Por ejemplo, los recipientes más cortos, que pueden requerir que el código de barras 96 se enrolle alrededor de un recipiente cilíndrico en lugar de extenderse a lo largo de la altura del recipiente 94, y pueden leerse ventajosamente de esta manera. De hecho, debe apreciarse que aunque las figuras ilustran que el recipiente 94a es generalmente de la misma altura que los otros recipientes de reactivo 94b-94c, el recipiente 94a, que está sometido a hacerlo girar, puede ser ventajosamente de una altura menor que los otros recipientes 94b, 94c, permitiendo no sólo un tamaño compacto cuando los recipientes de reactivo 94a-94c almacenan ventajosamente diferentes cantidades de reactivo (basándose, por ejemplo en requisitos de ensayo), sino que también permiten una parte superior uniforme de todos los recipientes soportados 94a-94c.

Aunque el engranaje director 98 puede ser un engranaje de tipo piñón, como se analiza posteriormente en este documento, no es necesario que el motor accionador 48 adyacente al lector de código de barras 46 se engrane con los dientes de engranaje sino que en lugar de ello puede consistir ventajosamente en un disco ahusado elástico, tal como un disco de goma cónico, que puede ponerse en conexión friccional con el borde externo inferior del engranaje 98 (por ejemplo, haciendo descender el soporte 40a sobre el disco de goma cónico cuando el soporte 40 está presente para leer el código de barras 96 de este recipiente 94a). Dicho accionador 48 puede conectarse de esta manera adecuadamente al engranaje 98 para provocar la rotación deseada mientras que el recipiente 94a se está leyendo.

En este punto, el control informático para el dispositivo de manipulación 22 tendrá la identidad de cada recipiente de reactivo 94a a 94c y el recipiente de reactivo 40a puede moverse entonces separándose del lector de código de barras 46 y girando como se indica mediante las flechas 90e y 90 e= en la Figura 5e, respectivamente y después descendiendo y moviéndose al otro extremo de la plataforma 30 como se indica mediante las flechas 90f y 90f=, respectivamente para almacenamiento en el carrusel 34 como se describirá posteriormente en este documento.

El movimiento de los soportes de muestra 42 desde la plataforma 30 al lector de código de barras 46 puede conseguirse de una manera similar al movimiento ilustrado en las Figuras 5a a 5d, excepto que el motor accionador 48 no se conecta y no se hace girar nada sobre el soporte de muestra 42. Los códigos de barras 100 para las muestras pueden proporcionarse sobre los soportes 42 y/o sobre los tubos de muestras soportados por los soportes 42 y la altura generalmente es suficiente para permitir que el código de barras 100 se extienda por toda la altura del tubo en lugar de enrollarse alrededor del mismo.

Como se ilustra en las Figuras 5g y 5h, una vez que los códigos de barras de las muestras 100 se han leído para almacenar la información de identificación de la muestra en el ordenador de control, el soporte de muestra 42 puede separarse del lector de código de barras 46 como se indica mediante las flechas 90g y 90g= (la mayor parte del soporte de reactivo 40 se separa en la Figura 5e) y después se devuelve a la localización seleccionada 54 en la plataforma 30 para esperar la manipulación adicional cuando el sistema 20 está listo para realizar los ensayos seleccionados en el mismo o puede situarse en una posición preparada detrás de la plataforma 30 (véase la flecha 90h en la Figura 5h) donde es fácilmente accesible al pipeteador u otro dispositivo de transferencia adecuado usado para extraer el material de muestra y moverlo a la parte de ensayo del sistema 20.

Se hará referencia ahora a las Figuras 6 a 10, que ilustran el carrusel 34 donde puede almacenarse una pluralidad de los soportes del reactivo 40, estando los reactivos soportados en el mismo fácilmente disponibles cuando el sistema requiera realizar el ensayo.

El carrusel 34 se ilustra en la Figura 6 y define una pluralidad de localizaciones para soportar el soporte de tipo radial o de radios alrededor del mismo. El carrusel 34 está soportado adecuadamente para rotación alrededor de un eje vertical central, teniendo las tres ruedas 110 surcos adecuados 112 (por ejemplo, surcos en v), alineados de esta manera en un plano horizontal. Un reborde anular central 114 se recibe en los surcos 112 alrededor del exterior de las tres ruedas 110 para soportar el carrusel 34. Una rueda 110a puede soportarse para rotación alrededor de un eje soportado sobre una base giratoria 116 que se desplaza adecuadamente hacia fuera, mediante un resorte 118, con lo que el carrusel 34 puede montarse para rotación tirando de una rueda 110a hacia dentro para proporcionar holgura mientras que el reborde 114 se sitúa en primer lugar en los surcos 112 de las otras dos ruedas 110 después de lo cual una de las ruedas 110a puede liberarse para capturar también el reborde 114 en su surco 112.

Un engranaje anular 124 (véase la Figura 7) se fija en y se extiende hacia abajo desde la parte inferior del carrusel 34. Un accionador adecuado 128 tal como un motor gradual, rige un engranaje director 130 (véase la Figura 6) que conecta con el engranaje anular del carrusel 124 para dirigir rotatoriamente el carrusel alrededor de su eje central y, además, para controlar su posición. Un indicador de posición base adecuado 134 (véase la Figura 6) puede proporcionarse sobre el carrusel 34, pudiendo dicho indicador 134 detectar adecuadamente una localización específica para localizar la posición base, con el motor gradual del accionador 128 controlado para dirigir por

incrementalmente el carrusel 34 para situar selectivamente las diversas localizaciones del soporte según se desee (como se ha explicado con detalle anteriormente en este documento).

Diversos soportes de reactivo 40 se aseguran al carrusel 34 en localizaciones de soporte seleccionadas o conocidas. La carga de dichos soportes 40 puede conseguirse en primer lugar de acuerdo con la secuencia ilustrada en las Figuras 5a a 5f en las que un soporte de reactivo 40 se localiza sobre la plataforma 30, se lleva mediante el transportador 38 al lector de código de barras 46 para detectar automáticamente los reactivos soportados en los recipientes 94a-94c en el mismo, y después se lleva mediante el transportador 38 al carrusel 34. Específicamente, el transportador 38 lleva un soporte de reactivo identificado 40 a un puerto 140 en la carcasa del carrusel 50 (véase la Figura 1) que puede abrirse o, como alternativa, puede tener una puerta controlable que se abre y se cierra cuando se requiere el acceso para transportar un soporte de reactivo 40 hacia o desde la carcasa 50.

El puerto de la carcasa 140 se alinea con la localización para soportar el soporte del carrusel, que se localiza en una posición específica dentro de la carcasa 50. Específicamente, un detector de proximidad magnético 142 se fija dentro de la carcasa 50 en esta posición como se describe con mayor detalle en este documento posteriormente.

Un engranaje anular 146 se monta de forma fija concéntricamente con el eje de rotación del carrusel 34 para hacer girar los recipientes de reactivo 94a como se detalla adicionalmente en este documento.

Como se ilustra en las Figuras 6 y 7, cada localización para soportar el soporte de carrusel incluye un conector 150 que incluye un par de partes elevadas 154 que define un par de cavidades abiertas radialmente hacia fuera en la parte superior del carrusel 34. Las localizaciones de soporte incluyen también cada una un miembro de conexión o de deslizamiento 160 en el lado del soporte del carrusel 34 con un resorte 162 que desplaza el miembro de deslizamiento 160 radialmente hacia dentro (hacia el centro del carrusel 34). Una orejeta inferior 164 se extiende hacia abajo desde el miembro de deslizamiento 160 y una orejeta superior 166 se extiende a través de una abertura 168 en el carrusel 34 para proyectarse hacia arriba por encima de la superficie superior del carrusel 34 (véanse las Figuras 6 y 9a-c).

Como se ilustra mejor en las Figuras 9a-c el soporte de reactivo 40 tiene una lengüeta de retenida 170 en el extremo opuesto a la lengüeta de soporte 88. Debe apreciarse que la lengüeta de retenida 170 puede usarla ventajosa y convenientemente un operario para llevar manualmente el soporte 40 a la plataforma 30 donde se carga inicialmente el soporte 40 en el dispositivo de manipulación 22. Un imán adecuado 172 puede proporcionarse ventajosamente en la lengüeta de retenida 170, imán 172 que detectará el detector de proximidad magnético 142 cuando está próximo al mismo (véase por ejemplo la Figura 10). De esta manera, cuando el detector de proximidad 142 está asociado con la posición en la parte de carcasa 140, el transportador 38 puede controlarse de manera que no intentará cargar un recipiente de reactivo 40 sobre esta localización de soporte del carrusel cuando un soporte 40 haya estado presente allí. Es decir, aunque idealmente el control por ordenador del sistema 20 debe conocer qué localizaciones para soportar el soporte de carrusel tienen un soporte 40 cargado en su interior, para proteger contra posibles daños al sistema en el caso de que algún fallo de control informático, el detector de proximidad 142 puede usarse como un elemento de seguridad para asegurar que el transportador 38 no intenta forzar un vehículo 40 sobre una localización donde uno ya está presente. Además, el detector de proximidad 142 puede usarse para ayudar a alinear el carrusel 34 de manera que una localización de soporte se alinea apropiadamente en el puerto de la carcasa 140.

Se hará referencia ahora específicamente a las Figuras 7 y 9a-c en conexión con la carga de un soporte de reactivo 40 sobre el carrusel 34.

Específicamente, el transportador 38 mueve el soporte 40 después de leer mediante un lector de código de barras 46 desde la posición mostrada en la Figura 5f para entrar en el puerto de carcasa 140. (Debe entenderse, sin embargo, que el soporte 40 puede no hacerse descender como se ilustra en la Figura 5f sino que en lugar de ello puede retenerse a la misma altura que la ilustrada en la Figura 5e durante el movimiento al puerto de carcasa 140). A medida que el transportador 38 alcanza la posición de carga, se conecta adecuadamente con un control de liberación adecuado 180 localizado en el puerto de carcasa 140. En la realización ilustrada, el control de liberación 180 consiste en un brazo de control 182 que gira alrededor de un poste fijo 184 como resultado de empujarlo mediante el transportador 38 (o algún componente transportado del mismo) sobre el brazo accionador 186 conectado a un extremo del brazo de control 182. Un resorte adecuado o similar tiende a desplazar el brazo de control 182 y el brazo de accionamiento 186 en la dirección opuesta. El otro extremo del brazo de control incluye un dedo 188 que está alineado con la orejeta inferior 164 del miembro de deslizamiento 160 asociado con la localización para soportar el soporte situada en el puerto de carcasa 140. Hacer girar el brazo de control 182 provocará, por lo tanto, que el dedo 188 se conecte con la orejeta inferior 164 del miembro de deslizamiento 160 y tire radialmente hacia fuera contra la fuerza de desviación de su resorte 162. En esta posición (Figura 9b), el transportador 38 situará el soporte 40 de manera que esté por encima de la localización de soporte y un hueco 190 en la parte inferior del soporte 40 se localiza por encima de la orejeta superior 166 del miembro de deslizamiento 160, punto en el cual el dispositivo de sujeción 86 puede hacerse descender para liberar la lengüeta de soporte 88 y el transportador 38 se repliega del área del puerto de la carcasa 140 (véase la Figura 9c).

Quando el transportador 38 deja el área del puerto de carcasa 140, el control de liberación 180 ya no hace más fuerza para tirar sobre la orejeta inferior del miembro de deslizamiento 164 y por lo tanto el miembro de deslizamiento se desplaza mediante su resorte 162 para deslizarse radialmente hacia dentro (hacia el eje del carrusel 34). Cuando ocurre esto con el miembro de deslizamiento 160 a través de la conexión de su orejeta superior 166 con el hueco del soporte 190 tira del soporte 40 consigo y las lengüetas 192 en la parte inferior del soporte 40 se reciben en las cavidades definidas por las partes elevadas del conector 154 para asegurar el soporte 40 al carrusel 34.

Debe apreciarse que la retirada de un soporte de reactivo 40 puede realizarse de forma conveniente y ventajosa en un orden inverso. Específicamente, el transportador 38 puede aproximarse al puerto de carcasa 140, conectando el control de liberación 180 para tirar del miembro deslizamiento 160 rápidamente hacia fuera y, de esta manera, tirar también del soporte 40 (mediante la conexión de la orejeta superior 166 con el hueco de soporte 190) hacia fuera, con lo que las lengüetas 192 están fuera de las cavidades definidas por el conector 150. En esta posición, el soporte 40 esencialmente descansa libremente sobre el carrusel 34 y puede recogerse y retirarse del mismo mediante el dispositivo de sujeción del transportador 186. El transportador 38 puede volver entonces a la plataforma de carga 30, desde la que un operario puede retirar manualmente el soporte y rellenar o sustituir los recipientes 94 a-c si fuera apropiado.

Las Figuras 6 y 9a a 10 ilustran más particularmente un soporte 40 adecuado y un ensamblaje de engranaje director 98. Específicamente, el engranaje director 98 puede estar provisto con un árbol integral 200 que se extiende a través de la plataforma del soporte 40 y está asegurado adecuadamente en su extremo superior para rotación con el asiento para frasco 95 por encima del mismo (sobre el que está soportado el recipiente 94a). Pueden proporcionarse cojinetes adecuados 202 para facilitar la rotación del árbol 200 en la plataforma del soporte.

Además, como se ilustra en las Figuras 6-7 y 9a-10, se proporciona una abertura central 208 en cada localización para soportar el soporte del carrusel 34 con lo que el engranaje director 98 de cualquier soporte 40 asegurado al carrusel 34 se proyecta hacia dentro a través de las aberturas 208 hacia el eje central del carrusel 34. En dicha posición, los engranajes directores 98 de los soportes asegurados 40 se conectarán todos al engranaje anular 146. Como resultado, cuando el carrusel 34 se gira (es decir, mediante el engranaje director 140 del accionador 128), los engranajes directores del soporte 98 girarán alrededor del engranaje anular 146 y, de esta manera, se hará que giren en una forma planetaria según están soportados con el carrusel 34. De esta manera, debe apreciarse que el engranaje director del soporte 98 no sólo puede servir para facilitar una lectura apropiada del código de barras como se ha descrito previamente sino que también puede usarse para hacer girar los recipientes 94a asegurados a los asientos para frasco 95 asociados. Dicha mezcla puede ser particularmente ventajosa para algunos reactivos tales como aquellos que contienen micropartículas que pueden sedimentarse indeseablemente en el recipiente 94a con el tiempo. De esta manera, debe apreciarse que incluso cuando no se usa, el carrusel 34 puede hacerse girar de nuevo constantemente hacia atrás y hacia delante relativamente despacio, algo parecido a la acción de una lavadora, para asegurar que los reactivos se mantienen en una suspensión apropiada.

Quando está cargado, debe apreciarse que el carrusel 34 llevará los recipientes 94a, 94c en tres anillos concéntricos alrededor de su eje central. La carcasa con compartimento refrigerado 50 puede incluir ventajosamente tres aberturas 220 (véase la Figura 1) a través de la misma con cada abertura 220 alineada con un anillo diferente de recipientes 94a-94c almacenados por debajo del mismo. Dichas aberturas pueden usarse para proporcionar acceso al sistema de ensayo 20 (por ejemplo, su pipeteador (para extraer el reactivo deseado del recipiente apropiado 94a-94c (situado apropiadamente por debajo de dichas aberturas 220 mediante el carrusel 34) según se requiera para el procedimiento de ensayo particular que se está realizando en el sistema 20.

Debe apreciarse a partir de la descripción anterior que la presente invención puede usarse para proporcionar una manipulación particularmente ventajosa de reactivos y muestras en sistemas de ensayo automático.

Otros aspectos, objetos y ventajas más de la presente invención pueden obtenerse a partir de un estudio de la memoria descriptiva, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse, sin embargo, que la presente invención podría usarse en formas alternativas donde no se obtendrían todos los objetos y ventajas de la presente invención y la realización preferida como se ha descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un mecanismo de suministro para un sistema de ensayo biológico, **caracterizado por que:**

- 5 una plataforma de carga (30);
un soporte (40) acoplable a la plataforma de carga, comprendiendo el soporte:
 - una base;
 - 10 un primer asiento para frasco (95) acoplado rotatoriamente a la base adaptada para asegurar un primer recipiente (94a) a la base;
 - un árbol (200) de giro que se extiende a través de la base y que está acoplado al primer asiento para frasco;
 - un primer elemento de accionamiento (98) acoplado al árbol de giro por debajo de la base adaptada para rotar el primer asiento para frasco; y
 - 15 un segundo asiento para frasco (95) acoplado de manera fija a la base adaptada para asegurar un segundo recipiente (94b, 94c) a la base;
- un lector de código de barras (46) adaptado para leer los indicios de identificación asociados con al menos uno del primer recipiente o el segundo recipiente;
- 20 un transportador (38) adaptado para transportar el soporte con al menos uno del primer recipiente o el segundo recipiente al lector de código de barras; y
- un segundo elemento de accionamiento (48) colocado adyacente al lector del código de barras adaptado para conectar el primer elemento de accionamiento y rotar el primer recipiente asentado sobre el primer asiento para frasco en una posición de modo que los indicios de identificación del primer recipiente pueden leerse con el lector de código de barras.
- 25
2. El mecanismo de suministro de la reivindicación 1, donde el primer elemento de accionamiento es un engranaje.
3. El mecanismo de suministro de la reivindicación 1, donde el primer recipiente tiene una primera altura, y el segundo recipiente tiene una segunda altura, siendo la segunda altura mayor que la primera altura.
- 30
4. El mecanismo de suministro de la reivindicación 1, donde la plataforma de carga comprende un indicador de posición (60) adaptado para identificar una posición del soporte con respecto a la plataforma de carga.
5. El mecanismo de suministro de la reivindicación 4, donde el indicador de posición está acoplado giratoriamente a la plataforma de carga.
- 35
6. El mecanismo de suministro de la reivindicación 1, donde el segundo elemento de accionamiento está adaptado para girar el primer recipiente a la vez que el segundo recipiente no gira.
- 40
7. El mecanismo de suministro de la reivindicación 1 que comprende además:
 - un carrusel (34) accionable giratoriamente sobre un eje, teniendo el carrusel localizaciones de almacenamiento alrededor orientadas en general de manera radial con respecto al eje; y
 - 45 un engranaje anular (146) centrado sustancialmente sobre el eje adaptado para conectar el primer elemento de accionamiento del soporte cuando el soporte está colocado sobre el carrusel, donde, cuando el carrusel rota sobre el eje, el primer asiento para frasco rota sobre el árbol de giro para agitar los contenidos del primer recipiente.
8. El mecanismo de suministro de la reivindicación 7, donde el transportador está adaptado para transportar el soporte hacia y desde el carrusel, comprendiendo el mecanismo de suministro además:
 - un conector (150) en cada una de la pluralidad de localizaciones de almacenamiento adaptado para acoplar un respectivo soporte al carrusel; y
 - 50 un control de liberación (180) adaptado para liberar al menos uno de los conectores para mover al menos uno de los soportes del carrusel.
- 55
9. El mecanismo de suministro de la reivindicación 8, donde al menos uno de los conectores incluye al menos una cavidad (154) adaptada para recibir una lengüeta (192) sobre el soporte y asegurar el soporte a la localización de almacenamiento, donde el conector está desplazado en una primera dirección para guiar la lengüeta hacia la cavidad, y donde el control de liberación está adaptado para mover el conector en una segunda dirección opuesta a la primera dirección para liberar la lengüeta de la cavidad.
- 60
10. El mecanismo de suministro de la reivindicación 9, donde el control de liberación comprende una palanca (182) adaptada para ser accionada por el transportador y mover el conector en la segunda dirección.
- 65

11. El mecanismo de suministro de la reivindicación 9 que comprende además un resorte adaptado para desplazar el conector en la primera dirección.

5 12. El mecanismo de suministro de la reivindicación 1, donde el segundo elemento de accionamiento comprende un disco ahusado adaptado para conectarse al primer elemento de accionamiento (98).

13. El mecanismo de suministro de la reivindicación 12, donde el disco ahusado es un disco cónico.

10 14. El mecanismo de suministro de la reivindicación 12, donde el transportador está adaptado para sujetar el soporte de forma estacionaria cuando el segundo elemento de accionamiento está conectado al primer elemento de accionamiento y rota el primer recipiente.

15 15. El mecanismo de suministro de la reivindicación 1, donde el lector de código de barras está adaptado para leer los indicios de identificación asociados al segundo recipiente sin que rote el segundo recipiente.

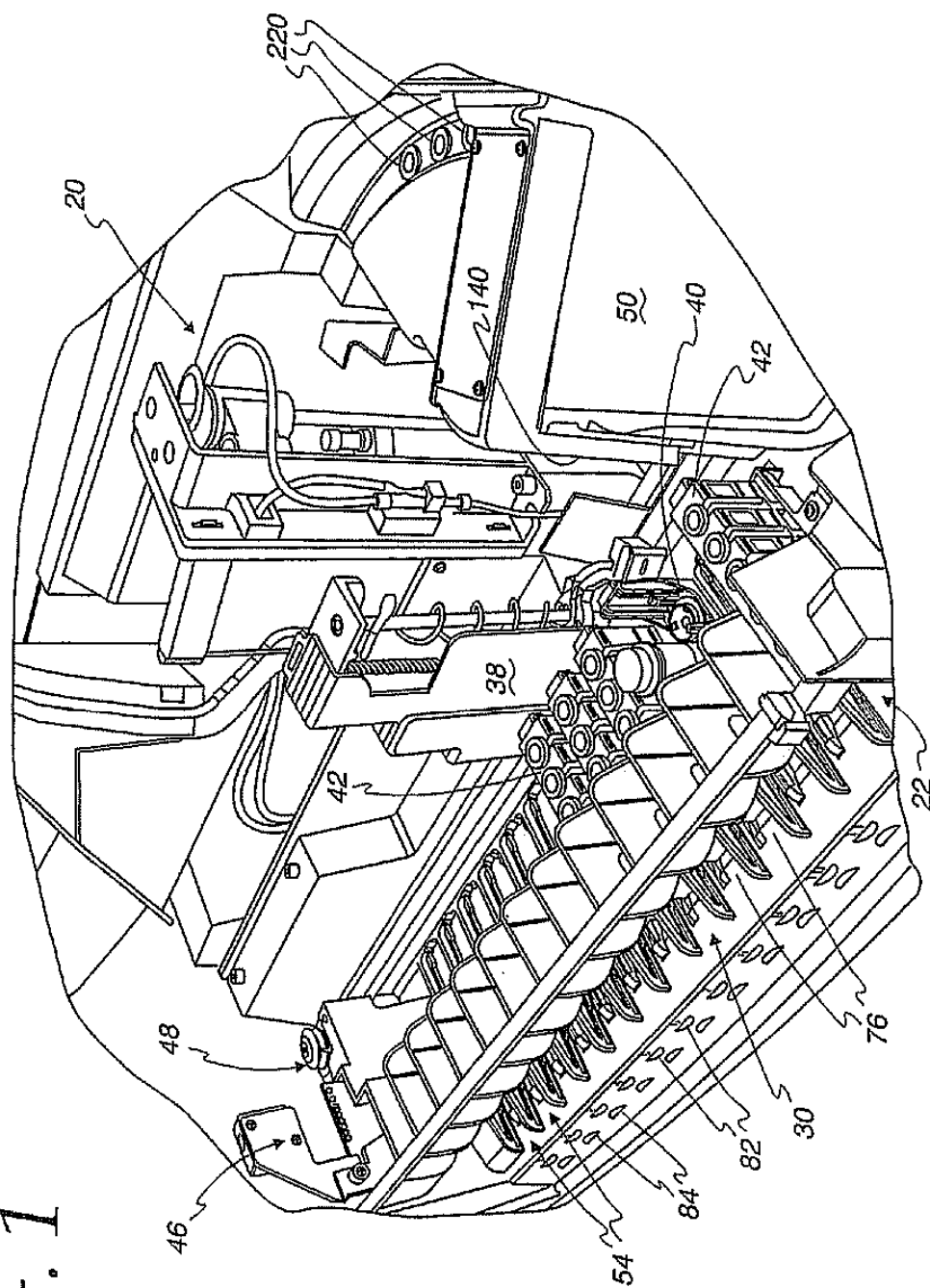


Fig. 1

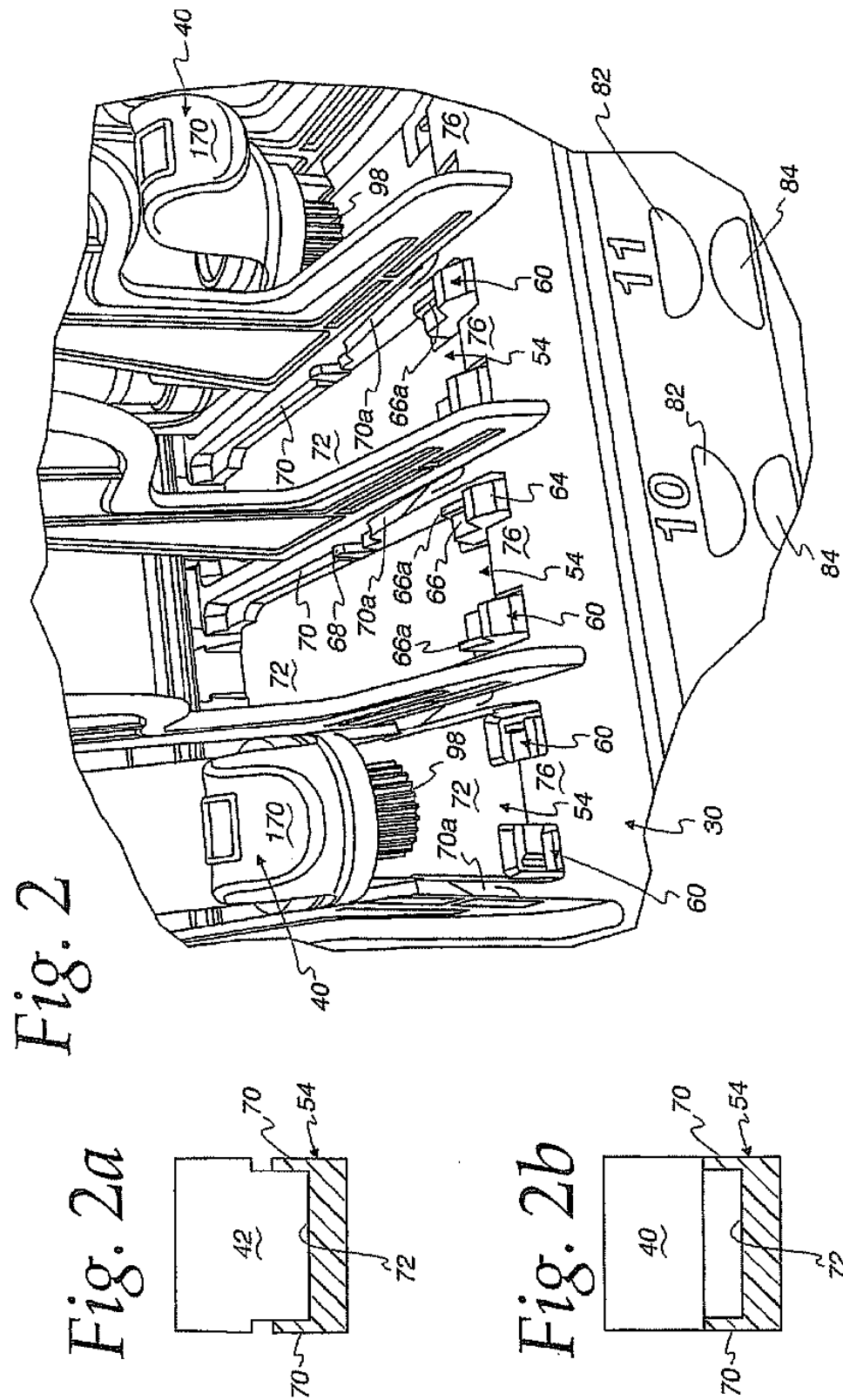


Fig. 3a

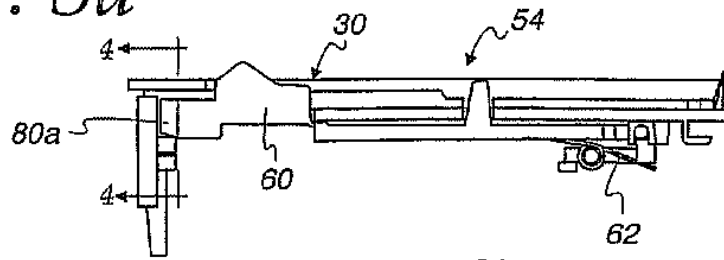


Fig. 3b

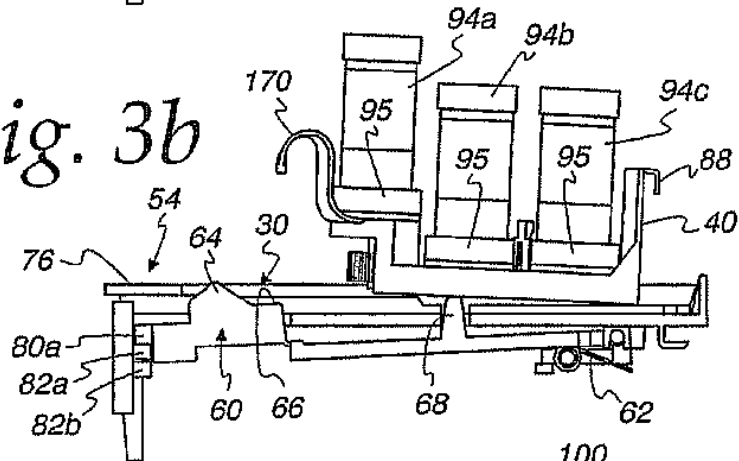


Fig. 3c

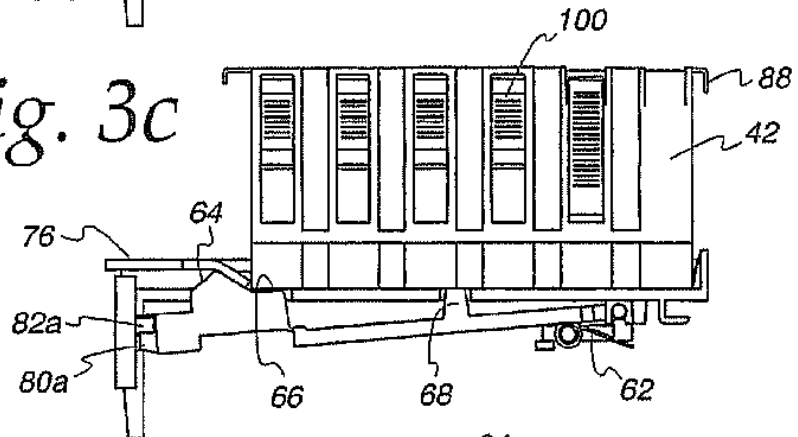


Fig. 3d

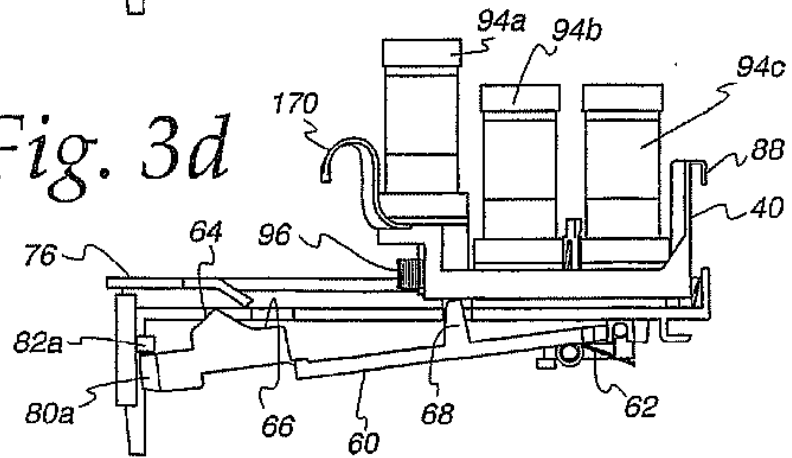


Fig. 4a

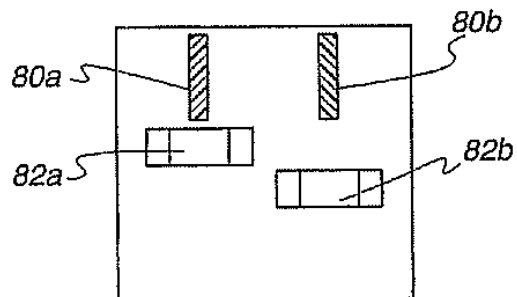


Fig. 4b

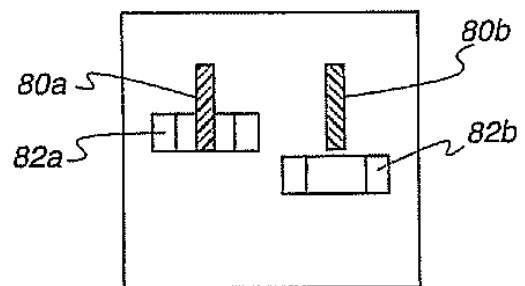


Fig. 4c

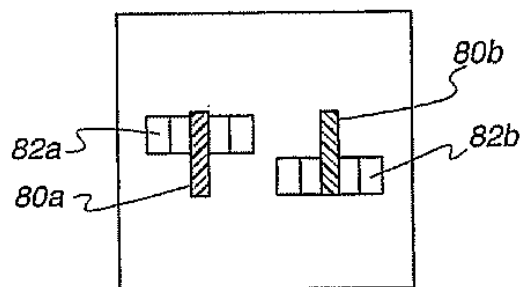


Fig. 4d

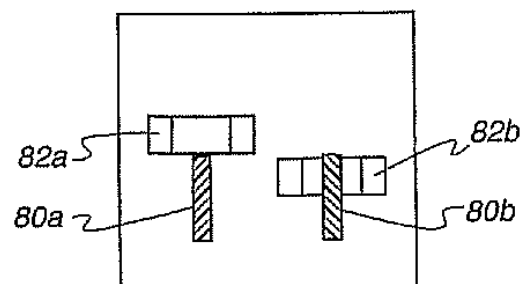


Fig. 5a

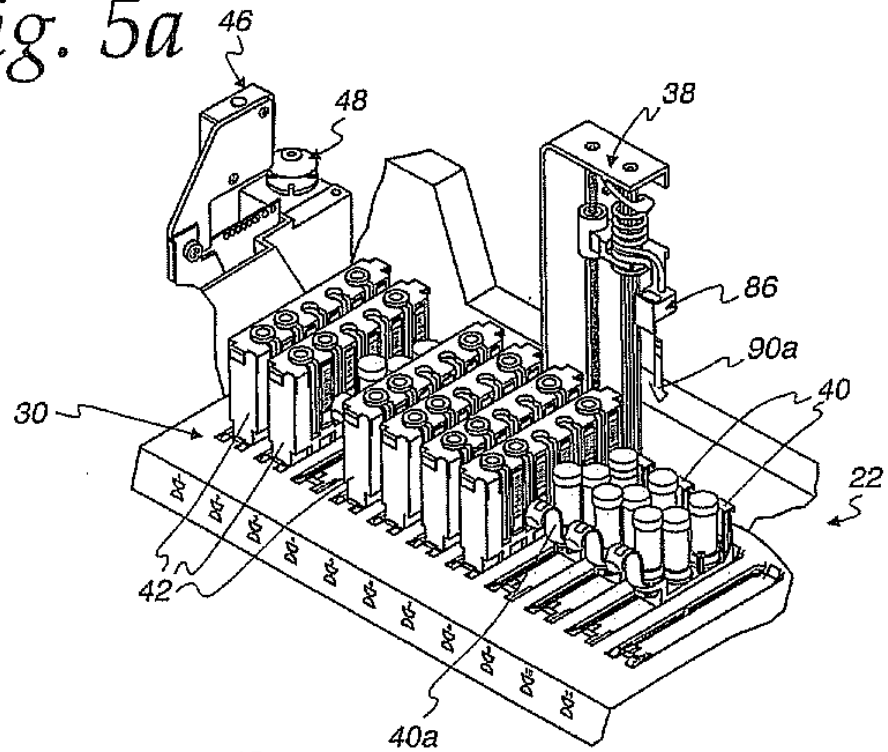


Fig. 5b

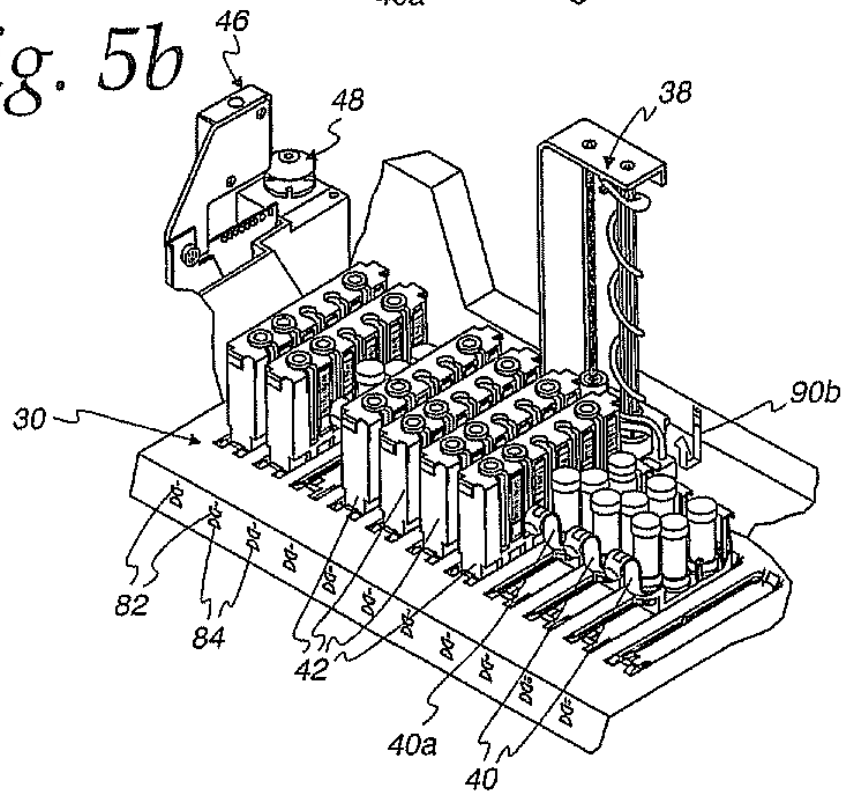


Fig. 5c

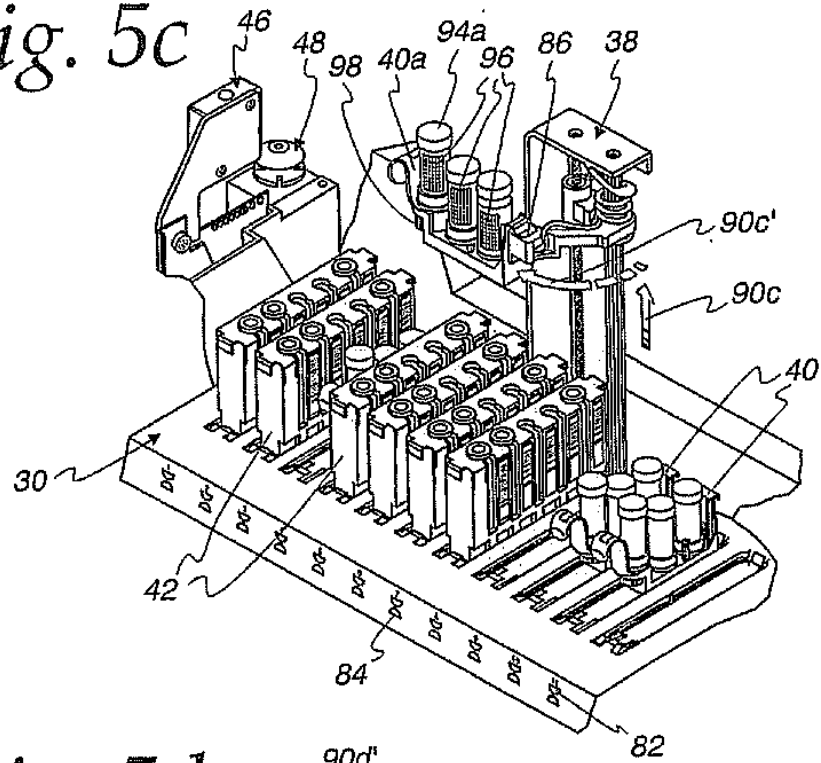


Fig. 5d

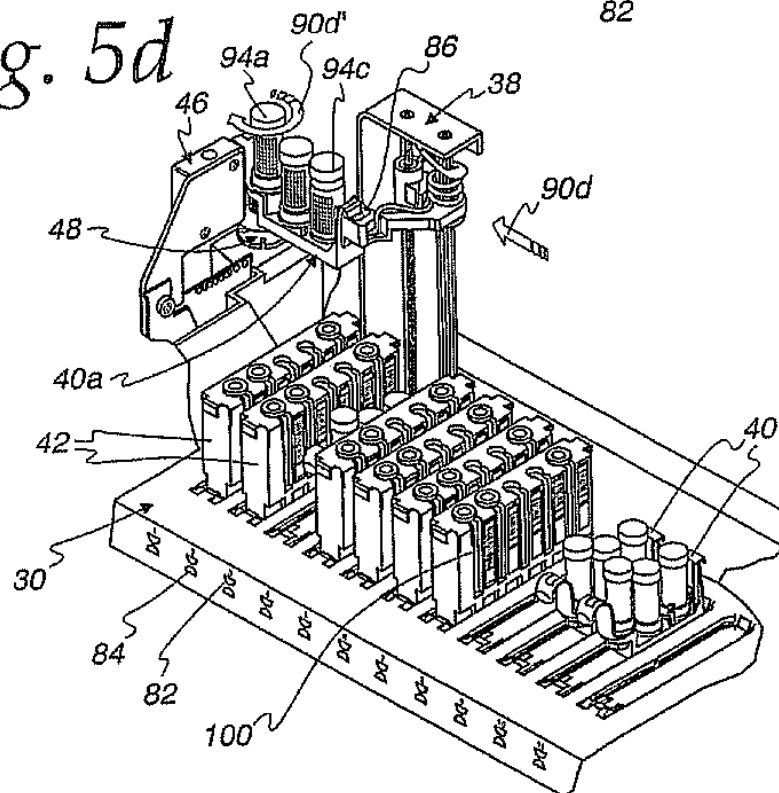


Fig. 5e

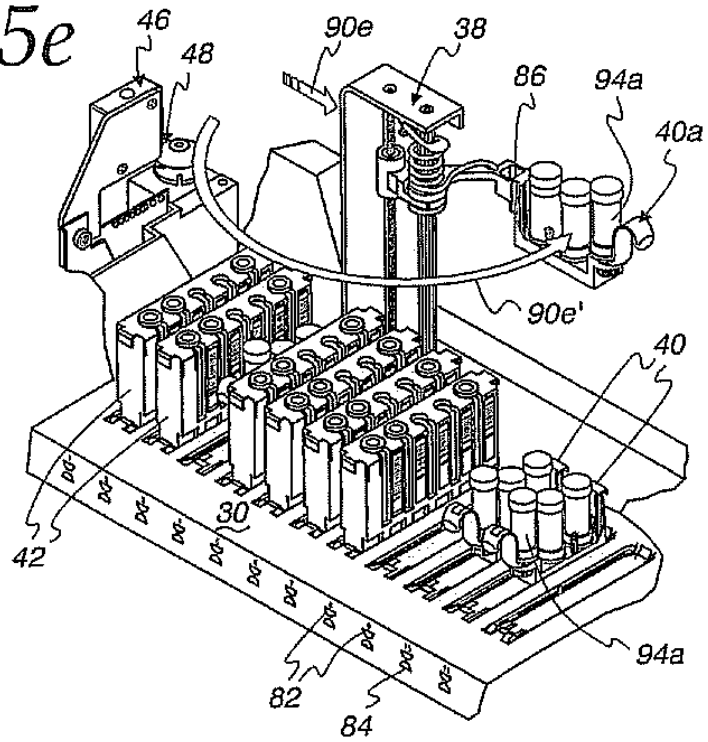


Fig. 5f

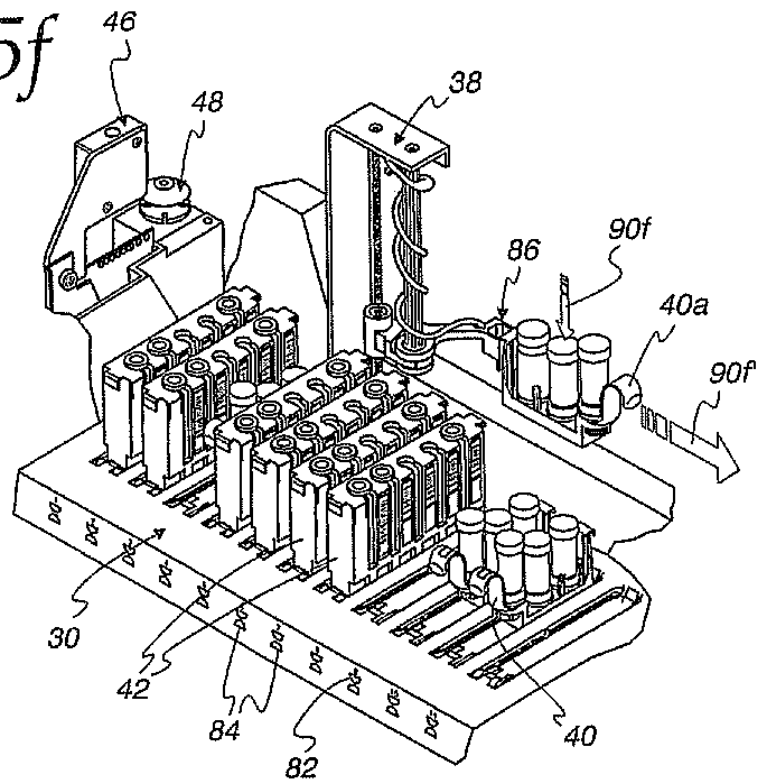


Fig. 5g

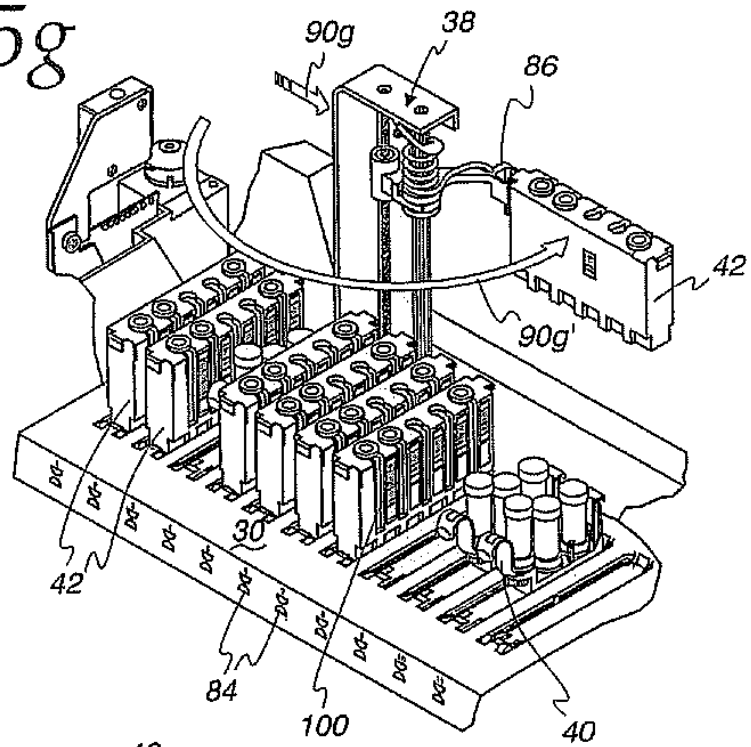


Fig. 5h

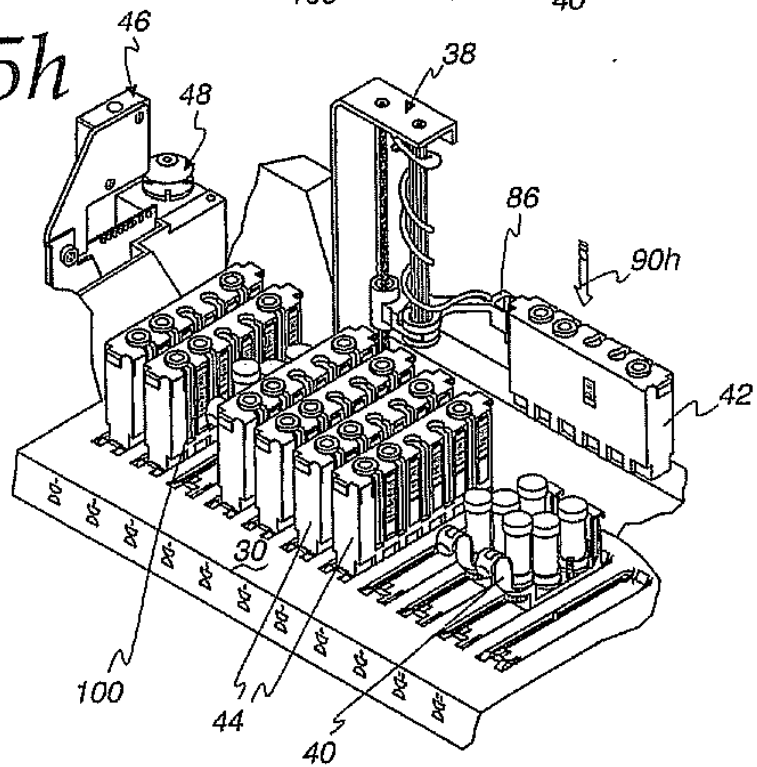


Fig. 6

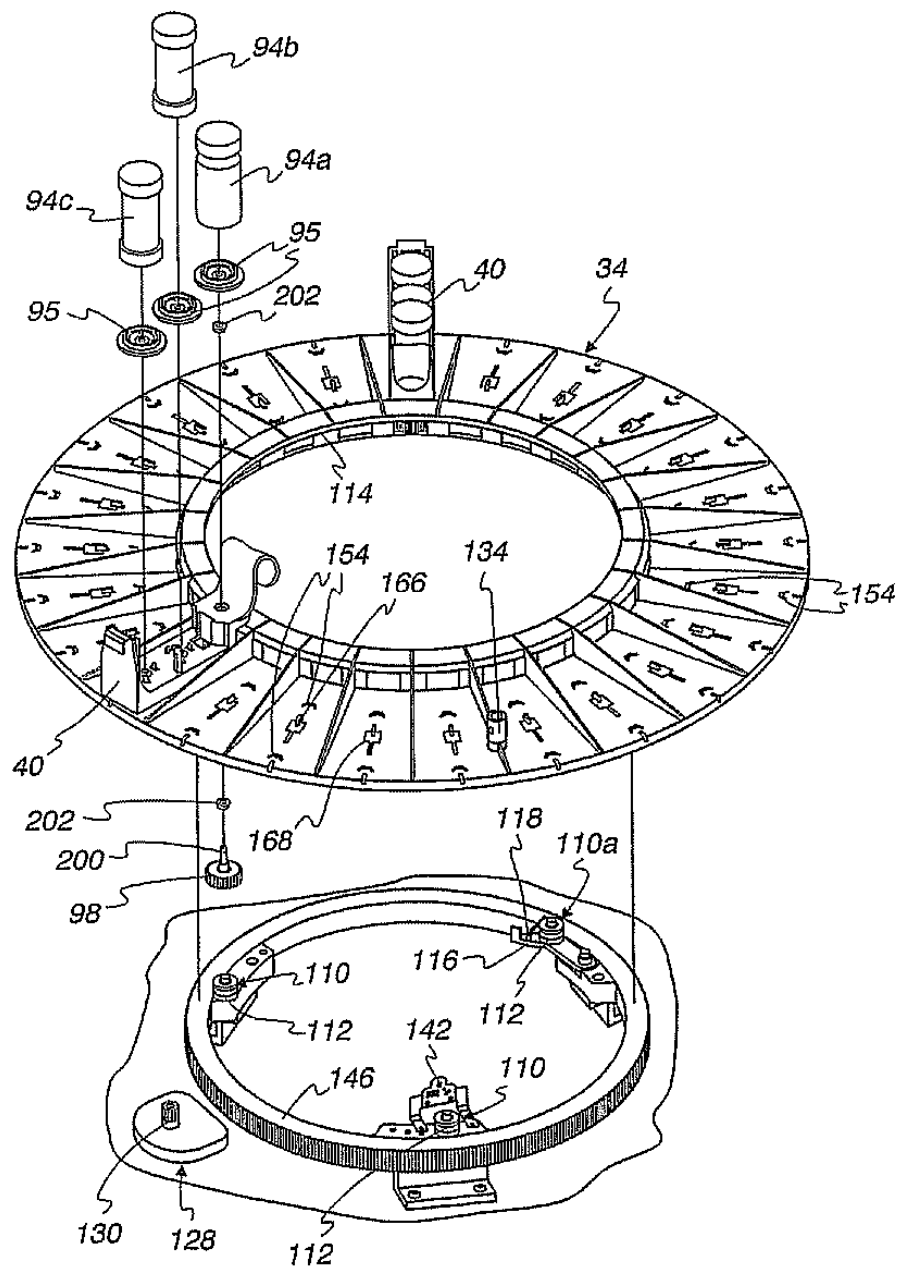


Fig. 7

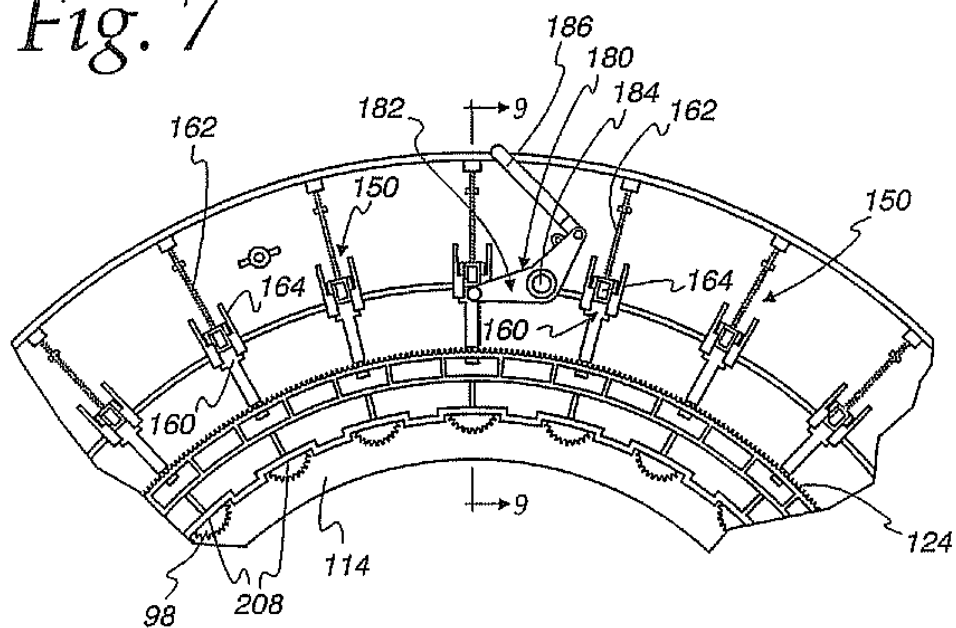
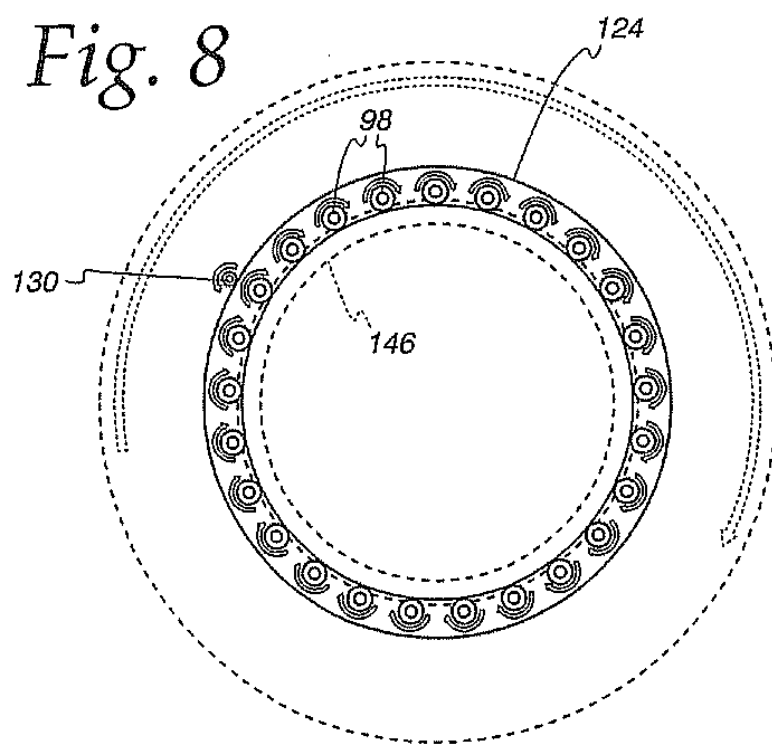


Fig. 8



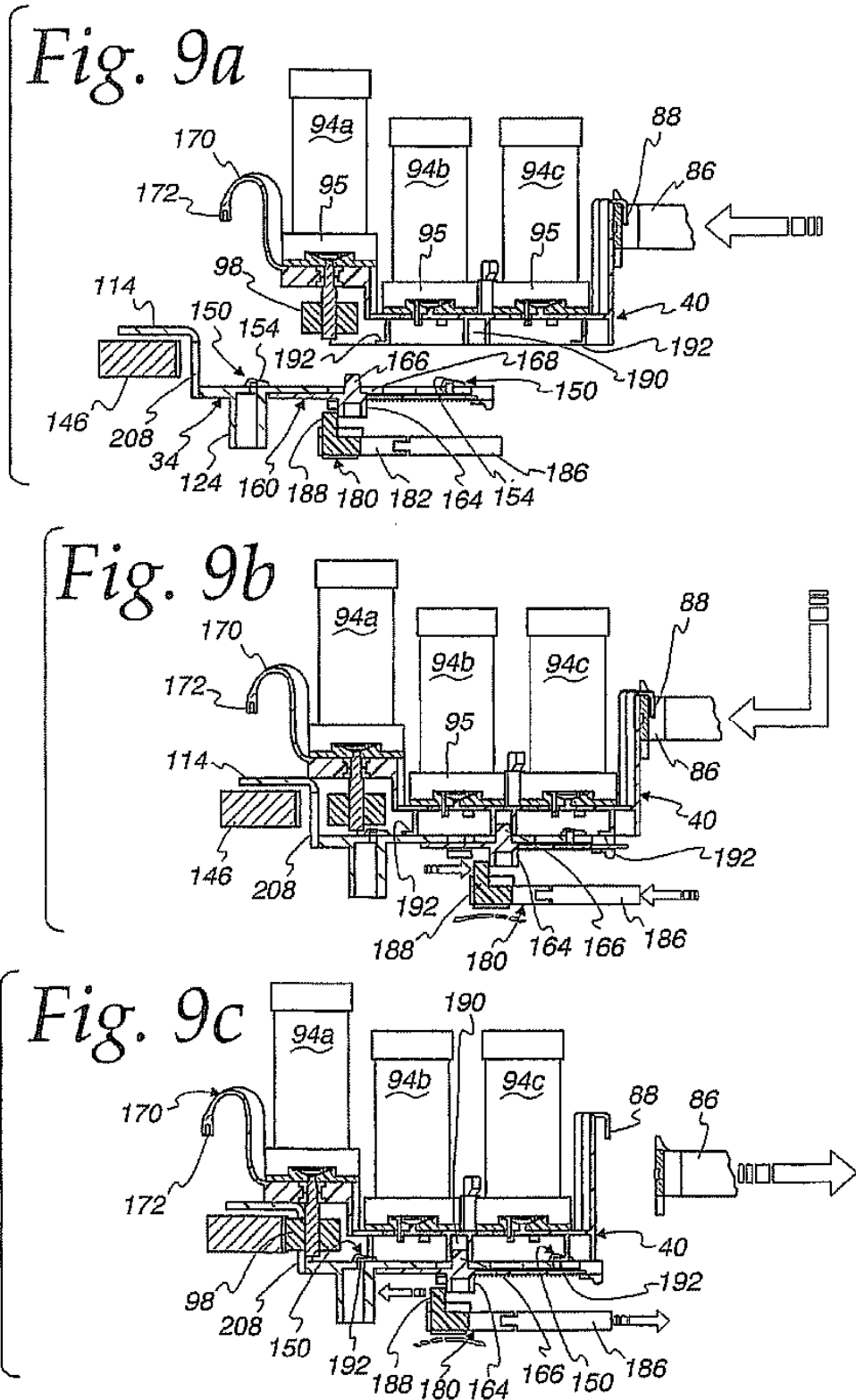


Fig. 10

