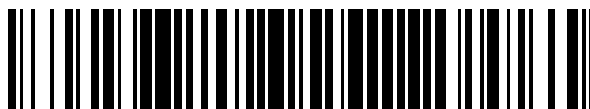


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 167**

51 Int. Cl.:

C12M 1/34 (2006.01)

C12Q 1/02 (2006.01)

C12Q 1/04 (2006.01)

G01N 35/00 (2006.01)

G01N 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2010 PCT/US2010/034857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2010 WO10132741**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2010 E 10726713 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2430459**

54 Título: **Aparatos de detección microbiana automatizada**

30 Prioridad:

15.05.2009 US 216339 P

08.02.2010 US 337597 P

30.09.2009 US 277862 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2018

73 Titular/es:

BIOMERIEUX, INC (100.0%)

100 Rodolphe Street

Durham, NC 27712, US

72 Inventor/es:

ROBINSON, RONNIE J.;

FANNING, MARK JOSEPH;

PHILIPAK, STANLEY, MICHAEL;

REMES, RICHARD, SCOTT;

BISHOP, JAMES CLEMENT;

SOMMER, GARY;

GUERRA, LAWRENCE;

HERRON, MICHAEL A.;

AMMERMAN, MIKE;

BERGOLD, RON;

SCHERER, ANDREW y

VALENTINO, ANTHONY

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 690 167 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

Aparatos de detección microbiana automatizada

Referencia cruzada a la aplicación relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de: (1) la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU. N° 61/216.339, titulada "Sistema para combinar un sistema de cultivo de sangre de detección rápida no invasivo con un sistema de caracterización y separación microbiana invasiva", presentada el 15 de mayo de 2009; (2) la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU. N° 61/277.862, titulada "Mecanismo de Carga Automatizado para Aparatos de Detección Microbiana", presentada el 30 de septiembre de 2009; y (3) la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU. N° 61/337.597, titulada "Aparato de Detección Microbiana Automatizado", presentada el 8 de febrero de 2010.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema automatizado para detectar la presencia de un agente microbiano o microorganismo en una muestra de prueba, tal como una muestra biológica. Además, el sistema automatizado refuerza y mejora los sistemas de detección existentes para procesar recipientes de especímenes, como botellas de cultivo.

Antecedentes de la invención

La detección de microorganismos patógenos en fluidos biológicos debe realizarse en el menor tiempo posible, en particular en el caso de la septicemia, cuya mortalidad sigue siendo elevada a pesar de la amplia gama de antibióticos disponibles para los médicos. La presencia de agentes biológicamente activos tales como un microorganismo en el fluido corporal de un paciente, especialmente la sangre, generalmente se determina usando botellas de hemocultivo. Se inyecta una pequeña cantidad de sangre a través de un tapón de goma que sella una botella estéril que contiene un medio de cultivo, y la botella se incuba luego a 37°C y se controla el crecimiento de microorganismos.

En el mercado en los EE.UU. actualmente existen instrumentos que detectan el crecimiento de un microorganismo en una muestra biológica. Uno de tales instrumentos es el instrumento BacT/ALERT® 3D del actual cesionario bioMérieux, Inc. El instrumento recibe un frasco de hemocultivo que contiene una muestra de sangre, por ejemplo, de un paciente humano. El instrumento incuba la botella y periódicamente durante la incubación, una unidad de detección óptica en la incubadora analiza un sensor colorimétrico incorporado en la botella para detectar si se ha producido crecimiento microbiano dentro de la botella. La unidad de detección óptica, las botellas y los sensores se describen en la literatura de patentes, véanse las patentes de los EE.UU. 4.945.060; 5.094.955; 5.162.229; 5.164.796; 5.217.876; 5.795.773; y 5.856.175. Otra técnica anterior de interés que se refiere en general a la detección de microorganismos en una muestra biológica incluye las siguientes patentes: U.S. 5.770.394, U.S. 5.518.923; U.S. 5.498.543, U.S. 5.432.061, U.S. 5.371.016, U.S. 5.397.709, U.S. 5.344.417 y su continuación U.S. 5.374.264, U.S. 6.709.857; y U.S. 7.211.430.

Los beneficios clínicos sustanciales y potencialmente vitales para un paciente son posibles si el tiempo necesario para la detección de un agente microbiano en una muestra de sangre y el informe de los resultados a un médico podría reducirse. Un sistema que satisface esta necesidad ha eludido hasta ahora la técnica. Sin embargo, tal detección rápida de un agente microbiano en una muestra biológica, tal como una muestra de sangre, es posible mediante el aparato descrito en la presente memoria.

El sistema y los métodos divulgados combinan un sistema de detección operativo para detectar un recipiente que contiene una muestra de prueba (por ejemplo, una muestra biológica) como positivo para la presencia de agente microbiano. Los sistemas y métodos de esta divulgación tienen el potencial de: (a) reducir el trabajo de laboratorio y los errores del usuario; (b) mejorar el seguimiento de las muestras, la trazabilidad y la gestión de la información; (c) interfaz con los sistemas de automatización de laboratorio; (d) mejorar el flujo de trabajo y la ergonomía; (e) proporcionar información clínicamente relevante; (f) resultados más rápidos.

Muchas ventajas y beneficios adicionales sobre la técnica anterior serán explicados a continuación en la siguiente descripción detallada.

Compendio de la invención

A continuación, se describe una arquitectura automatizada de sistema e instrumento que proporciona la detección automática de la presencia de un agente microbiano (por ejemplo, un microorganismo) en una muestra de prueba contenida dentro de un recipiente de espécimen. En una realización, el aparato de detección automatizada es un instrumento de cultivo automatizado para detectar el crecimiento de un agente microbiano contenido, o sospechoso de estar contenido, en una muestra de prueba, en donde la muestra de prueba se cultiva dentro de un recipiente de espécimen, por ejemplo, una botella de cultivo.

El sistema de detección automatizado recibe un recipiente de espécimen (por ejemplo, una botella de cultivo), que contiene un medio de cultivo y una muestra de prueba (por ejemplo, una muestra de sangre), que se sospecha,

contiene un microorganismo en el mismo. El sistema de detección comprende una carcasa, una estructura de retención y/o un conjunto de agitación para sostener y/o agitar el recipiente de espécimen para promover o mejorar el crecimiento de microorganismos en el mismo, y opcionalmente puede contener también uno o más elementos de calentamiento para proporcionar un recinto calefactado o cámara de incubación. El sistema de detección automatizado también comprende una o más unidades de detección que determinan si un recipiente es positivo para la presencia de un agente microbiano en la muestra de prueba. La unidad de detección puede incluir las características de las patentes de los EE.UU. 4.945.060; 5.094.955; 5.162.229; 5.164.796; 5.217.876; 5.795.773; y 5.856.175, o puede incluir otra tecnología para detectar la presencia de un agente microbiano en la muestra de prueba. Los recipientes (por ejemplo, botellas) en los que está presente un agente microbiano se denominan en la presente memoria “positivos”.

En una realización el aparato descrito es un sistema de detección automatizado para la detección no invasiva rápida del crecimiento de microorganismos en una muestra de espécimen, que comprende uno o más de: (a) un recipiente de espécimen sellable que tiene una cámara interna con un medio de cultivo dispuesto para cultivar cualquier microorganismo que pueda estar presente en dicha muestra de espécimen; (b) una carcasa que encierra una cámara interior (por ejemplo, una cámara de incubación) en el mismo para promover y/o potenciar el crecimiento de microorganismos; (c) una estructura o soporte de retención, que comprende opcionalmente un conjunto de agitación (por ejemplo un soporte de agitación y retención) contenido dentro de dicha carcasa y que comprende una pluralidad de pocillos para sujetar dichos recipientes, siendo dicho conjunto de agitación operable para agitar dichos recipientes de espécimen para promover y/o potenciar el crecimiento de microorganismos; (d) un dispositivo de localización de recipientes según la reivindicación 1 y en donde dicho dispositivo de localización de recipientes es operable para mover dicho recipiente de espécimen a una o más estaciones de flujo de trabajo de recipientes; € un mecanismo de carga automatizado para la carga automatizada de un recipiente de espécimen en dicha cámara interior según la reivindicación 1; (f) un mecanismo de transferencia automatizado dentro de dicha carcasa para la transferencia automatizada de dicho recipiente de espécimen desde un lugar de entrada a dicha estructura de retención y/o para la transferencia automatizada de dicho recipiente de espécimen dentro de dicha carcasa; y/o (g) una unidad de detección dentro de dicha carcasa para monitorizar, y/o detectar el crecimiento de microorganismos dentro de dicho recipiente de espécimen de acuerdo con la reivindicación 1.

En otra realización, se describe un método para la detección del crecimiento de microorganismos en un sistema de detección automatizado; comprendiendo el método las siguientes etapas: (a) proporcionar un recipiente de espécimen que comprende un medio de cultivo para promover y/o potenciar el crecimiento de dicho microorganismo; (b) inocular en dicho recipiente de espécimen una muestra de ensayo para analizar la presencia de un microorganismo; (c) proporcionar un aparato de detección automatizada para la detección del crecimiento de microorganismos, comprendiendo dicho aparato una carcasa que encierra una cámara de incubación en el mismo para promover y/o potenciar el crecimiento de microorganismos, una estructura de retención situada dentro de dicha carcasa, comprendiendo dicha estructura de retención una pluralidad de pocillos para contener uno o más de dicho recipientes de espécimen, un mecanismo de carga automatizada según la reivindicación 10 para la carga automatizada de dicho recipiente de espécimen en dicho aparato de detección automatizada, un recipiente de localización de recipientes según la reivindicación 10 para mover dicho recipiente de espécimen a una o más estaciones de flujo de trabajo de recipientes, un mecanismo de transferencia automatizada para la transferencia automatizada de dicho recipiente de espécimen dentro de dicha carcasa a dicha estructura de retención, y una unidad de detección para detectar uno o más subproductos de crecimiento de microorganismos dentro de dicho recipiente de espécimen; (d) cargar dicho recipiente de espécimen inoculado en dicho sistema de retención usando el mecanismo de carga automatizado; (e) transferir dicho recipiente de espécimen a una estructura de retención localizada dentro de dicho sistema de detección usando el mecanismo de transferencia automatizado; (f) incubar dicho recipiente de espécimen dentro de dicha cámara de incubación y/o (g) monitorizar periódicamente dicho recipiente de espécimen para la detección de dicho uno o más subproductos de crecimiento de microorganismos, en donde dicho recipiente de espécimen se determina positivo para el crecimiento de microorganismos mediante la detección de dicho uno o más subproductos del crecimiento de microorganismos en el mismo.

Aún en otra realización, el sistema de detección automatizado puede contener una o más estaciones de flujo de trabajo para obtener una o más mediciones o lecturas de un recipiente de espécimen, proporcionando así información, tal como, tipo de recipiente, número de lote de recipiente, fecha de vencimiento del recipiente, información del paciente, tipo de muestra, tipo de prueba, nivel de llenado, medición de peso, etc. Por ejemplo, el sistema de detección automatizado puede contener una o más de las siguientes estaciones: (1) una estación de lectura de código de barras; (2) una estación de escaneo de recipientes; (3) una estación de formación de imágenes de recipientes; (4) una estación de pesaje de recipientes; (5) estación de recogida de recipientes; y/o (6) una estación de transferencia de recipientes. De acuerdo con esta realización, el sistema de detección automatizado puede comprender además un dispositivo de gestión de recipientes o un dispositivo de localización de recipientes para mover y/o ubicar un recipiente de espécimen entre varias estaciones del sistema de detección.

El sistema de detección puede comprender además una característica de retención para retener un recipiente en una estructura de retención, que comprende: (a) proporcionada una estructura de retención que comprende uno o más pocillos de retención para retener uno o más recipientes en los mismos; (b) un muelle en espiral inclinado situado adyacente a los pocillos de retención (c) una placa de retención que comprende una hendidura en forma de v localizada adyacente al muelle en espiral inclinado para retener el muelle en espiral inclinado adyacente a los pocillos de

retención; en donde el muelle en espiral inclinado es operable para retener el uno o más recipientes en dicho pocillo de retención.

Breve descripción de las figuras

- 5 Los diversos aspectos de la invención serán más evidentes tras leer la siguiente descripción detallada de las diversas realizaciones junto con los dibujos adjuntos, en los que:
- La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema automatizado para la detección rápida no invasiva de un agente microbiano en una muestra de prueba. Tal como se muestra, el sistema incluye un mecanismo de carga automatizado.
- La Figura 2 es una vista en perspectiva del sistema de detección de la Figura 1, que muestra una vista en primer plano del mecanismo de carga automático.
- 10 La Figura 3 es una vista en perspectiva del sistema de detección de la Figura 1, que muestra un mecanismo de carga automático y un cajón inferior que se abre para revelar un recipiente de residuos para recipientes que dieron negativo para detectar la presencia de un agente microbiano.
- La Figura 4 es una vista lateral de uno de los recipientes de especímenes procesados en el sistema de detección de las Figuras 1-3. Si bien el recipiente de detección puede tomar una variedad de formas, en una realización está configurado como una botella de cultivo de sangre.
- 15 La Figura 5A es una vista en alzado lateral de una configuración del sistema de detección de la Figura 1.
- La Figura 5B es una vista en perspectiva del sistema de detección que se muestra en la Figura 5A, con las puertas superior e inferior abiertas que muestran las cámaras interiores y los bastidores para sostener múltiples recipientes del tipo mostrado en la Figura 4.
- 20 La Figura 6 es una vista en perspectiva del mecanismo de transferencia mostrado en las Figuras 5A y 5B, que muestra los carriles de soporte horizontal y vertical. También se muestran los mecanismos de rotación primero y segundo, que son operables para girar el mecanismo de transferencia alrededor de uno o más ejes.
- La Figura 7A es una vista en perspectiva de la cabeza robótica y el carril de soporte vertical que se muestra en las Figuras 5A y 5B. Tal como se muestra en la Figura 7A, el cabezal robótico está en posición en una orientación vertical, de manera que un recipiente de espécimen contenido en la cabeza robótica también tiene una orientación vertical.
- 25 La Figura 7B es otra vista en perspectiva de la cabeza robótica y el carril de soporte vertical que se muestra en las Figuras 5A y 5B. Tal como se muestra en la Fig. 7B, la cabeza robótica está posicionada en una orientación horizontal, de modo tal que el recipiente que se encuentra dentro de la cabeza robótica también tiene una orientación horizontal.
- Las Figuras 8A-C muestran una carga de tiempo transcurrido de un recipiente de espécimen en la cámara de retención de la cabeza robótica mostrada en las Figuras 5A y 5B. Tal como se muestra en la Figuras 8A, el mecanismo de agarre prende la parte superior o la tapón del recipiente. La Figura 8B muestra el recipiente en una posición intermedia en el proceso de carga. La Fig. 8B muestra el recipiente después de ser cargado en la cabeza robótica.
- 30 Las Figuras 9A y 9B son vistas en perspectiva y laterales, respectivamente, de una configuración alternativa del sistema de detección de las Figuras 1-3 y 5A-5B, con las puertas superior e inferior abiertas que muestran una configuración alternativa de las estructuras de contención del recipiente. En la realización de las Figuras 9A y 9B, los bastidores están dispuestos en una configuración de tipo tambor o cilindro.
- La Figura 10 es una vista en perspectiva de otra configuración del mecanismo de carga automática, que muestra una primera cinta transportadora operable en un plano horizontal y una segunda cinta transportadora operable en un plano vertical.
- 40 La Figura 11 es una vista en perspectiva de otra configuración del mecanismo de carga automática, que muestra una primera cinta transportadora operable en un plano horizontal y una segunda cinta transportadora que tiene una pluralidad de paletas y que puede operar en un plano vertical.
- La Figura 12 es una vista en perspectiva de un alojamiento y cubierta provistos de un mecanismo de carga automatizado.
- 45 La Figura 13 es una vista en perspectiva de una realización de un mecanismo de carga automatizado que se muestra aislado del sistema de detección. De acuerdo con esta realización, el mecanismo de carga automática comprende una estación o área de carga, un mecanismo de transporte y una ubicación de entrada, para la carga completamente automática de un recipiente de espécimen. Se ha eliminado una parte de un lado del área de carga para mostrar detalles adicionales del mecanismo de carga automática de esta realización.

La Figura 14 es otra vista en perspectiva del mecanismo de carga automatizado que se muestra en la Figura 14. El área de carga del recipiente se muestra como una característica transparente para revelar otras características del mecanismo de carga automática, como se describe en la presente memoria.

5 La Figura 15 es una vista en perspectiva de un mecanismo de carga similar a un tambor, tolva vertical, dispositivo de localización y dispositivo de transferencia de sistema en la Figura 14. El mecanismo de carga tipo tambor, tolva vertical, dispositivo de localización y dispositivo de transferencia del sistema se muestran aislados del sistema de detección.

10 La Figura 16 es una vista en sección transversal del mecanismo de carga automatizado que se muestra en las Figuras 14-15. Más específicamente, la Figura 16 es una vista en sección transversal del mecanismo de carga de tipo tambor y el conducto vertical que muestra un recipiente de espécimen que cae a través del conducto. Tal como se muestra en la Figura 16, la parte superior o tapón del recipiente para muestras se mantiene en su lugar brevemente por el borde cónico cuando la parte inferior del recipiente cae a través del conducto, por lo tanto, endereza el recipiente del espécimen.

15 La Figura 17 es una vista en perspectiva del aparato de detección automatizada que comprende el mecanismo de carga automatizado mostrado en la Figura 14. El área de carga del recipiente del mecanismo de carga automática se muestra en una ubicación accesible para el usuario en el frente de un sistema automatizado para detección rápida no invasiva de un agente microbiano. El sistema de detección automatizado y el área de carga del recipiente se muestran con los paneles laterales retirados y/o como características transparentes para revelar otras características, como se describe en la presente memoria.

20 La Figura 18 es una vista en perspectiva del aparato de detección automatizada que comprende un mecanismo de carga alternativo. El área de carga del recipiente del mecanismo de carga automatizado se muestra en una ubicación accesible para el usuario en la parte frontal de un sistema automatizado para la detección rápida no invasiva de un agente microbiano. El sistema de detección automatizado y el área de carga del recipiente se muestran con los paneles laterales retirados y/o como características transparentes para revelar otras características, como se describe en la presente memoria.

25 La Figura 19 es una vista lateral de la parte inferior del sistema automatizado para la detección rápida no invasiva de un agente microbiano mostrado en la Figura 17. El sistema de detección automatizado se muestra con el panel lateral retirado para revelar otras características del sistema, como se describe en la presente memoria.

30 La Figura 20 es una vista en perspectiva de la estructura de retención y el mecanismo de transferencia automatizado que se muestra en las Figuras 17-19. Tal como se muestra, en esta realización, el mecanismo de transferencia automatizado comprende un soporte horizontal inferior, un soporte vertical, una placa de pivote y una cabeza robótica para transferir un recipiente de espécimen dentro de un aparato de detección. Para mayor claridad, la estructura de retención y el mecanismo de transferencia automatizado se muestran aislados del aparato de detección.

35 Las Figuras 21A-B son vistas en perspectiva de la placa de pivote y cabezal robótico del mecanismo de transferencia automatizado mostrado en la Figura 20. La cabeza robótica se muestra con una vista en corte transversal del mecanismo de agarre y el recipiente de espécimen para revelar las características del mecanismo de agarre. Tal como se muestra en la Figura 21A, el cabezal robótico está situado en un primer extremo del pivote chapado y en una orientación horizontal, de modo tal que el recipiente del espécimen también está orientado en una orientación horizontal. En la Figura 21B, el cabezal robótico se muestra localizado en un segundo extremo de la placa de pivote y en una orientación vertical, de manera que el recipiente de espécimen también está orientado en una orientación vertical.

La Figura 22 es una vista en perspectiva de una configuración alternativa del aparato de detección automatizada que muestra una interfaz de usuario, una pantalla de estado, una cubierta de dispositivo de localización y dos puertos de recipiente positivo.

45 La Figura 23 es una vista en perspectiva que muestra otra configuración de diseño del aparato de detección. Tal como se muestra en la Figura 23, el sistema de detección comprende un primer aparato de detección y un segundo instrumento de detección.

50 La Figura 24 es una vista en perspectiva de otra realización más del sistema de detección automatizado. Tal como se muestra, el sistema de detección automatizado comprende un primer aparato de detección que tiene un mecanismo de carga automático y un segundo aparato de detección de flujo descendente conectado o "en cadena" al primer aparato de detección, como se describe en la presente memoria.

Las Figuras 25A-C muestran un mecanismo de brazo empujador transcurrido en el tiempo para empujar un recipiente de espécimen desde un primer aparato de detección hasta un segundo aparato de detección corriente abajo.

La Figura 26 muestra una vista en perspectiva de la estructura de retención y el conjunto de agitación que se muestran aislados del sistema de detección.

La Figura 27A es una vista en perspectiva de una estructura de retención de bastidor y una característica de retención para sujetar un recipiente de espécimen de forma segura dentro de la estructura de retención de bastidores.

La Figura 27B muestra una vista en sección transversal de la estructura de retención del bastidor y la característica de retención que se muestra en la Figura 27A.

- 5 La Figura 27C es una vista superior en sección transversal de la estructura de retención del bastidor y la característica de retención de la Figura 27A, que muestra una representación esquemática de un muelle en espiral inclinado.

Las Figuras 28A-B muestran una primera y una segunda vistas en perspectiva de un transportador para llevar una pluralidad de recipientes de especímenes al aparato de detección. Tal como se muestra, el transportador comprende una pluralidad de pocillos de retención para contener una pluralidad de recipientes de especímenes. La Figura 28A
10 también muestra dos características opuestas de agarre o mangos y un mecanismo de liberación para liberar la pluralidad de recipientes de especímenes en la estación de carga, como en la presente memoria se describe en la presente memoria.

La Figura 29 muestra una vista en perspectiva de otra configuración posible para el sistema de detección. Tal como se muestra en la Figura 29, el sistema de detección incluye un mecanismo de liberación para liberar uno o más
15 recipientes de especímenes del portador mostrado en las Figuras 28A-B.

La Figura 30 es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas en la operación del sistema de detección.

Descripción detallada del invento

En la presente memoria se describe un sistema o instrumento automatizado para la detección no invasiva de la presencia de un agente microbiano (por ejemplo, un microorganismo) en una muestra de prueba contenida dentro de
20 un recipiente de espécimen, por ejemplo, una botella de cultivo. Una disposición del sistema o instrumento automatizado se describe en la presente memoria junto con las Figs. 1-8C. Otras posibles disposiciones y alternativas de diseño se muestran junto con las Figs. 9A-30, y se describe en la presente memoria. El sistema automatizado puede incluir uno o más de las siguientes características: (1) una carcasa, que encierra una cámara interior; (2) un mecanismo de carga automatizado para cargar uno o más recipientes en la cámara interior del sistema; (3) un
25 mecanismo automático de gestión de recipientes o un dispositivo localizador para mover o ubicar un recipiente entre varias estaciones de flujo de trabajo dentro del sistema; (4) un mecanismo de transferencia automática, para la transferencia de un recipiente dentro del sistema; (5) una o más estructuras de contención de recipientes para contener una pluralidad de recipientes de especímenes, opcionalmente provistos de un conjunto de agitación; (6) una unidad de detección para detección de crecimiento microbiano; y/o (7) un mecanismo para la descarga automatizada de un
30 recipiente de espécimen del sistema. La disposición particular de la presente invención es como se describe en la reivindicación 1. Para apreciar mejor cómo funcionan las disposiciones ilustradas del sistema de detección, esta memoria descriptiva puede describir el aparato de detección automatizada en el contexto de un instrumento de detección particular (un instrumento de hemocultivo) y un recipiente de espécimen (una botella de hemocultivo). Sin embargo, las personas expertas en la técnica apreciarán fácilmente que el aparato de detección puede ponerse en
35 práctica en otras disposiciones, que las variaciones de las disposiciones específicas descritas en la presente memoria se pueden alcanzar para adaptarse a implementaciones particulares, y que por lo tanto la presente descripción de una disposición preferida y mejor modo se proporciona a modo de ilustración y no de limitación.

Vista general del sistema

En la presente memoria se describe un sistema de detección automatizado 100 (por ejemplo, como se ilustra en las
40 Figs. 1-3 y 5A-5B) que proporciona una nueva arquitectura y método para la detección automatizada de un agente microbiano (por ejemplo, un microorganismo) que puede estar presente en una muestra de prueba o muestra de espécimen. En general, se puede usar cualquier muestra de prueba conocida (por ejemplo, una muestra biológica). Por ejemplo, la muestra de prueba puede ser una muestra clínica o no clínica sospechosa de contener uno o más agentes microbianos. Las muestras clínicas, como un fluido corporal, incluyen, pero no limitándose a ello, sangre, suero, plasma, fracciones de sangre, líquido articular, orina, semen, saliva, heces, líquido cefalorraquídeo, contenido
45 gástrico, secreciones vaginales, homogeneizados tisulares, hueso aspirados de médula ósea, homogeneizados óseos, esputo, aspirados, hisopos y enjuagues de torundas, otros fluidos corporales y similares. Las muestras no clínicas que pueden analizarse incluyen, entre otros, productos alimenticios, bebidas, productos farmacéuticos, cosméticos, agua (por ejemplo, agua potable, agua no potable y aguas residuales), lastres de agua de mar, aire, suelo,
50 aguas residuales, plantas material (por ejemplo, semillas, hojas, tallos, raíces, flores, frutos), productos sanguíneos (por ejemplo, plaquetas, suero, plasma, fracciones de glóbulos blancos, etc.), muestras de órganos o tejidos de donantes, muestras de guerra biológica y similares. En una realización, la muestra biológica probada es una muestra de sangre.

Con referencia ahora a las Figs., son posibles varias configuraciones para el sistema de detección 100. Tal como se
55 muestra, por ejemplo, en las Figs. 1-3 y 5A-5B, el sistema de detección automatizado 100 comprende una carcasa 102 y uno o más mecanismos automatizados para cargar (véase, por ejemplo, 200, Fig. 1), mover o ubicar (no mostrado), transferir (véase, por ejemplo, 650, Figs. 5A-5B), agitación (no mostrada) y/o descarga de recipientes de especímenes 500 dentro o desde el sistema de detección 100. Las disposiciones específicas de la invención son como

se definen en las reivindicaciones anejas. La carcasa 102 comprende paneles frontal y posterior 104A y 104B, paneles laterales opuestos (por ejemplo, izquierda -paneles laterales derecho e inferior) 106A y 106B, un panel superior o de techo 108A y un panel inferior o de suelo 108B, que forman un recinto, que encierra una cámara interior 620 (véanse, por ejemplo, las Figs. 5A-5B) de la detección sistema 100. En una realización, la cámara interior 620 del sistema de detección 100 es una cámara de clima controlado (por ejemplo, una cámara de incubación controlada por temperatura en la que la temperatura se mantiene a aproximadamente 37°C) para promover o potenciar el crecimiento microbiano. Tal como se muestra en las Figs. 1-3, la carcasa 102 también puede incluir un primer puerto o ubicación 110 de entrada de recipiente, un segundo puerto o ubicación 120 de error de lectura/error, un tercer puerto o ubicación 130 de salida de recipiente positivo, un panel 140 de acceso inferior (Fig. 1) o cajón 142 (Fig. 3), y/o una pantalla de interfaz de usuario 150. Como se conoce en la técnica, el panel de acceso inferior 140 o el cajón 142 puede incluir un mango 144. También como se muestra en la Fig. 1, la carcasa 102 también puede comprender secciones superior e inferior 160 y 170, opcionalmente cada una comprende una puerta operable (es decir, puertas superior e inferior) 162 y 172 (véase, por ejemplo, la Fig. 5B). La puerta superior 162 y la puerta inferior 172 son operables para permitir el acceso a la cámara interior 620 del sistema de detección 100. Sin embargo, como apreciará un experto en la técnica, son posibles otras configuraciones de diseño. Por ejemplo, en otra posible realización, todo el panel frontal puede comprender una única puerta operable (no mostrada).

En una posibilidad de diseño, como se muestra por ejemplo en las Figs. 1-3, la sección inferior 170 puede tener un perfil o huella más grande que la sección superior 160. De acuerdo con esta realización, la carcasa de la sección inferior 170 más grande forma una estante 180 en una superficie superior de la sección inferior 170 y adyacente a o delante de la sección superior 160. Este estante 180 puede proporcionar una estación de trabajo de usuario y/o puntos de acceso al flujo de trabajo al sistema de detección 100. Además, el estante 180 puede comprender un mecanismo o mecanismo de carga automatizado 200. El estante 180 puede proporcionar además lugares de acceso para el primer puerto o la ubicación 110 de entrada del recipiente, el segundo puerto o la ubicación 120 de error de lectura/error, y el tercer puerto o la ubicación 130 de salida del recipiente positivo.

En una realización, tal como se muestra por ejemplo en las Figs. 1-3 y 5A-5B, el sistema de detección 100 puede comprender un mecanismo de carga automatizado 200, para la carga automática de un recipiente de espécimen 500 en el sistema de detección 100. El mecanismo de carga automatizado 200 puede comprender una estación de carga de recipientes o área 202, un mecanismo de transporte 204 y un primer puerto o ubicación de entrada de recipiente 110. En funcionamiento, un usuario o técnico puede colocar uno o más recipientes de especímenes 500 (véase, por ejemplo, Fig. 4) en la estación de carga de recipientes o área 202. Un mecanismo de transporte 204, por ejemplo, una cinta transportadora 206, transportará el recipiente de espécimen al primer puerto o ubicación de entrada del recipiente 110, y posteriormente a través de la ubicación de entrada 110 y al sistema de detección 100, cargando así el recipiente en el sistema. El mecanismo de carga automatizado 200 se describe con mayor detalle en la presente memoria.

Como apreciará un experto en la técnica, se pueden emplear otros diseños para el mecanismo de carga automática y se describen en otra parte de la presente memoria. Por ejemplo, se muestran mecanismos de carga automáticos alternativos en las Figs. 10-16. En una realización, como se muestra en las Figs. 13-16, y como se describe en mayor detalle en la presente memoria, el sistema de detección 100 puede emplear un área de carga de recipiente o depósito 302 y un dispositivo de carga de tipo tambor 308 para la carga automática de un recipiente de espécimen en el sistema de detección 100.

En una realización, tal como se muestra por ejemplo en las Figs. 14-15 y 18, el sistema de detección automatizado 100 puede contener una o más estaciones de flujo de trabajo 404 para obtener una o más mediciones, lecturas, escaneos y/o imágenes de espécimen, proporcionando de ese modo información, tal como, tipo de recipiente, número de lote de recipiente, fecha de expiración del recipiente, información del paciente, tipo de muestra, tipo de prueba, nivel de llenado, medición de peso, etc. Además, la una o más estaciones de flujo de trabajo 404 pueden comprender una o más estaciones de gestión de recipientes, tales como un recipiente estación de recogida o una estación de transferencia de recipientes. Por ejemplo, el sistema de detección automatizado puede contener una o más de las siguientes estaciones de flujo de trabajo: (1) una estación de lectura de código de barras; (2) una estación de escaneo de recipientes; (3) una estación de formación de imágenes de recipientes; (4) una estación de pesaje de recipientes; (5) estación de recogida de recipientes; y/o (6) una estación de transferencia de recipientes. De acuerdo con esta realización, el sistema de detección 100 puede tener además un medio de gestión de recipiente o dispositivo de localización de recipiente 400, como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 13-15, 18 y 24. En funcionamiento, el dispositivo de gestión de recipientes o dispositivo de localización 400, opera para mover o situar de otro modo un recipiente de espécimen 500 en una o más estaciones de trabajo 404. En una configuración de diseño, una o más de las estaciones de flujo de trabajo están incluidas dentro de la carcasa 102 del sistema de detección 100. En una realización, como se muestra mejor en las Figs. 14-15, el dispositivo de carga 308 a modo de tambor o tambor y el conducto 332 orientado verticalmente del mecanismo 300 de carga automatizado se hace funcionar para depositar o colocar un recipiente de espécimen en un pocillo 402 de localización, como se describe en otra parte de la presente memoria. Como se muestra mejor, en las Figs. 18 y 24, el mecanismo de transporte 204, o la cinta transportadora 206, del mecanismo de carga automatizado 200 se hace funcionar para depositar o colocar un recipiente de espécimen en un pocillo localizador 402, como se describe en otra parte de la presente memoria. Como es sabido en la técnica, el sistema de detección 100 puede comprender además uno o más carriles de guía (no mostrados) para guiar el recipiente de espécimen dentro del pocillo localizador 402. De acuerdo con estas dos realizaciones, el dispositivo de administración de recipientes o dispositivo de localización 400 puede luego rotar para mover o ubicar el recipiente de

especimen entre varias estaciones de flujo de trabajo 404 dentro del sistema, como por ejemplo, una estación de lectura de códigos de barras, estaciones de exploración de recipientes, una estación de imágenes de recipientes, una estación de pesaje de recipientes, recogida de recipientes estación, y/o una estación de transferencia de recipientes. El dispositivo de gestión de recipiente o dispositivo de localización 400 se describe con mayor detalle en la presente memoria.

Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 5A-8C, el sistema de detección 100 también puede comprender un mecanismo o mecanismo de transferencia automatizado 650 para transferir los recipientes de espécimen 500 dentro de la carcasa 102 del sistema de detección 100. Por ejemplo, el mecanismo de transferencia 650 puede transferir el recipiente de espécimen 500 desde un lugar de entrada o puerto 110 (véase, por ejemplo, Figs. 1-3), en la cámara interior 620 del sistema de detección 100, y colocar el recipiente 500 en una de las estructuras o pocillos de recepción 602 contenidos en una de una pluralidad de estructuras de soporte o bastidores 600. En otra realización, el mecanismo de transferencia 650 también se puede usar para reordenar, transferir o gestionar recipientes de especímenes 500 dentro del sistema. Por ejemplo, en una realización, el mecanismo de transferencia 650 puede usarse para transferir un recipiente de espécimen 500, detectado como positivo para el crecimiento microbiano (al que se hace referencia en la presente memoria como recipiente "positivo"), desde la estructura de retención o estante 600 a un recipiente positivo ubicación, tal como una ubicación de salida de recipiente positiva o puerto 130 (véase, por ejemplo, Fig. 1) donde un usuario o técnico puede eliminar fácilmente el recipiente positivo 500 del sistema de detección 100. En otra realización, el mecanismo de transferencia 650 puede usarse para transferir un recipiente 500 determinado como negativo para el crecimiento microbiano después de que ha transcurrido un tiempo designado (referido en la presente memoria como un recipiente "negativo"), desde la estructura de retención o bastidor 600 hasta una ubicación negativa del recipiente dentro del sistema (por ejemplo, un recipiente de basura de recipiente negativo 146 (véase, por ejemplo, la Fig. 1)) donde un usuario o técnico puede acceder fácilmente al recipiente de basura 146 para la eliminación y desecho del recipiente 500. Como apreciaría un experto en la técnica, se pueden emplear otros diseños para el mecanismo de transferencia automatizado y se describen en otra parte de la presente memoria. Por ejemplo, en la presente memoria se describe otra configuración de diseño junto con las Figs. 17-21B.

El sistema de detección 100 también incluirá un medio para detectar el crecimiento (por ejemplo, una unidad de detección) en los recipientes de especímenes 500 (véase, por ejemplo, la Fig. 27). En general, se puede usar cualquier medio conocido en la técnica para detectar crecimiento microbiano en un recipiente. Por ejemplo, como es bien sabido en la técnica, cada estación de retención o bastidor 600 puede contener un sistema óptico de exploración lineal que tiene la capacidad de monitorizar no invasivamente el crecimiento de microorganismos en cada recipiente de espécimen 500. En una realización, el sistema óptico puede interrogar a un sensor (por ejemplo, un sensor de sensor de emulsión líquida (LES)) 514 (véase, por ejemplo, la Fig. 4) en los recipientes 500, detectando de este modo el crecimiento de microorganismos dentro del recipiente.

El sistema de detección 100 también puede incluir un mecanismo de descarga automática para la descarga de recipientes de especímenes "positivos" y/o "negativos" 500. Este mecanismo de descarga automática puede funcionar para garantizar que una vez que se haya realizado una lectura "positiva" o "negativa" para cada recipiente de espécimen 500, el recipiente 500 se retira de las estructuras o pocillos de recepción de recipiente 602 (véanse, por ejemplo, las Figs. 5A y 5B), dejando espacio para que se cargue otro recipiente en el sistema de detección 100, aumentando así el rendimiento del sistema.

Recipiente de espécimen

El recipiente de espécimen 500, mostrado, por ejemplo, en las Figs. 4 y 27B, y otras figuras., se muestra en forma de una botella de cultivo estándar (por ejemplo, una botella de cultivo de sangre). Sin embargo, la descripción de una botella de cultivo (por ejemplo, una botella de cultivo de sangre) se ofrece a modo de ejemplo y no de limitación. Tal como se muestra en la Fig. 4, el recipiente de espécimen 500 comprende una parte superior 502, un cuerpo 504 y una base 506. El recipiente 500 puede incluir una etiqueta de código de barras 508 para la lectura automática del recipiente 500 dentro del sistema de detección o del equipo fuera de línea. Tal como se muestra en las Figs. 4 y 27B, la parte superior 502 del recipiente 500 comprende típicamente una porción estrecha o cuello 510 a través del cual se extiende una abertura 516 para proporcionar comunicación con la cámara interior 518 del recipiente. Tal como se muestra en la Fig. 27B, el recipiente también incluye un dispositivo de cierre 512 (por ejemplo, un tapón), que opcionalmente tiene un tapón perforable y también puede tener un sensor 514 (por ejemplo, un sensor LES) formado o colocado en el fondo del recipiente 500 para propósitos de detección colorimétrica de la presencia de crecimiento microbiano en el recipiente 500. La configuración del recipiente 500 no es particularmente importante y el sistema y métodos de la invención pueden adaptarse a una variedad de recipientes diseñados para cultivar una muestra de prueba (por ejemplo, una muestra de prueba biológica). Recipientes 500 del tipo mostrado en las Figs. 4 y 27B son bastante conocidos en la técnica y se describen en la literatura de patentes citada en la sección de Antecedentes de este documento.

En una realización, los recipientes de espécimen 500 se inoculan con una muestra de prueba (por ejemplo, una muestra biológica clínica o no clínica) y se cargan/descargan dentro/fuera del sistema de detección 100. El recipiente 500 puede comprender además un medio de crecimiento o cultivo (no mostrado) para promover y/o potenciar el crecimiento microbiano o de microorganismos. El uso de un medio de crecimiento o cultivo (o medio) para el cultivo de microorganismos es bastante conocido. Un medio de crecimiento o cultivo adecuado proporciona las condiciones

nutricionales y ambientales adecuadas para el crecimiento de microorganismos y debe contener todos los nutrientes requeridos por el microorganismo que se va a cultivar en el recipiente 500 de muestra. Después de un intervalo de tiempo suficiente para permitir la amplificación natural de microorganismos (este intervalo de tiempo varía de una especie a otra), el recipiente 500 se analiza dentro del sistema de detección 100 para detectar la presencia de crecimiento microbiano o de microorganismos. La prueba puede realizarse continuamente o de forma periódica para que el recipiente pueda determinarse como positivo para el crecimiento de microorganismos lo antes posible.

En una realización, una vez que un recipiente 500 se detecta como positivo en el sistema de detección 100, el sistema notificará al operador a través de un indicador 190 (por ejemplo, un aviso visual), y/o mediante una notificación en la pantalla de interfaz de usuario 150, o por otro medio.

10 Medio o mecanismo de carga automatizada

El sistema de detección 100 incluye un medio o mecanismo para la carga automática de un recipiente de espécimen 500 en el sistema de detección 100. En una realización, como se muestra por ejemplo en las Figs. 1-3 y 5A-5B, el mecanismo de carga automatizado 200 puede comprender una estación de carga de recipiente o área 202, un mecanismo de transporte 204 y una ubicación de entrada o puerto 110. Sin embargo, como apreciaría un experto en la técnica, el mecanismo de carga automatizado puede tomar muchas configuraciones diferentes. En la presente memoria se describe, por ejemplo, otra configuración de diseño de un mecanismo de carga automatizado 300 conjuntamente con las Figs. 13-16. Las diversas configuraciones de diseño descritas en la presente memoria son a modo de ilustración y no de limitación. Los mecanismos de carga automáticos mostrados en la presente memoria (por ejemplo, las Figs. 1-3, 5A-5B y 13-16) se muestran esquemáticamente y las partes no están a escala.

20 Un usuario o técnico puede transportar uno o más recipientes de especímenes 500 al sistema de detección 100 por cualquier medio conocido y colocar los recipientes 500 en una estación de carga de recipientes o área 202. Por ejemplo, en una realización, un usuario o técnico puede usar un transportador diseñado para transportar una pluralidad de recipientes de especímenes a la estación de carga o área 202 del sistema de detección 100.

Un posible diseño de portador se muestra en las Figs. 28A y 28B. Tal como se muestra en las Figs. 28A y 28B, el soporte 350 comprende un cuerpo 351 que tiene superficies superior e inferior 352A y 352B, respectivamente, superficies frontal y posterior 354A y 354B, respectivamente, superficies laterales opuestas 356A y 356B (por ejemplo, una superficie lateral derecha y una superficie lateral izquierda), respectivamente, y un par de mangos de usuario opuestos 358A y 358B, unidos a dichas superficies laterales opuestas 356A, 356B. El cuerpo comprende adicionalmente una pluralidad de orificios pasantes 360, cada uno configurado para contener un solo recipiente de espécimen 500 en el mismo. El cuerpo 351 también puede comprender una placa deslizante 362 operable dentro de una junta deslizante 364 para deslizar hacia atrás y hacia adelante (véase, por ejemplo, la flecha 366 en la Fig. 28A) entre una posición "cerrada", para retener los recipientes de especímenes 500 cargados dentro del portador 350, y una posición "abierta", para liberar los recipientes de especímenes 500 del portador 350, y depositarlos sobre o dentro de un mecanismo de carga automatizado. La junta deslizante 364 puede comprender además un resorte, o medios similares, para bloquear la placa deslizante 362 en la posición "cerrada" durante el transporte por un usuario a un sistema de detección.

Tal como se muestra en las Figs. 28A-29, el portador 350 puede comprender además un par de brazos de alineación 368A y 368B y una pestaña de liberación 370 operable con un mecanismo de liberación 372 para liberar los recipientes de especímenes 500 en un mecanismo de carga automatizado 200 de un sistema de detección 100. El mecanismo de liberación 372 comprende un par de ranuras 374 que corresponden al par de brazos de alineación 368A y 368B, para asegurar que el transportador 350 se alinea apropiadamente en la estación de carga o área 202 para depositar los recipientes de especímenes 500, y una barra de liberación 376. En funcionamiento, un técnico transporta un soporte 350, que contiene uno o más recipientes de especímenes 500, al mecanismo de carga automatizado 200 y presiona el soporte 350 contra la barra de liberación 376, con los brazos de alineación 368A y 368B alineados con las ranuras correspondientes 374 del mecanismo de liberación 372. Al presionar el soporte 350 contra la barra de liberación 376, la lengüeta de liberación 370 se empuja hacia adentro o se presiona, moviendo así la placa de deslizamiento 362 a la posición "abierta" y permitiendo que el recipientes de especímenes 500 para caer desde los orificios pasantes 360 y hacia la estación de carga o área 202. El técnico puede levantar el soporte 350 hacia arriba hasta que el cuerpo transportador 351 y la pluralidad de orificios pasantes 360 limpien los recipientes de especímenes 500, depositando así los recipientes en el mecanismo 200 de carga automatizado para la carga automatizada en el sistema 100 de detección. Como apreciaría un experto en la técnica, son posibles otras configuraciones de diseño.

Tal como se muestra en las Figs. 1-3, la estación o área de carga 202 es típicamente una ubicación o área de fácil acceso del mecanismo de carga automatizado 200 donde un usuario o técnico puede colocar uno o más recipientes de especímenes 500 para cargar en el sistema de detección 100. Una vez en la estación de carga 202, los recipientes 500 serán transportados, utilizando un mecanismo de transporte 204, desde la estación o área de carga 202 a un lugar de entrada o puerto 110, y posteriormente a través de la entrada o el puerto 110 y al sistema de detección 100. Por consiguiente, un usuario o el técnico puede simplemente colocar uno o más recipientes de especímenes 500 en la estación de carga o área 202 y alejarse, mientras que los recipientes 500 se cargan automáticamente en el sistema de detección 100. Una vez que los recipientes de especímenes 500 han sido transportados al sistema, pueden movido a una o más estaciones de flujo de trabajo usando un dispositivo de administración de recipientes o dispositivo

localizador, y/o transferido a una estructura de soporte o bastidor, como se describe en otra parte de la presente memoria.

Como se muestra en las Figs. 1-3, 5A y 5B, el mecanismo de transporte 204 es una cinta transportadora 206 operable para transportar (por ejemplo, transportar) los recipientes 500 a un lugar de entrada o puerto 110 y posteriormente a través de la entrada o puerto 110 y al sistema de detección 100. Sin embargo, se prevén otros medios o mecanismos para transportar los recipientes de especímenes 500 desde la estación o área de carga 202 a la ubicación de entrada o puerto 110, y pueden incluir, pero no limitándose a ello, tornillos de alimentación, correas de distribución con ranuras o placas moldeadas, y similares. El proceso de carga automática de un recipiente de espécimen 500 en el sistema de detección 100 puede comprender además transferir el recipiente a una estructura o bastidor de retención usando un mecanismo de transferencia 650 o mover el recipiente a una o más estaciones de flujo de trabajo usando un dispositivo localizador de recipientes (véase, por ejemplo, la Fig. 24, 400A), como se describe a continuación.

Tal como se muestra en las Figs. 1-3, 5A y 5B, la estación o área de carga 202 y el mecanismo de transporte 204 puede comprender una cinta transportadora 206. El usuario o técnico puede colocar uno o más recipientes de especímenes 500 en un lugar o área específica (es decir, la estación o área de carga). 202) de la cinta transportadora 206 para la carga automatizada de los recipientes 500 en el sistema de detección 100. La cinta transportadora 206 puede funcionar continuamente, o puede activarse por la presencia física del recipiente 500 en la estación de carga o área 202. Por ejemplo, un controlador del sistema puede usarse para operar la cinta transportadora 206 (es decir, encenderlo o apagarlo) basándose en una señal (por ejemplo, un sensor de luz) que indique la presencia o ausencia de uno o más recipientes de especímenes en la estación de carga 202. De forma similar, se pueden usar uno o más sensores en la ubicación de entrada o en el puerto 110 para indicar si un recipiente está cargado inadecuadamente y/o se ha caído y puede causar atascos. La cinta transportadora 206 opera para mover o transportar los recipientes 500 desde la estación de carga o área 202 (por ejemplo, la parte izquierda de la cinta transportadora 206, como se muestra en la Fig. 1) a la ubicación o puerto de entrada 110, acumulando así uno o más recipientes 500 en la ubicación de entrada o puerto 110 para ser cargados en el sistema de detección 100. Típicamente, como se muestra en las Figs. 1-3 y 5A-5B, la estación o área de carga 202, el mecanismo de transporte 204 o la cinta transportadora 206, y la ubicación o puerto de entrada 110 están situados en el exterior, o en la carcasa 102 del sistema de detección 100. En una realización, el sistema automatizado el mecanismo de carga 200 está ubicado en un estante 180 situado en la parte superior de la sección inferior 170 y adyacente a la sección superior 160 del sistema 100. Además, como se muestra, el mecanismo de transporte o cinta transportadora 206 normalmente funciona en un plano horizontal, de modo tal que para mantener los recipientes de especímenes 500 en una orientación vertical o vertical (es decir, de manera que la parte superior 506 del recipiente 500 esté arriba) para cargar en el sistema de detección 100 (véanse, por ejemplo, las Figs. 1-3 y 5A-5B). Tal como se muestra en las Figs. 1-3, el mecanismo de transporte o cinta transportadora 206 se mueve, por ejemplo, de izquierda a derecha, o desde la estación de carga o área 202 hacia la ubicación de entrada o puerto 110, para transportar uno o más recipientes independientes 500 (véase, por ejemplo, la Fig. 2, flecha 208).

Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 1-3 y 10-11, el mecanismo de carga automatizado 200 puede comprender además uno o más carriles de guía 210 situados yuxtapuestos a uno o ambos lados del mecanismo de transporte o cinta transportadora 206. El uno o más carriles de guía 210 funcionan para guiar o dirigir los recipientes de especímenes 500 a la ubicación de entrada o puerto 110 durante el funcionamiento del mecanismo de transporte o cinta transportadora 206. En una realización, los carriles de guía funcionan para canalizar o guiar los recipientes de especímenes en una única fila de archivos en la parte posterior del mecanismo de carga automático 200, donde esperan su turno para cargarse, un recipiente a la vez, en el sistema de detección 100. En otro aspecto de diseño, como se muestra por ejemplo en la Fig. 22, el sistema de detección 100 puede comprender además una cubierta de dispositivo localizador 460 que cubre un dispositivo de localización (descrito en otra parte de la presente memoria) y encierra una cámara de dispositivo de localización interior (no mostrada) en su interior. La cubierta del dispositivo localizador 460 puede comprender uno o más carriles de guía del recipiente 462 para guiar un recipiente de espécimen 500, cuando es transportado desde el mecanismo de carga automatizado 200 al lugar de entrada o puerto 110, y posteriormente a la cámara interior, cargando así automáticamente el recipiente de espécimen en el sistema. De acuerdo con esta realización, la cámara del dispositivo localizador interior (no mostrada) se considera que es una parte de la cámara interior, que se describe en otra parte de la presente memoria.

El mecanismo de carga automática 200 puede comprender además un medio o dispositivo para leer o identificar los recipientes de especímenes 500 cuando los recipientes entran en el sistema de detección 100. Por ejemplo, los recipientes 500 pueden incluir una etiqueta de código de barras 508 que puede ser leído para identificar y seguir el recipiente dentro del sistema. De acuerdo con esta realización, el sistema de detección 100 incluirá uno o más lectores de códigos de barras (véase, por ejemplo, 410 en las Figs. 14-15) en una o más ubicaciones dentro del sistema. Por ejemplo, el sistema de detección 100 puede incluir un lector de código de barras en la ubicación de entrada o puerto 110 para leer, identificar y registrar los recipientes individuales 500 en el controlador del sistema de detección a medida que ingresan al sistema. En otra realización, la ubicación de entrada o puerto 110 también puede incluir un medio o dispositivo (por ejemplo, un rotador de recipiente o plato giratorio, como se describe en la presente memoria) para girar el recipiente dentro de la ubicación de entrada o puerto 110 para permitir la lectura de la etiqueta de código de barras 508. En otra realización posible, el mecanismo de transferencia (véase, por ejemplo, la Fig. 5B, 650) puede girar el recipiente 500 para permitir la lectura de la etiqueta de código de barras 508. Una vez que se ha leído el código de barras, el mecanismo de transferencia típicamente transferirá el recipiente 500 desde la ubicación de entrada o el

puerto 110 a uno de una pluralidad de estructuras o pocillos de recepción 602 en una de una pluralidad de estructuras de soporte o bastidores 600.

Si el código de barras 508 no puede leerse correctamente (por ejemplo, la etiqueta se lee erróneamente o se produce un error de lectura), el controlador del sistema de detección (no mostrado) puede dirigir el recipiente 500 a una ubicación incorrecta de error o puerto 120 para que el usuario acceda al recipiente 500 ilegible o mal leído. El usuario puede volver a cargar el recipiente usando el mecanismo de carga automatizado 200 y/o a discreción del usuario, opcionalmente puede cargar manualmente el recipiente 500 e introducir manualmente la información del recipiente 500 en el controlador del sistema (por ejemplo, utilizando el interfaz de usuario 150). El sistema de detección 100 puede contener una ubicación de carga de alta prioridad (o STAT) (no mostrada) para la carga de recipientes de alta prioridad y/o para la carga manual de recipientes donde la etiqueta ha sido mal interpretada o se ha producido un error de lectura.

Otra configuración de diseño del mecanismo de carga automatizado se muestra en la Fig. 10. Tal como se muestra en la Fig. 10, el mecanismo de carga automatizado 200 comprende una estación de carga o área 202, una primera cinta transportadora 206 y una ubicación de entrada o puerto 110. La cinta transportadora 206 opera para transportar los recipientes de especímenes 500 desde el borde izquierdo del sistema 100 (es decir, la ubicación de la estación de carga 202) a la ubicación de entrada o puerto 110. En este ejemplo, el movimiento es de izquierda a derecha y está representado por la flecha 220 en la Fig. 10. El mecanismo de carga automatizado 200 puede comprender además un raíl de guía 210 y una segunda cinta transportadora 212, que opera alrededor de un conjunto de engranajes o ruedas 214, 216. De acuerdo con esta realización, la segunda cinta transportadora 212 está orientada y es operable en un plano vertical encima de la primera cinta transportadora horizontal 206, y puede operar en sentido horario o antihorario (es decir, para mover la correa de izquierda a derecha o de derecha a izquierda). El funcionamiento en sentido horario o antihorario de la segunda cinta transportadora 212 orientada verticalmente puede proporcionar al recipiente de espécimen 500 una rotación en sentido antihorario o en sentido horario, respectivamente, alrededor de un eje vertical del recipiente. Los solicitantes han descubierto que proporcionar un recipiente de espécimen 500 con rotación hacia la derecha o hacia la izquierda puede prevenir y/o reducir el atasco u obstrucción del mecanismo de carga automatizado 200 a medida que una pluralidad de recipientes de especímenes 500 se acumulan en el lugar de entrada o puerto 110. Una vez que los recipientes 500 han llegado a la ubicación de entrada o al puerto 110, se pueden mover al sistema de detección 100.

El mecanismo de carga automática 200 también puede contener una placa de soporte (no mostrada) situada en un plano horizontal debajo de la primera cinta transportadora 206. Como apreciaría un experto en la técnica, la cinta transportadora 206 puede tener cierta elasticidad, flexibilidad o de lo contrario, se considerará "elástico". Esta naturaleza elástica de la cinta transportadora 206 puede conducir a la inestabilidad del recipiente de espécimen 500 cuando el recipiente es transportado a través de la cinta transportadora 206 desde la estación o área de carga 202 al primer puerto o ubicación de entrada 110 y puede dar lugar a recipientes de especímenes con 500 vuelcos o caerse. Los solicitantes han descubierto que al incluir una placa de soporte rígida o semirrígida debajo de la cinta transportadora 206, este problema puede reducirse y/o eliminarse por completo, reduciendo y/o evitando de este modo el atasco o la obstrucción del mecanismo de carga 200 (por ejemplo, con recipientes 500 que se han caído). En general, se puede usar cualquier material de tablero de respaldo conocido. Por ejemplo, la placa base puede ser una tabla rígida o semirrígida hecha de plástico, madera o metal.

Todavía otra configuración del mecanismo de carga automático se muestra en la Fig. 11. Tal como se muestra en la Fig. 11, el mecanismo de carga automatizado 200 puede comprender una estación de carga o área 202, una cinta transportadora 206 y una ubicación de entrada o puerto 110. Además, como se muestra, la cinta transportadora 206 puede operar para transportar los recipientes de especímenes 500 desde el borde delantero del sistema 100 (es decir, la estación de carga 202) a la ubicación de entrada o puerto 110. En este ejemplo, el movimiento del mecanismo de carga 200 es de adelante hacia atrás (es decir, desde el borde frontal del instrumento hasta el puerto de carga 110) y está representado por la flecha 240 en la Fig. 11. Tal como se muestra, el mecanismo de carga automatizado 200 puede comprender además uno o más carriles de guía 210 para guiar el uno o más recipientes de espécimen 500 a la ubicación de entrada o puerto 110, a medida que son transportados por la cinta transportadora 206.

Opcionalmente, como se muestra en la Fig. 11, el mecanismo de carga automatizado 200 de acuerdo con esta realización puede incluir un segundo mecanismo de transporte 230. En una realización, el segundo mecanismo de transporte 230 puede comprender una segunda cinta transportadora 232 situada en, y operable en, un plano vertical por encima de la primera cinta transportadora 206. Tal como se muestra, el segundo transporte el mecanismo 230 puede comprender además una pluralidad de paletas o placas 236 unidas a la segunda cinta transportadora 232. De acuerdo con esta realización, la primera cinta transportadora 206 opera para mover o transportar uno o más recipientes de especímenes 500 desde la estación o área de carga 202 al segundo mecanismo de transporte 230, donde los recipientes 500 se mueven o transportan individualmente dentro de un pocillo o espacio 234 entre las paletas o placas 236. La segunda cinta transportadora 232 funciona alrededor de un conjunto de engranajes o ruedas motrices (no mostradas), y corre o se mueve, por ejemplo, desde de izquierda a derecha a través del borde posterior del mecanismo de carga automática 200, transportando así los recipientes 500 de izquierda a derecha a lo largo de la parte posterior del mecanismo de carga 200 y hacia la entrada o ubicación o puerto 110 (véase, por ejemplo, flecha 250). Una vez que los recipientes 500 han llegado a la ubicación de entrada o al puerto 110, pueden moverse al sistema de detección 100.

El mecanismo de carga automatizado 200 puede estar encerrado o encerrado en una carcasa o alojamiento protector 260, como se muestra por ejemplo en la Fig. 12. De acuerdo con esta realización, el mecanismo de carga automatizado 200, o uno o más componentes del mismo (es decir, uno o más del área de carga, medios de transporte (por ejemplo, cinta transportadora 206) y/o ubicación o puerto de entrada (no mostrado)), pueden alojarse o encajonado en una carcasa o alojamiento protector 260. La carcasa o alojamiento protector 260 tendrá una abertura 262 que proporciona acceso a, y para cargar el recipiente de espécimen 500 en/sobre el mecanismo de carga automatizado 200 alojado en el mismo. Opcionalmente, la carcasa o alojamiento protector 260 puede incluir además un medio de cubierta 264 que puede cerrarse o cerrarse para proteger el mecanismo de carga automática 200, y/o los recipientes 500, contenidos en el mismo. La cubierta puede ser una tapa 266 que se puede cerrar, como se muestra, u otra estructura o medios para cerrar la carcasa o el alojamiento 260. Por ejemplo, en otra realización, la cubierta 264 puede ser una cortina ligera (no mostrada) que se puede cerrar sobre la abertura 262. La carcasa o alojamiento protector 260 también puede proporcionar un puerto de carga de recipiente prioritario 270 para los recipientes de carga o alta prioridad (es decir, el recipiente STAT) y/o los recipientes mal leídos. En una realización, un recipiente 500 puede cargarse manualmente en el puerto de prioridad 270.

Un mecanismo de carga automatizado se muestra en las Figs. 13-15. Al igual que el mecanismo de carga automatizado descrito anteriormente, el mecanismo de carga automática 300 mostrado en las Figs. 13-15, comprende una estación o área de carga de recipientes 302, un mecanismo de transporte 304 y un lugar de entrada de recipientes 306, para la carga completamente automática de uno o más recipientes de especímenes 500 en el sistema de detección 100.

El área de carga del recipiente 302 está en una ubicación de fácil acceso en el sistema de detección 100 para permitir al usuario colocar fácilmente uno o más recipientes de especímenes 500 en el mismo, como se muestra por ejemplo en la Fig. 17. De acuerdo con esta realización, los recipientes de espécimen 500 se cargan en una orientación horizontal, de manera que estén acostados de lado, como se muestra por ejemplo en la Fig. 13. Una vez en el área de carga del recipiente 302, los recipientes de especímenes 500 pueden transportarse mediante un mecanismo de transporte 304 desde el área de carga del recipiente 302 a un lugar de entrada 306, desde donde los recipientes 500 entrarán en el sistema de detección 100, como se describe en más detalle en la presente memoria. Sorprendentemente, independientemente de la orientación del recipiente de espécimen 500 en el área de carga 302 (es decir, independientemente de si la parte superior 506 del recipiente 500 está enfrentada al sistema de detección 100 o está alejada del sistema de detección 100 (como se muestra, por ejemplo, en Fig. 14)), el mecanismo de carga automatizado 300 de esta realización es capaz de cargar los recipientes de especímenes 500 en el sistema de detección 100.

La estación o área de carga de recipientes 302 comprende un depósito de carga 303 que es capaz de contener uno o más recipientes de especímenes 500, como se muestra por ejemplo en la Fig. 13. El depósito de carga 303 puede diseñarse para contener de 1 a 100 recipientes de especímenes, de 1 a 80 recipientes de especímenes, o de 1 a 50 recipientes de especímenes. En otros conceptos de diseño, el depósito de carga puede contener 100 o más recipientes de especímenes 500. El mecanismo de carga automática 300 de esta realización puede comprender además una tapa o cubierta (no mostrada), que el usuario o técnico puede cerrar opcionalmente para cubrir el depósito de carga 303 y área de carga 302. Diversos diseños son posibles y contemplados para la tapa o cubierta.

Tal como se muestra en las Figs. 13-14, el depósito de carga 303 contiene un mecanismo de transporte 304, por ejemplo, una rampa inclinada que se inclina hacia abajo hacia un lugar de entrada 306 para transportar los recipientes de especímenes 500 desde el área de carga 302 al lugar de entrada 306. De acuerdo con esta realización, la rampa inclinada permitirá que los recipientes de especímenes rueden o resbalen por la rampa hacia la ubicación de entrada 306. Aunque, una rampa inclinada se ejemplifica en las Figs., otros diseños son posibles y contemplados para los medios de transporte o mecanismo 304 para transportar los recipientes de especímenes a la ubicación de entrada 306. Por ejemplo, en un concepto de diseño alternativo, el mecanismo de transporte 304 puede comprender una cinta transportadora (no mostrada). De acuerdo con este concepto de diseño, la cinta transportadora puede diseñarse para contener uno o más recipientes de especímenes y opcionalmente puede diseñarse de manera que la cinta transportadora se incline hacia abajo hacia la ubicación de entrada 306.

Una vez en el lugar de entrada 306, se usará un dispositivo de carga de tambor o tambor 308 para cargar los recipientes de espécimen 500 en el sistema de detección 100. Tal como se muestra, el dispositivo de carga de tipo tambor 308 tiene una o más ranuras 310 orientadas horizontalmente sosteniendo uno o más recipientes de especímenes en el mismo. Cada ranura individual 310 es capaz de contener un único recipiente de espécimen 500. En una realización, un dispositivo de carga similar a un tambor 308 tiene una pluralidad de ranuras, por ejemplo, de 1 a 10 ranuras, de 1 a 8 ranuras, de 1 a 6 ranuras, desde 1 a 5 ranuras, de 1 a 4 ranuras, o de 1 a 3 ranuras para contener recipientes de especímenes 500 en su interior. En otra realización, el dispositivo de carga a modo de tambor 308 puede diseñarse para tener una única ranura capaz de contener un solo recipiente de espécimen 500 en su interior.

El dispositivo de carga 308 a modo de tambor es capaz de girar (ya sea en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj) alrededor de un eje horizontal, y es capaz de recoger y cargar el recipiente de espécimen individual 500 en el sistema de detección 100. En funcionamiento, la rotación del tambor o del dispositivo 308 de carga similar a un tambor recoge un recipiente 500 de muestra orientado horizontalmente en una de una

pluralidad de ranuras 310 orientadas horizontalmente, y mueve el recipiente 500, por rotación del tambor o tambor cargar el dispositivo a un dispositivo de tambor 330 (véase, por ejemplo, la Fig. 16). Se puede usar cualquier medio conocido en la técnica para la rotación del tambor o dispositivo 308 de carga similar a un tambor. Por ejemplo, el sistema puede emplear el uso de un motor (no mostrado) y una correa 316 de accionamiento para la rotación de la carga tipo tambor dispositivo 308.

Tal como se muestra en la Fig. 13, el mecanismo de carga automática 300 de esta realización puede comprender además un puerto de carga de recipiente único 312. En funcionamiento, un usuario o técnico puede colocar un único recipiente de espécimen en el puerto de carga de recipiente único 312 para carga rápida o inmediata, por ejemplo, de un recipiente de espécimen STAT. Una vez colocado en el puerto de carga de recipiente único 312, el recipiente caerá o caerá por gravedad sobre un segundo mecanismo de transporte 314, por ejemplo, una rampa inclinada que se inclina hacia abajo hacia el dispositivo de carga de tipo tambor 308 para una carga automática rápida o inmediata del recipiente de espécimen en el sistema de detección 100.

Tal como se muestra en las Figs. 13-16, el dispositivo de carga 308 a modo de tambor o tambor gira en un plano vertical (es decir, alrededor o alrededor de un eje horizontal) para mover el recipiente 500 de muestras desde la ubicación 306 de entrada a un dispositivo 330 de tambor. El dispositivo tumbador comprende una ranura abierta en la parte superior de una tolva 332 orientada verticalmente. Una vez movidas al dispositivo 330 de tambor giratorio, los recipientes de especímenes se alinean verticalmente (es decir, los recipientes de especímenes se reposicionan desde una orientación horizontal de recipiente hacia una orientación vertical hacia arriba del recipiente) mediante un mecanismo de leva y una rampa 332 orientada verticalmente. En funcionamiento, el mecanismo de leva (no mostrado) es capaz de detectar la parte superior y/o inferior del recipiente de espécimen, y empujar el recipiente de espécimen 500 en una dirección horizontal desde la base del recipiente para muestras, permitiendo de ese modo que la base caiga o descienda a través de la abertura de un conducto vertical orientado 332. Por consiguiente, el dispositivo de tambor 330 opera para permitir que el recipiente 500 caiga (por gravedad) en la parte inferior A través del conducto vertical 332 y dentro de un primer pocillo localizador de un dispositivo localizador de recipiente 400 (descrito en otra parte de la presente memoria), reorientando así el recipiente 500 en una orientación vertical, vertical.

Tal como se muestra por ejemplo en la Fig. 16, el dispositivo de tambor 330 tiene dos salientes cónicos 334, uno a cada lado del tambor, cada uno estrecho en un borde frontal y más grueso en un borde posterior. Los rebordes 334 están alineados de manera que la parte de tapón 502 del recipiente 500 será atrapada o sujeta por el reborde (es decir, el tapón se moverá sobre el lado superior del reborde de manera que el tapón descansará en la parte superior del reborde 334) cuando el tambor gira. El reborde 334 solo mantiene la parte de tapón 502 del recipiente 500 en su lugar brevemente, cuando el fondo del recipiente cae a través del conducto vertical 332. Además, el fondo o base 506 del recipiente no será atrapado o sujeta por el reborde. En cambio, el saliente cónico 334 actuará para empujar o deslizar el fondo o base 506 del recipiente 500 en una dirección horizontal, desde la parte inferior 506 del recipiente 500 hacia la parte superior o tapón 502 del recipiente (véase la Fig. 4), cuando el tambor o el dispositivo 308 de carga de tipo tambor gira. Esta acción ayuda a asegurar que el extremo de tapón 502 del recipiente se sostenga por el borde superior del reborde 334, permitiendo de ese modo que el fondo 506 del recipiente 500 caiga libremente a través del conducto vertical 332 y en el dispositivo localizador 400 del recipiente. Al tener una repisa 334 en cada lado del tambor o dispositivo 308 de carga similar a un tambor, la orientación del recipiente 500 en el tambor giratorio no es esencial. El recipiente 500 estará hacia arriba por el dispositivo de tambor 330 independientemente de si el extremo de tapón 502 del recipiente está en el lado derecho o izquierdo (véase, por ejemplo, la Fig. 16) del dispositivo de carga 308 a modo de tambor, como el las repisas correspondientes 334 funcionarán para mantener el tapón o la parte superior 502 del recipiente a medida que la parte inferior 506 cae a través del conducto vertical 332. En otra realización, la parte superior vertical 332 puede comprender además una sección más estrecha 333 que ayuda a dirigir el recipiente que cae 500 al interior dispositivo de localización de recipiente 400. En funcionamiento, cuando el tambor o el dispositivo de carga 308 a modo de tambor gira sobre la ranura abierta en la parte superior del conducto 332 orientado verticalmente, el tapón o parte superior 502 del recipiente 500 se mantiene en el borde exterior del tambor por uno o más salientes 334 (véase, por ejemplo, la Fig. 16). Las repisas 334 mantienen el tapón o porción superior 502 del recipiente 500 en su lugar mientras permiten que la parte inferior 506 del recipiente oscile o caiga libremente fuera del tambor o dispositivo de carga similar a un tambor 308 y dentro del conducto vertical orientado 332, por lo tanto, orientar hacia arriba o verticalmente el recipiente 500 cuando cae o cae por gravedad a través del conducto de deslizamiento verticalmente orientado 332 en primer lugar, como se describió previamente.

Medios de gestión o dispositivo localizador de recipientes

Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 13-15, 18 y 25A-25C el sistema de detección 100 puede comprender además un dispositivo de gestión de recipientes o un dispositivo de localización 400. El dispositivo de gestión de recipientes o el dispositivo de localización 400 puede utilizarse para gestionar, mover o localizar un recipiente 500, una vez dentro la carcasa 102 del sistema de detección 100, entre varias estaciones de flujo de trabajo 404. En una realización, el dispositivo de gestión de recipiente o dispositivo de localización 400 puede usarse en combinación con el mecanismo de carga automática 300 mostrado en las Figs. 13-15, como se muestra. En otra realización, el dispositivo de gestión de recipientes o dispositivo de localización 400 puede usarse en combinación con el mecanismo de carga automatizado 200 mostrado, por ejemplo, en la Fig. 18. El dispositivo de gestión de recipientes o el dispositivo de localización 400 en las Figs. 13-15 y 18 se muestra esquemáticamente y las partes no están a escala.

El dispositivo de gestión de recipiente o dispositivo localizador 400 comprende un dispositivo giratorio similar a una rueda o disco giratorio que contiene uno o más pocillos localizadores 402, por ejemplo, 1 a 10 pocillos localizadores, 1 a 8 pocillos localizadores, 1 a 5 pocillos localizadores, 1 a 4 pocillos localizadores, o 1 a 3 pocillos localizadores 402. En una realización, el dispositivo localizador comprende placas o discos paralelos oponibles (véanse, por ejemplo, las Figs. 25A-25C). Cada pocillo localizador individual 402 es capaz de contener un único recipiente de espécimen 500. En funcionamiento, el dispositivo de localización 400 gira (ya sea en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj) en un plano horizontal (y alrededor o alrededor de un eje vertical) para mover un recipiente individual 500 o entre varias estaciones de flujo de trabajo 404 (es decir, de estación a estación). En una realización, la estación de flujo de trabajo 404 es operable para obtener una o más mediciones o lecturas del recipiente de espécimen, proporcionando así información sobre el recipiente, tal como, número de lote de recipiente, fecha de vencimiento del recipiente, información del paciente, tipo de muestra, relleno nivel, etc. En otra realización, la una o más estaciones de flujo de trabajo 404 pueden comprender una o más estaciones de gestión de recipientes, tales como una estación de recogida de recipientes o una estación de transferencia de recipientes. Por ejemplo, el dispositivo de localización 400 es capaz de mover un recipiente de espécimen individual 500 a una o más estaciones de flujo de trabajo 404, tales como: (1) una estación de lectura de código de barras; (2) una estación de escaneo de recipientes; (3) una estación de formación de imágenes de recipientes; (4) una estación de pesaje de recipientes; (4) estación de recogida de recipientes; y/o (5) una estación de transferencia de recipientes. En otra realización, una o más de estas medidas y/o lecturas pueden ocurrir en la misma estación. Por ejemplo, el peso del recipiente, el escaneo, la obtención de imágenes y/o el recogido pueden ocurrir en una ubicación de estación única. En aún otra realización, el sistema de detección puede contener una estación de recogida separada. Un recipiente puede ser recogido por un mecanismo de transferencia (como se describe en la presente memoria) en la ubicación de recogida, y transferido a otras ubicaciones (por ejemplo, a una estructura de retención y/o conjunto de agitación) dentro del sistema de detección 100. En aún otra realización, el sistema de detección 100 puede contener una estación de transferencia para la transferencia de un recipiente de espécimen 500 a otro instrumento, por ejemplo, un segundo instrumento de detección automatizada. De acuerdo con esta realización, la estación de transferencia puede comunicarse con un dispositivo de transferencia de sistema 440. Por ejemplo, como se muestra, el dispositivo de transferencia de sistema 440 puede ser una cinta transportadora que permite transferir el recipiente de espécimen a otra ubicación dentro del sistema de detección 100, o en otra realización, a otro instrumento (por ejemplo, un segundo sistema de detección (por ejemplo, como se muestra en la Fig. 24)). Tal como se muestra en la Fig. 14-15, el dispositivo localizador 400 comprende: (1) una estación de entrada 412; (2) una estación de lectura y/o exploración de códigos de barras 414; (3) una estación de pesaje de recipientes 416; (4) una estación de recogida de recipientes 418; y (5) una estación de transferencia de sistema 420 para la transferencia del recipiente a otro instrumento. El dispositivo localizador puede comprender además un dispositivo giratorio rotativo 406, para hacer girar un recipiente para facilitar la lectura del código de barras y/o el escaneo del recipiente, y/o un dispositivo de balanza o pesaje 408, para pesar un recipiente.

Como se describió previamente, en funcionamiento, el dispositivo de gestión de recipiente o dispositivo localizador 400 opera para mover o ubicar un recipiente de espécimen 500 dado a una estación de flujo de trabajo determinada 404. En una realización, estas estaciones de flujo de trabajo 404 están incluidas dentro de la carcasa 102 del sistema de detección 100. Por ejemplo, como se muestra en las Figs. 13-15 y 18, un mecanismo de carga automatizado puede depositar o colocar un recipiente de espécimen 500 en un pocillo localizador 402, como se describe en otra parte en la presente memoria. El dispositivo de gestión de recipiente o dispositivo de localización 400 puede rotar para mover o ubicar el recipiente de espécimen entre varias estaciones de flujo de trabajo dentro del sistema como, por ejemplo, una estación de lectura de código de barras, estaciones de exploración de recipiente, una estación de generación de imágenes de recipiente, estación de pesaje de recipientes, estación de recogida de recipientes y/o estación de transferencia de recipientes.

Medios o mecanismo de transferencia

Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 5-9B y 17-21, el sistema de detección automatizado 100 puede comprender además un medio o mecanismo de transferencia automatizado operable para la transferencia de un recipiente de espécimen 500, y/o para el manejo de recipientes, dentro del sistema. Como ya se ha descrito, la ubicación o puerto de entrada 110 recibe recipientes de, por ejemplo, un sistema transportador 206 que se muestra mejor en las Figs. 1-3. A medida que los recipientes se acumulan en la ubicación de entrada o puerto 110, los recipientes se mueven dentro del sistema de detección 100 por lo que un mecanismo de transferencia (por ejemplo, un brazo de transferencia robótico con un medio de agarre de recipiente) puede recoger, o recibir el recipiente 500 y la transferencia y coloca ese recipiente en una estructura de soporte o bastidor 600 dentro del sistema de detección 100, como se describe con más detalle en la presente memoria. Como es sabido en la técnica, el mecanismo de transferencia puede usar un sistema de visión (por ejemplo, cámara), coordenadas dimensionales preprogramadas y/o control de movimiento de precisión para transferir un recipiente de espécimen y cargar el recipiente de espécimen en la estructura o bastidor de retención 600.

Tal como se muestra en las Figs. 1-3 y 13-15, los recipientes de especímenes 500 se cargan en, y/o se transportan dentro del sistema de detección 100 usando un mecanismo de carga automatizado 200 (Figs. 1-3) o 300 (Figs. 13-15). Tal como se muestra, los recipientes 500 se cargan típicamente en el sistema de detección 100 en una orientación vertical (es decir, de tal manera que la parte superior o tapón 502 del recipiente 500 está arriba-derecha). De acuerdo con una realización, los recipientes 500 se colocan o se mantienen en una pluralidad de estructuras de soporte o

bastidores 600, y opcionalmente se agitan para mejorar el crecimiento de microorganismos en el mismo. Tal como se muestra por ejemplo en las Figs. 5A y 5B, las estructuras o pocillos de recepción 602 de las estructuras o bastidores de retención 600 pueden orientarse en un eje horizontal. Por consiguiente, de acuerdo con esta realización, un mecanismo de transferencia automatizado (véase, por ejemplo, la Fig. 5B, 650) debe reorientar el recipiente 500, desde una orientación vertical a una orientación horizontal, durante la transferencia del recipiente 500 desde el mecanismo de carga automática 200, 300 a las estructuras o pocillos receptores 602.

En funcionamiento, el mecanismo de transferencia automatizado (por ejemplo, la Fig. 5B, 650 o la Fig. 20, 700) puede operar para transferir o mover, o reubicar, un recipiente de espécimen 500 dentro de la cámara interior 620 del sistema de detección 100. Por ejemplo, En una realización, el mecanismo de transferencia puede transferir un recipiente de espécimen 500 desde un lugar de entrada o puerto 110 a una de una pluralidad de estructuras de retención o bastidores 600. En otra realización, el mecanismo de transferencia puede recoger un recipiente de espécimen 500 de un pocillo 402 del dispositivo localizador de recipiente 400 y transferir el recipiente a una estructura de retención o pocillo 602 de la estructura de soporte o bastidor 600. En otra realización, el mecanismo de transferencia puede operar para colocar el recipiente 500 en una de una pluralidad de estructuras receptoras de recipiente o pocillos 602 que están ubicados en uno de una pluralidad de estructuras de retención o bastidores 600. El mecanismo de transferencia puede operar para extraer o descargar recipientes "positivos" y "negativos" de las estructuras de retención o bastidores 600. Este mecanismo de descarga automática m puede funcionar para asegurar que una vez que se ha realizado una lectura "positiva" o "negativa" para cada recipiente 500 de muestra, el recipiente 500 se retira de las estructuras receptoras o del pocillo 602, dejando espacio para que se cargue otro recipiente en la detección sistema 100, lo que aumenta el rendimiento del sistema.

El mecanismo de transferencia puede ser un brazo robótico de transferencia. En general, se puede utilizar cualquier tipo de brazo robótico de transferencia conocido en la técnica. Por ejemplo, el brazo robótico de transferencia puede ser un brazo robótico de varios ejes (por ejemplo, un brazo robótico de 2, 3, 4, 5 o 6 ejes). El brazo de transferencia robótico puede operar para recoger y transferir un recipiente de espécimen 500 (por ejemplo, una botella de hemocultivo) desde un lugar de entrada o puerto 110 a una de una pluralidad de estructuras de recepción de recipiente o pocillos 602 situados en uno de una pluralidad de sostener estructuras o bastidores 600 (opcionalmente con un conjunto de agitación). Además, para facilitar los movimientos necesarios del mecanismo de transferencia o del brazo de transferencia robótico, la cámara interior 620 del sistema de detección 100 incluye uno o más soportes para el brazo de transferencia robótico. Por ejemplo, se pueden proporcionar uno o más soportes verticales y/o uno o más soportes horizontales. El mecanismo de transferencia o brazo de transferencia robótico se deslizará hacia arriba y hacia abajo y a través de los soportes según sea necesario para acceder a cualquiera de las estructuras de recepción o pocillos 602 de las estructuras de retención o bastidores 600. Como se describió anteriormente, el brazo de transferencia robótico puede operar para cambiar la orientación de un recipiente de espécimen de una orientación vertical (es decir, orientación hacia arriba derecha de manera que la parte superior 502 del recipiente 500 esté arriba) a una orientación horizontal (es decir, tal que el recipiente 500 esté sobre su lado), por ejemplo, facilitar la transferencia de recipientes desde una estación de carga o ubicación, y colocarlos dentro de una estructura de retención y/o ensamble de agitación.

El brazo de transferencia robótico es un brazo robótico de 2 o 3 ejes y será capaz de transferir el recipiente 500 en uno o más ejes horizontales (por ejemplo, los ejes X y/o Z) y opcionalmente un eje vertical (eje y) a una ubicación específica, tal como las estructuras o pocillos de recepción de recipientes 602 descritos en la presente memoria. De acuerdo con esta realización, un brazo robótico de 2 ejes permitirá el movimiento en 2 ejes (por ejemplo, los ejes xy z), mientras que un brazo robótico de 3 ejes permitirá el movimiento en 3 ejes (por ejemplo, los ejes x, y, y z).

El brazo robótico de 2 o 3 ejes puede emplear además uno o más movimientos de rotación, capaces de transferir o mover el recipiente de espécimen 500 rotativamente alrededor de uno o más ejes. Este movimiento de rotación puede permitir que el brazo de transferencia robótico transfiera un recipiente de espécimen 500 desde una orientación de carga vertical a una orientación horizontal. Por ejemplo, el brazo de transferencia robótico puede emplear un movimiento de rotación para mover el recipiente de espécimen rotacionalmente alrededor o alrededor de un eje horizontal. Este tipo de brazo de transferencia robótico se definiría como un brazo robótico de 3 o 4 ejes. Por ejemplo, un brazo robótico que permite el movimiento en un eje horizontal (el eje x), un eje vertical (por ejemplo, el eje y) y un eje de rotación se consideraría un brazo robótico de 3 ejes. Considerando que, un brazo robótico que permite el movimiento en dos ejes horizontales (por ejemplo, los ejes x- y z-), un eje vertical (el eje y) y un eje de rotación se consideraría un brazo robótico de 4 ejes. De manera similar, un brazo robótico que permite el movimiento en un solo eje horizontal (por ejemplo, el eje x), un eje vertical (el eje y) y dos ejes de rotación también se consideraría un brazo robótico de 4 ejes. En aún otra realización, el brazo de transferencia robótico 700 puede ser un brazo robótico de 4, 5 o 6 ejes, lo que permite el movimiento en los ejes x, y, y z, así como el movimiento de rotación alrededor, o alrededor, de un eje (es decir, un robot de 5 ejes), dos ejes (es decir, un brazo robótico de 5 ejes), o los tres ejes horizontales (x y ax) y ejes verticales (ejes y) (es decir, un 6 eje brazo robótico). El brazo de transferencia robótico puede incluir uno o más dispositivos para obtener mediciones, escaneos y/o lecturas de un recipiente de espécimen 500. Por ejemplo, el brazo de transferencia robótico puede incluir una o más cámaras de video, sensores, escáneres y/o lectores de códigos de barras. De acuerdo con esta realización, la cámara de video, el sensor, el escáner y/o el lector de códigos de barras pueden ayudar en la ubicación del recipiente, lectura de etiquetas de recipientes (por ejemplo, códigos de barras), escaneo de recipientes, servicio de campo remoto del sistema y/o detección de posibles fugas dentro del

recipiente el sistema. En otra posibilidad de diseño, el brazo de transferencia robótico puede incluir una fuente de luz ultravioleta para ayudar en la descontaminación automática, en caso de ser necesario.

Una posibilidad de diseño del mecanismo de transferencia se muestra en las Figs. 6-8C. Tal como se muestra en la Fig. 6, el mecanismo de transferencia comprende un brazo de transferencia robótico 650, que comprende un carril de soporte horizontal superior 652A, un carril de soporte horizontal inferior 652B, un carril de soporte vertical único 654 y una cabeza robótica 656 que incluirá un mecanismo de agarre (no mostrado) para recoger, sujetar o sostener de otro modo un recipiente de espécimen 500. El mecanismo de transferencia mostrado en las Figs. 6-8C se muestra esquemáticamente y las partes no están a escala, por ejemplo, los soportes horizontales 652A, 652B, el soporte vertical y el cabezal robótico 656 que se muestran no están a escala. Como apreciará fácilmente un experto en la técnica, los soportes horizontales 652A, 652B y el soporte vertical se pueden aumentar o disminuir en longitud según sea necesario. Tal como se muestra, la cabeza robótica 656 está soportada, acoplada y/o unida al raíl de soporte vertical 654, que a su vez está soportado por los raíles de soporte horizontales 652A y 652B. Además, como se muestra en la Fig. 6, el mecanismo de transferencia puede comprender uno o más soportes de montaje 696 que se pueden usar para montar el mecanismo de transferencia en el sistema de detección.

En funcionamiento, el raíl de soporte vertical 654 puede moverse a lo largo de los raíles de soporte horizontales 652A y 652B, moviendo así el raíl de soporte vertical 654 y la cabeza robótica 656 a lo largo de un eje horizontal (por ejemplo, el eje x). En general, cualquier medio conocido en la técnica se puede usar para mover el riel de soporte vertical 654 a lo largo de los rieles de soporte horizontales 652A y 652B. Tal como se muestra en la Fig. 6, los carriles de soporte superior e inferior 652A y 652B, pueden comprender ejes roscados superior e inferior (no mostrados) operables para impulsar los bloques deslizantes horizontales superior e inferior 659A y 659B, respectivamente. Además, como se muestra en la Fig. 6, los ejes superior e inferior 652A y 652B puede incluir agujero, manguitos de refuerzo alargados 653A, 653B que se extiende la longitud de los carriles de soporte superior e inferior 652A, 652B, y de este modo rodea la parte superior e inferior tornillos roscados (véase, por ejemplo, US Patente No. 6.467.362). Los manguitos 653A, 653B comprenderán cada uno además una ranura (véase, por ejemplo, 653C) en el manguito 653A, 653B que se extiende a lo largo de los carriles de soporte superior e inferior 652A, 652B. Se proporcionan lengüetas roscadas (no mostradas) que se extienden a través de la ranura (véase, por ejemplo, 653C) y tienen roscas acoplables con los ejes roscados (no mostrados) que están encapsulados en los manguitos de refuerzo 653A, 653B. Cuando los ejes roscados (no mostrados) de los rieles de soporte superior e inferior 652A, 652B son girados por un primer motor 657, las lengüetas roscadas (no mostradas) mueven los bloques deslizantes horizontales 659A, 659B a lo largo de la longitud longitudinal del soporte superior e inferior raíles 652A, 652B, moviendo así la cabeza robótica 656 a lo largo de un eje horizontal (por ejemplo, el eje x) (de nuevo, véase, por ejemplo, la Patente de los EE.UU. N° 6,467,362). Un primer motor 657 puede operar para girar los ejes roscados superior e inferior (no mostrados) y así impulsar los bloques deslizantes horizontales superior e inferior 659A y 659B (cada uno con roscas internas que engranan los ejes roscados, respectivamente) en una dirección horizontal a lo largo de la parte superior y ejes roscados inferiores. En una posibilidad de diseño, el primer motor 657 puede usarse para girar los ejes roscados superior e inferior al incluir una correa de transmisión 660 y un conjunto de poleas 662 para girar uno de los ejes roscados (por ejemplo, el eje roscado inferior) en paralelo con el primer eje roscado, ya que el primer eje roscado es girado por el motor 657.

Tal como se muestra en la Fig. 6, el carril de soporte vertical 654 puede comprender además un eje de accionamiento roscado vertical (no mostrado) que puede accionar un bloque de deslizamiento vertical 655 y de ese modo mover la cabeza robótica 656 a lo largo de un eje vertical (por ejemplo, el eje y). En funcionamiento, un segundo motor 658 puede operar para hacer girar un eje roscado vertical (no mostrado) y de ese modo impulsar el bloque deslizante vertical 655 en una dirección vertical a lo largo del eje roscado vertical. En otra realización, como se muestra en las Figs. 6-7B, y como se describió anteriormente, el eje roscado vertical puede comprender además un manguito de refuerzo alargado agujero 654A que se extiende a lo largo del raíl de soporte vertical 654, y de ese modo rodea el árbol roscado vertical (no mostrado). El manguito 654A comprenderá además una ranura 654B que se extiende a lo largo del carril de soporte vertical 654. Se proporciona una lengüeta roscada (no mostrada) que se extiende a través de la ranura (no mostrada) y tiene roscas acoplables con el eje roscado (no mostrado). Como el eje roscado (no mostrado) es girado por el motor 658, la lengüeta roscada (no mostrada) mueve un bloque de deslizamiento vertical 655, moviendo así la cabeza robótica 656 a lo largo de un eje vertical (por ejemplo, el eje y) (de nuevo, véase, por ejemplo, la Patente de EE.UU. N° 6.467.362). El bloque de deslizamiento vertical 655 se puede unir directamente a la cabeza robótica 656, o como se muestra en la Fig. 6, puede estar unido a un primer mecanismo de rotación 664. El bloque de deslizamiento vertical 655 tiene roscas internas (no mostradas) que se acoplan al eje vertical roscado y se accionan para impulsar el bloque de deslizamiento vertical, y por lo tanto la cabeza robótica 656, en dirección vertical, a lo largo del eje vertical roscado.

El mecanismo de transferencia 650 puede comprender además uno o más mecanismos giratorios operables para proporcionar un movimiento giratorio alrededor o alrededor de uno o más ejes. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 6, la cabeza robótica puede comprender un primer mecanismo de rotación 664 para proporcionar un movimiento de rotación alrededor o alrededor del eje y y un segundo mecanismo de rotación 665 para proporcionar un movimiento de rotación alrededor o alrededor del eje x. El primer mecanismo de rotación 664 comprende una primera placa de rotación 667 que puede unirse a la cabeza robótica 656. El primer mecanismo de rotación 664 comprende además un primer motor de rotación 668, un primer engranaje de piñón 670 y un primer engranaje de anillo opuesto 672, que funcionan para rotar la primera placa giratoria 667, y por lo tanto la cabeza robótica 656, alrededor de un eje vertical (por ejemplo, alrededor del eje y). En una realización, como es bastante conocido en la técnica, el primer piñón 670 y

el primer engranaje anular 672 pueden estar provistos de dientes de agarre (no mostrados) u otra característica de agarre (no mostrada). La primera placa giratoria 667 se puede unir directamente a la cabeza robótica 656, o como se muestra en la Fig. 6, se puede unir a un segundo mecanismo de rotación 665. También como se muestra en la Fig. 6, la primera placa de rotación 667 puede comprender una placa doblada para facilitar la unión al segundo mecanismo de rotación 665. El segundo mecanismo de rotación 665, como el primer mecanismo de rotación 664, comprende una segunda placa de rotación 674. Tal como se muestra en la Fig. 6, la segunda placa de rotación 674 está unida a la cabeza robótica 656. El segundo mecanismo de rotación 665 comprende además un segundo motor de rotación 678, un segundo engranaje de piñón 680 y un segundo engranaje de anillo oponible 682, que funcionan para girar la segunda placa de rotación 674, y por lo tanto la cabeza robótica 656, alrededor de un eje horizontal (por ejemplo, el eje x). En una realización, como es bien sabido en la técnica, el segundo engranaje de piñón 680 y el segundo engranaje anular 682 pueden estar provistos de dientes de agarre (no mostrados) u otra característica de agarre (no mostrada).

La cabeza robótica 656, que se muestra mejor en la Fig. 7B, comprende una carcasa 684 que encierra una cámara de retención 685 para contener un único recipiente de espécimen 500 en su interior. La cabeza robótica comprende además un mecanismo de agarre 686 y un mecanismo de accionamiento 688 para mover el mecanismo de agarre 686, y por lo tanto un único recipiente de espécimen 500, dentro y fuera de la carcasa 684 y la cámara de retención 685. El mecanismo de agarre 686, como se muestra en 7B, puede comprender una pinza elástica 687 operable para romperse sobre el labio de un recipiente de espécimen 500. Después de transferir el recipiente de espécimen 500 a una estructura de retención 600, como se describe en otra parte de la presente memoria, la cabeza robótica 656, y por lo tanto el mecanismo de retención 686, puede elevado o bajado con respecto a la estructura de retención 600 para liberar el recipiente de espécimen 500. El mecanismo de accionamiento 688 comprende además un motor 690, un carril de guía 692, un eje de agarre roscado 694 y un bloque de accionamiento de agarre 696, como se muestra en la Fig. 7B. En funcionamiento, el motor 690 gira el árbol de agarre roscado 694, moviendo de este modo el bloque de accionamiento de agarre 696, y por lo tanto el mecanismo de agarre 686 a lo largo del carril de guía 692.

Otra posibilidad de diseño del mecanismo de transferencia se muestra en las Figs. 9A-9B. Tal como se muestra en las Figs. 9A-9B, se incorpora un mecanismo de transferencia automática 820 en el sistema de detección 100 que se muestra en las Figs. 9A-9B para agarrar o recoger un recipiente 500 de la ubicación de entrada o puerto 110, y mover o transferir un recipiente 500 a una estructura receptora o pocillo 802, de una estructura de soporte de tambor superior o inferior 800 (descrita en otra parte en la presente memoria). El mecanismo de transferencia automatizado 820 en esta realización también es operable para mover un recipiente negativo 500 a una ubicación de desechos y posteriormente depositar o depositar el recipiente 500 en un recipiente de basura 146, u operable para mover un recipiente positivo a un recipiente positivo (véase, por ejemplo, 130 en la Fig. 1). Para proporcionar tal movimiento, el mecanismo de transferencia 820 incluye un cabezal robótico 824 que puede incluir un mecanismo de agarre 826 para recoger y sujetar un recipiente 500, y una barra de soporte giratoria 828 que se extiende a través de la cámara interior 850 del sistema 100. Como se muestra, la cabeza robótica 824 está soportada, acoplada y/o unida a la barra de soporte giratoria 828. En general, el mecanismo de agarre puede ser cualquier mecanismo de agarre conocido en la técnica. En una realización, el mecanismo de agarre puede ser el mecanismo de agarre y el mecanismo de accionamiento descritos anteriormente en la presente junto con las Figs. 6-8C. La cabeza robótica 824 se puede mover a cualquier posición a lo largo de la varilla de soporte giratoria 828. En funcionamiento, la varilla de soporte 828 se puede girar alrededor de su eje longitudinal, para orientar la cabeza robótica 824 hacia el cilindro superior o inferior o las estructuras de retención del tambor 800A, 800B.

El cabezal robótico 820 es operable para recoger un recipiente 500 desde el lugar de entrada o puerto 110 y cargar el recipiente 500 primero (es decir, la parte superior 502 primero) en las estructuras receptoras o pocillos 802 de las estructuras de soporte del tambor 800A, 800B. Esta orientación expone la parte inferior o base 506 del recipiente 500 a una unidad de detección 810 que puede leer el sensor 514 ubicado en el fondo del recipiente 500 para detectar el crecimiento microbiano o de microorganismos dentro del recipiente.

Todavía otra posibilidad de diseño para el mecanismo de transferencia se muestra en las Figs. 17-21B. Tal como se muestra en las Figs. 17-21B, el brazo robótico 700 de transferencia incluirá una o más estructuras 702 de soporte horizontal, una o más estructuras 704 de soporte vertical, y una cabeza 710 robótica que incluirá una o más características o dispositivos (por ejemplo, un mecanismo de agarre) para recoger, sujetar y/o sostener un recipiente de espécimen 500. El cabezal robótico 710 puede ser soportado, acoplado y/o unido a uno de los soportes horizontales y/o soportes verticales. Por ejemplo, en una realización, como se muestra en las Figs. 17-21B, el brazo de transferencia robótico 700 comprende una estructura de soporte horizontal inferior 702B y una única estructura de soporte vertical 704. Aunque no se muestra, un experto en la técnica apreciaría una estructura de soporte horizontal superior (no mostrada), u otra se pueden usar medios similares para apoyar o guiar adicionalmente la estructura de soporte vertical. En general, cualquier medio conocido en la técnica puede usarse para mover el cabezal robótico 710 hacia arriba y hacia abajo del raíl de soporte vertical 704 (como se representa mediante la flecha 726 (véase la Fig. 18)), y mover el raíl de soporte vertical 704 hacia atrás, y a lo largo de la estructura o estructuras de soporte horizontales 702B (representadas por la flecha 736 (véase la Fig. 20)). Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 20, el brazo de transferencia robótico 700 puede comprender además un motor de accionamiento vertical 720 y una correa de accionamiento vertical 722 que operará para transferir o mover la cabeza robótica 710 hacia arriba y hacia abajo (flecha 726) el carril de soporte vertical 704 para transferir o mover un recipiente 500 a lo largo (es decir, arriba y abajo) de un eje vertical (es decir, el eje y). La estructura de soporte vertical 704 puede comprender además un carril de guía

vertical 728 y un bloque de soporte de cabeza robotizado 708, como se muestra en la Fig. 20. Por consiguiente, la estructura de soporte vertical 704, el carril de guía vertical 728, el motor de accionamiento vertical 720 y la correa de accionamiento vertical 722 permiten que el brazo de transferencia robótico 700 mueva o transfiera el bloque de soporte de cabeza robotizado 708, y así, la cabeza robótica 710 y un recipiente de espécimen 500 a lo largo del eje y. Asimismo, también como se muestra en la Fig. 20, el brazo de transferencia robótico 700 puede comprender además un primer motor de accionamiento horizontal 730, una primera correa de accionamiento horizontal 732 y un carril de guía horizontal 738 que operará para mover la estructura de soporte vertical 704 hacia atrás y hacia delante (es decir, de izquierda a derecha y/o de derecha a izquierda) a lo largo del carril de guía horizontal 738, y así, a lo largo de un primer eje horizontal (es decir, el eje x) dentro de la carcasa 102 del sistema de detección 100 (ver flecha 736). Por consiguiente, la estructura o estructuras de soporte horizontales 702B, el primer motor de accionamiento horizontal 730, la primera correa de accionamiento horizontal 732 y el carril de guía horizontal 738 permiten que el brazo de transferencia robótico 700 mueva o transfiera un recipiente de espécimen 500 a lo largo del eje x. Los solicitantes han descubierto que al incluir un soporte vertical que se puede mover a lo largo de un eje horizontal permite una mayor capacidad dentro del sistema de detección, ya que el brazo de transferencia robótico se puede mover sobre un área aumentada dentro del instrumento. Además, los solicitantes creen que un brazo de transferencia robótico que tiene un soporte vertical móvil puede proporcionar un brazo de transferencia de robot más fiable.

Tal como se muestra mejor en la Fig. 17-21B, el mecanismo de transferencia automatizado o brazo de transferencia robótico 700 puede comprender además un deslizador lineal u horizontal 706 y una placa de pivote 750. Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 17-20, el deslizador lineal u horizontal 706 soporta la cabeza robótica 710 y el mecanismo de agarre 712. El deslizador lineal u horizontal 706 y la cabeza robótica 710 pueden ser soportadas, acopladas ay/o unidas a un bloque de soporte de cabeza robótico 708 y carril de guía vertical 728 (descrito anteriormente). De acuerdo con esta realización, el deslizador lineal u horizontal 706 puede moverse hacia arriba y hacia abajo (véase la Fig. 18, flecha 726) a lo largo de un eje vertical (es decir, el eje y) a través de un bloque de soporte de cabeza robótico 708 y vertical carril de guía 728, para mover o transferir la cabeza robótica 710 y/o el recipiente de espécimen 500 hacia arriba y hacia abajo dentro de la carcasa 102 del sistema de detección 100 (es decir, a lo largo del eje vertical (eje y)). Tal como se muestra en las Figs. 21A-21B, el deslizador lineal u horizontal 706 puede comprender además una placa de pivote 750 que comprende un carril de guía de placa de pivote 752, una ranura de pivote 754 y un seguidor de leva de ranura de pivote 756 operable para permitir que la cabeza robótica 710 se deslice o se mueva a lo largo del deslizador lineal u horizontal 706, desde adelante hacia atrás o desde atrás hacia delante (véase la Fig. 18, flecha 746), para transferir o mover un recipiente 500 a lo largo de un segundo eje horizontal (es decir, el eje z). De acuerdo con esta realización, se puede usar un segundo motor de accionamiento horizontal o motor deslizando horizontal 760 y una correa deslizando (no mostrada) para mover la cabeza robótica 710 a lo largo del eje z. En consecuencia, deslizador lineal u horizontal 706, el motor deslizando horizontal y la correa deslizando, permiten que la cabeza robótica 710 se mueva o transfiera un recipiente 500 de muestra a lo largo del eje z. Como se conoce en la técnica, uno o más sensores (véase, por ejemplo, 764 en la Fig. 21A) se pueden usar para indicar la posición del cabezal robótico 710 en el deslizador lineal u horizontal 706.

Tal como se muestra en las Figs. 21A-21B, cuando el cabezal robótico 710 se mueve a lo largo del deslizador lineal u horizontal 706, la placa de pivote 750 y el carril de guía de placa de pivote 752, la ranura de pivote 754 y el seguidor de leva de ranura de pivote 756 giran el carro de pivote 758 alrededor o alrededor de un eje horizontal (es decir, el eje z) y, por lo tanto, hace girar el cabezal robótico 710 desde una orientación horizontal (como se muestra en la Fig. 21A) a una orientación vertical (como se muestra en la Fig. 21B), o viceversa. Como se describe en otra parte de la presente memoria, la transferencia de un recipiente 500 desde una orientación de entrada vertical a una orientación horizontal puede ser necesaria para depositar o colocar el recipiente en una estructura receptora orientada horizontalmente o bien 602 de la estructura de retención o bastidor 600. Por consiguiente, el pivote la placa 750, la ranura de pivote 754 y el carro de pivote 758 permiten que la cabeza robótica 710 reoriente un recipiente de espécimen 500 desde una orientación vertical, según se carga (véase, por ejemplo, la Fig. 18) a una orientación horizontal (como se ve, por ejemplo, en Fig. 21A), permitiendo así que un recipiente de espécimen 500 se transfiera desde un mecanismo de carga automatizado (véase, por ejemplo, 200 en la Fig. 18) a un pocillo en una estructura de retención (por ejemplo, 602 y 600 en la Fig. 18). Tal como se muestra en la Fig. 20 el mecanismo de transferencia automatizado también puede comprender una o más cadenas de gestión de cable 782, para la gestión de cable dentro del sistema de detección 100, y una placa de circuito 784 para controlar el mecanismo de transferencia robótica. En otra realización más, el brazo de transferencia robótico 700 puede comprender además un mecanismo de ruptura 786 que puede operar para romper la correa de transmisión vertical 722, evitando así que caiga al fondo del instrumento (por ejemplo, debido a un corte de energía).

El brazo robótico de transferencia 700 puede comprender además un mecanismo de agarre 712 para recoger, sujetar o sostener de otro modo un recipiente de espécimen 500. Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 21A y 21B, el mecanismo de agarre puede comprender dos o más dedos de agarre 714. Además, el mecanismo de agarre 712 puede comprender además un actuador lineal 716 y un motor actuador lineal 718 que puede operar para mover el actuador lineal para abrir y cerrar los dedos de agarre 714. En funcionamiento, como es bastante conocido en la técnica, el motor actuador 718 se puede usar para mover el actuador lineal 716 del mecanismo de agarre 712, moviendo así los dedos de agarre 714. Por ejemplo, el actuador lineal se puede mover en una primera dirección (por ejemplo, hacia el motor) para cerrar los dedos y sujetar el recipiente 500. Por el contrario, el actuador lineal puede moverse en una segunda dirección (por ejemplo, alejándose del motor) para abrir los dedos de la pinza y liberar el

recipiente 500. Solicitantes han encontrado inesperadamente que el uso de uno o más dedos de agarre 714 permite que el mecanismo de agarre 712 acomode (es decir, recoja y/o sujete) una gran variedad de diferentes recipientes para muestras 500. Además, los solicitantes han Se descubrió que al usar los dedos de agarre 714 que se extienden desde aproximadamente un cuarto (1/4) hasta aproximadamente la mitad (1/2) de la longitud del recipiente de espécimen 500, los dedos de agarre se acomodarán (es decir, recogiendo y/o sosteniendo) un número de recipientes bastante conocidos (por ejemplo, botellas de hemocultivo de cuello largo) en la técnica.

Como se describe en la presente memoria, el mecanismo de transferencia automática o brazo de transferencia robótico 700 puede colocarse bajo el control de un controlador del sistema (no mostrado) y programarse para la administración del recipiente de espécimen 500 (por ejemplo, extracción, transferencia, colocación y/o eliminación del recipiente) dentro del sistema de detección 100.

En aún otra realización, como se analiza adicionalmente a continuación, el mecanismo de transferencia 700 puede usarse para la descarga automática de recipientes de especímenes 500 "positivos" y "negativos".

Medios o estructura de retención con medios de agitación opcionales

El medio o estructura de retención del sistema de detección 100 puede tomar una variedad de configuraciones físicas para manejar una pluralidad de recipientes de especímenes individuales 500 de modo tal que una gran cantidad de recipientes (por ejemplo, 200 o 400 recipientes, dependiendo de las estructuras de retención específicas utilizadas) pueda ser procesado simultáneamente. El medio o estructura de retención se puede usar para el almacenamiento, la agitación y/o la incubación de los recipientes de espécimen 500. Una posible configuración se muestra en las Figs. 5A-5B, y se muestra otra configuración posible en las Figs. 9A y 9B. Estas configuraciones se proporcionan a modo de ilustración y no de limitación. Como apreciará un experto en la materia, otros diseños son posibles y contemplados.

Tal como se muestra en las Figs. 5A-5B y las Figs. 17-20, una configuración posible utiliza una pluralidad de estructuras o bastidores de retención de recipientes apilados verticalmente 600 teniendo cada uno una multitud de estructuras de recepción de recipientes de especímenes o pocillos 602 cada uno para contener recipientes de especímenes individuales 500. De acuerdo con esta realización, dos o más apilados verticalmente se pueden usar estructuras o bastidores de retención 600. Por ejemplo, se pueden usar de aproximadamente 2 a aproximadamente 40, de aproximadamente 2 a aproximadamente 30, de aproximadamente 2 a aproximadamente 20, o de aproximadamente 2 a aproximadamente 15 estructuras o bastidores de soporte apilados verticalmente. Con referencia a las Figs. 5A-5B y 17-20, en esta configuración, el sistema de detección 100 incluye una cámara interior 620 controlada por el clima, que comprende una cámara interior superior 622 y una cámara interior inferior 624, y una pluralidad de estructuras de retención o soportes verticales 600 (por ejemplo, como se muestra en las Figs. 5A-5B, 15 estructuras de soporte o bastidores 600 apiladas verticalmente, teniendo cada una, una pluralidad de estructuras o pocillos individuales receptores de recipientes 602 en el mismo. Cada estructura o bastidor individual 600 puede comprender dos o más estructuras receptoras de recipientes de los pocillos 602. Por ejemplo, cada estructura o bastidor de retención 600 puede comprender de aproximadamente 2 a aproximadamente 40, de aproximadamente 2 a aproximadamente 30, o de aproximadamente 2 a aproximadamente 20 estructuras receptoras de pocillos 602 en el mismo. En una realización, tal como se muestra en las Figs. 5A-5B, las estructuras de recepción o pocillos 602 pueden comprender 2 filas de estructuras receptoras alineadas verticalmente o pocillos 602. En una realización alternativa, las estructuras de recepción o pocillos 602 puede ser escalonada, reduciendo así la altura vertical de cada estructura de retención individual o de estante 600 (véase, por ejemplo, la Fig. 20), y permitiendo de este modo un número incrementado de estructuras o bastidores de retención totales 600 a una distancia vertical dada dentro de la cámara de incubación 620. Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 5A-5B, el sistema de detección comprende 15 estructuras o bastidores de retención 600, cada uno de los cuales comprende dos filas de 10 estructuras individuales de recepción de recipientes o pocillos 602, dando así el sistema ejemplificado en las Figs. 5A-5B una capacidad de recipiente total de 300. En otra configuración de diseño posible, el aparato de detección puede comprender 16 bastidores apilados verticalmente, conteniendo cada uno 25 estructuras o pocillos de recepción, dando así una capacidad total de recipiente de 400.

Además, cada una de las estructuras o pocillos de recepción de recipientes individuales 602 tiene una posición o dirección de coordenadas X e Y específicas, donde X es la ubicación horizontal e Y es la ubicación vertical de cada estructura o pocillo receptor de recipientes 602. Se accede a los pocillos individuales 602 mediante un mecanismo de transferencia, tal como un brazo de transferencia robótico, por ejemplo, como se describe anteriormente en la presente junto con las Figs. 17-21). Tal como se muestra en las Figs. 17-21, el mecanismo de transferencia automatizado 700 puede operar para mover el cabezal robótico 710 y, por lo tanto, el recipiente de espécimen 500, a una posición específica de X, Y en el bastidor 600 y depositar el recipiente 500 en el mismo. En funcionamiento, el mecanismo de transferencia automatizado 700 puede operar para recoger un recipiente de espécimen 500 en la estación de entrada 110 o la estación de recogida 418 del dispositivo de localización de recipientes 400, mover un recipiente 500 determinado positivo para el crecimiento microbiano en el mismo a un positivo el recipiente o la ubicación de salida 130, y/o para mover un recipiente 500 determinado negativo para el crecimiento microbiano a una ubicación de recipiente negativo o recipiente de basura 146.

En una realización, la estructura o bastidor enterizo 600 puede agitarse mediante un conjunto de agitación (no mostrado) para promover o mejorar el crecimiento de microorganismos. El conjunto de agitación puede ser cualquier

medio o mecanismo conocido para proporcionar agitación (por ejemplo, un movimiento de balanceo de ida y vuelta) a las estructuras de soporte o bastidores 600. En otra realización, las estructuras de soporte o bastidores 600 pueden balancearse en una posición posterior. Y movimiento de agitación del fluido contenido dentro de los recipientes. Por ejemplo, las estructuras o bastidores de retención 600 pueden balancearse hacia atrás y hacia adelante desde una posición sustancialmente vertical a una posición sustancialmente horizontal, y repetirse para proporcionar la agitación del fluido contenido dentro del recipiente. En aún otra realización, las estructuras o bastidores de retención 600 pueden balancearse hacia adelante y hacia atrás desde una posición sustancialmente horizontal a una posición vertical de 10 grados, 15 grados, 30 grados, 45 grados o 60 grados desde la horizontal, y repetirse para proporcionar agitación fluida dentro de los recipientes. En una realización, puede preferirse un movimiento de trasiego desde una posición sustancialmente horizontal a una posición vertical desde aproximadamente 10 grados hasta aproximadamente 15 grados desde la horizontal. En otra realización más, la estructura o bastidores de retención 600 pueden balancearse de un lado a otro en un movimiento lineal u horizontal para proporcionar la agitación del fluido contenido dentro de los recipientes. En esta realización, las estructuras o bastidores de retención 600 y las estructuras o pocillos de recepción 602 pueden orientarse en una posición vertical, o alternativamente en una posición horizontal. Los solicitantes han encontrado que un movimiento de agitación lineal u horizontal, con las estructuras de retención 600, y por lo tanto las estructuras o pocillos de recepción 602 y los recipientes de especímenes 500, en una orientación horizontal pueden proporcionar una agitación sustancial con una entrada de energía relativamente mínima. Por consiguiente, en algunas realizaciones se puede preferir una estructura de retención horizontal o una orientación de caja 600 y un movimiento de agitación lineal u horizontal. Se contemplan otros medios para agitar las estructuras o bastidores de retención 600 y, por lo tanto, el fluido dentro de los recipientes de espécimen 500, y los expertos en la técnica los entenderán bien. Estos movimientos de basculamiento horizontales y/u horizontales de ida y vuelta pueden repetirse según se desee (por ejemplo, a diversos ciclos y/o velocidades) para proporcionar la agitación del fluido dentro de los recipientes.

Un posible diseño para el conjunto de agitación se muestra junto con la Fig. 26. Tal como se muestra en la Fig. 26, el conjunto de agitación 626 comprende una o más estructuras de retención 600 que comprenden una pluralidad de pocillos de retención 602 para contener una pluralidad de recipientes de especímenes 500. El conjunto de agitación 626 comprende además un motor de agitación 628, un acoplamiento excéntrico 630, un primer brazo de rotación 632, un segundo brazo de rotación o brazo de articulación 634 y un conjunto de cojinete de agitación de caja 636. En funcionamiento, el motor de agitación 628 gira el acoplamiento excéntrico 630 en un movimiento descentrado moviendo así un primer brazo de rotación 632 en una circular descentrada o fuera-central de movimiento de rotación. El movimiento de rotación descentrado del primer brazo de rotación 632 mueve un segundo brazo de rotación o brazo de articulación 634 en un movimiento lineal (como se representa mediante la flecha 635). El movimiento lineal del segundo brazo de rotación o brazo de articulación 634 balancea el conjunto de cojinete de agitación de caja 636 en un movimiento de balanceo hacia adelante y hacia atrás, proporcionando así un movimiento de agitación de balanceo hacia adelante y hacia atrás (representado por la flecha 638 de la Fig. 26) a las estructuras de retención 600.

En otra configuración de diseño posible, como se muestra en las Figs. 9A y 9B, el sistema de detección 100 puede incluir estructuras de retención superior e inferior 800A y 800B en forma de estructuras cilíndricas o de tambor que contienen una multitud de estructuras receptoras de recipientes de espécimen individuales o pocillos 802 para recibir uno de los recipientes 500. En esta realización, el cilindro o tambor las estructuras de retención 800A, 800B giran cada una alrededor de un eje horizontal para proporcionar agitación de los recipientes 500. De acuerdo con esta realización, cada estructura de retención de tambor puede comprender de aproximadamente 8 a aproximadamente 20 filas (por ejemplo, de aproximadamente 8 a aproximadamente 20, de aproximadamente 8 a aproximadamente 18, o de aproximadamente 10 a 1 aproximadamente 6 filas), comprendiendo cada uno de aproximadamente 8 a aproximadamente 20 estructuras o pocillos receptores 802 (por ejemplo, de aproximadamente 8 a aproximadamente 20, de aproximadamente 8 a aproximadamente 18, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 16 recibiendo estructuras de pocillos 802).

Como se describió anteriormente, se incorpora un mecanismo de transferencia automática 820 en el sistema de detección 100 de las Figs. 9A-9B para agarrar o recoger un recipiente 500 de la ubicación de entrada o puerto 110, y mover o transferir el recipiente 500 a una estructura de recepción o pocillo 802, de la estructura de retención de tambor superior o inferior 800, y depositar el recipiente 500 en el mismo. El mecanismo de transferencia automática 820 en esta realización puede operar además para mover un recipiente negativo 500 a un recipiente de basura 146, o puede operar para mover un recipiente positivo a la ubicación del recipiente positivo 130, mostrado, por ejemplo, en la Fig. 1. Además, como se describió previamente, la cabeza robótica 820 de las Figs. 9A-9B puede recoger un recipiente 500 desde la ubicación de entrada o puerto 110 y cargar el recipiente 500 primero (es decir, la parte superior 502 primero) en las estructuras receptoras o pocillos 802 de las estructuras de soporte de tambor 800A, 800B. Esta orientación expone la parte inferior o base 806 del recipiente 500 a una unidad de detección 810 que puede leer el sensor 514 ubicado en el fondo del recipiente 500 para detectar el crecimiento microbiano o de microorganismos dentro del recipiente.

Como se describe en otra parte de la presente memoria, los recipientes positivos y negativos pueden ser recuperados por el brazo de transferencia robótico y transferidos a otras ubicaciones dentro del sistema. Por ejemplo, un recipiente determinado como "positivo" para el crecimiento microbiano puede recuperarse y transferirse a través del mecanismo de transferencia a una ubicación o puerto de recipiente positivo donde un usuario o técnico puede eliminar fácilmente el recipiente positivo. De manera similar, un recipiente determinado como "negativo" para el crecimiento microbiano

después de que haya transcurrido un tiempo designado puede transferirse a través del mecanismo de transferencia a una ubicación de recipiente o recipiente de basura negativo para su desecho.

La estructura de retención o caja 600 puede comprender además una característica de retención operable para mantener o retener un recipiente de espécimen 500 en las estructuras receptoras o pocillos 602 de la caja 600. Tal como se muestra en las Figs. 27A-27C, el dispositivo de retención 860 comprende un resorte en espiral inclinado 864 y una placa de retención en forma de V 862. De acuerdo con esta realización, al usar un muelle en espiral inclinado 868, múltiples puntos del resorte en espiral entran en contacto con la superficie del recipiente para retener la botella en el pocillo del rack 602. Las bobinas del muelle inclinado 864 se establecen en un ángulo con respecto al eje vertical del recipiente, como se muestra en la Fig. 27C, que muestra bobinas exageradas para demostrar el ángulo de la bobina en relación con el eje vertical del recipiente. Sin embargo, típicamente el resorte inclinado 864 es un resorte fuertemente enrollado. Por ejemplo, el resorte inclinado 864 puede estar en un ángulo de aproximadamente 10 grados a aproximadamente 50 grados, de aproximadamente 20 grados a aproximadamente 40 grados, o aproximadamente 30 grados (como se muestra en la Fig. 27C), con respecto al eje vertical del recipiente. La placa de retención en forma de V 862 es capaz de sostener y/o retener dicho muelle helicoidal inclinado 864 con relación a, o adyacente a la estructura de retención 600. Tal como se muestra, la placa de retención 862 que comprende una placa de retención acanalada en V para retener la bobina inclinada resorte 864. La placa retenedora de ranuras en V 864 impide cualquier movimiento del resorte 864 con respecto al recipiente 500 y/o la estructura de retención 600. Por consiguiente, a diferencia de un resorte de extensión tradicional, que normalmente contactaría un recipiente en un único punto (por ejemplo, un resorte de hoja plana), el muelle en espiral inclinado 864 puede ser retenido rígidamente por la ranura en forma de V 862 mientras que las bobinas se desviarán bajo presión. El uso de un muelle inclinado 864 permite que la carga se extienda, proporcionando así una deflexión uniforme.

Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 27A y 27C, las estructuras o pocillos receptores 602 comprenden además uno o más refuerzos 868. En una posibilidad de diseño, como se muestra en la Fig. 27C, dos de estos refuerzos 868 están situados directamente opuestos al muelle en espiral inclinado 864. Estos dos refuerzos 868 forman una ranura que funciona para autocentrar el recipiente 500 dentro del pocillo 602 a lo largo de una línea central vertical (no mostrada). En funcionamiento, el muelle helicoidal inclinado 864 aplica fuerza a la pared del recipiente 500, manteniendo de este modo o reteniendo el recipiente de forma segura dentro del pocillo 602 de la caja 600. En una realización, las dos costillas 868 situadas opuestas al muelle helicoidal 864 pueden espaciarse desde 30 grados a aproximadamente 90 grados de separación, o de aproximadamente 40 grados a aproximadamente 80 grados de separación. En otra realización, las dos nervaduras 868 situadas opuestas al muelle en espiral inclinado 864 pueden espaciarse con una separación de aproximadamente 60 grados. Además, como se muestra en la Fig. 27C, la estructura de retención puede comprender una primera fila y una segunda fila de pocillos de retención paralelos, las filas de retención paralelas son capaces de, u operan para, contener una pluralidad de recipientes en el mismo, y en el que la estructura de retención comprende además un primer resorte en espiral inclinado situado adyacente a la primera fila y un segundo muelle helicoidal inclinado adyacente a la segunda fila, en el que cada uno de los resortes helicoidales inclinados puede funcionar para retener la pluralidad de recipientes en dichos pocillos de retención.

Usando el muelle en espiral inclinado 864, el retenedor en ranura en V 862 y dos refuerzos 868 situados opuestos a dicho muelle en espiral inclinado 864, la botella siempre se mantendrá segura en el mismo lugar dentro del pocillo 602, independientemente de cualquier carga lateral aplicada por agitación o durante el bastidor inserción celular. El muelle en espiral inclinado 864 y el retén de ranura en V 862 también permiten el uso de un pocillo de retención de menor profundidad 602 y una estructura de retención 600. La profundidad del pocillo de retención más corta 602 permitirá que múltiples diseños de recipientes y longitudes de recipientes se retengan igualmente bien, así como permitir que más superficie del recipiente se exponga al flujo de aire de incubación dentro del sistema.

Como un experto en la materia apreciaría otros posibles diseños o configuraciones para la estructura o estructuras de retención 600 y/o el conjunto de agitación son posibles y se consideran parte de la presente invención.

Unidad de detección

Las diversas configuraciones de diseño posibles del sistema de detección 100, como se muestra en las Figs. 1-6, 9A-9B, 21A-21B y 27, pueden incluir el uso de medios de detección similares. En general, se puede usar cualquier medio conocido en la técnica para monitorizar y/o interrogar un recipiente de espécimen para la detección del crecimiento microbiano. Como se mencionó anteriormente, los recipientes de espécimen 500 pueden controlarse de forma continua, o periódicamente, durante la incubación de los recipientes 500 en el sistema de detección 100, para la detección positiva del crecimiento microbiano. Por ejemplo, en una realización, una unidad de detección (por ejemplo, 810 de la Fig. 9B) lee el sensor 514 incorporado en el fondo o base 506 del recipiente 500. Una variedad de tecnologías de sensores está disponible en la técnica y ellas pueden ser adecuadas. En una posible realización, la unidad de detección toma medidas colorimétricas como se describe en las patentes de los EE.UU. 4.945.060; 5.094.955; 5.162.229; 5.164.796; 5.217.876; 5.795.773; y 5.856.175, que se incorporan en la presente memoria. Se indica un recipiente positivo dependiendo de estas medidas colorimétricas, como se explica en estas patentes. Alternativamente, la detección también podría realizarse usando fluorescencia intrínseca del microorganismo, y/o detección de cambios en la dispersión óptica de los medios (como se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente de EE.UU. en tramitación con el número de serie 12/460.607, presentada en julio). 22, 2009 y titulado, "Método y sistema para la detección y/o caracterización de una partícula biológica en una muestra"). En aún otra realización, la detección se

puede lograr detectando o detectando la generación de compuestos orgánicos volátiles en los medios o en el espacio superior del recipiente. Se pueden emplear diversas configuraciones de diseño para la unidad de detección dentro del sistema de detección. Por ejemplo, podría proporcionarse una unidad de detección para un rack o bandeja completa, o podrían proporcionarse múltiples unidades de detección por rack o por bandeja.

5 Cámara interior con control de clima

Como se describió previamente, el sistema de detección 100 puede incluir una cámara interior (o cámara de incubación) controlada por el clima para mantener un ambiente que promueva y/o mejore el crecimiento de cualquier agente microbiano (por ejemplo, microorganismos) que pueda estar presente en el recipiente 500. De acuerdo con esta realización, el sistema de detección 100 puede incluir un elemento de calentamiento o soplador de aire caliente para mantener una temperatura constante dentro de dicha cámara interior. Por ejemplo, en una realización, el elemento de calentamiento o soplador de aire caliente proporcionará y/o mantendrá la cámara interior a una temperatura elevada (es decir, una temperatura elevada por encima de la temperatura ambiente). En otra realización, el sistema de detección 100 puede incluir un elemento de enfriamiento o soplador de aire frío (no mostrado) para mantener la cámara interior a una temperatura por debajo de la temperatura ambiente. De acuerdo con esta realización, la cámara interior o cámara de incubación estará a una temperatura de aproximadamente 18° a aproximadamente 45°C. En una realización, la cámara interior puede ser una cámara de incubación y puede mantenerse a una temperatura de aproximadamente 35°C a aproximadamente 40°C, y preferiblemente a aproximadamente 37°C. En otra realización, la cámara interior se puede mantener a una temperatura por debajo de la temperatura ambiente, por ejemplo, de aproximadamente 18°C a aproximadamente 25°C, y preferiblemente a aproximadamente 22,5°C. Una ventaja particular proporcionada es la capacidad de proporcionar un entorno de temperatura más constante para promover y/o potenciar el crecimiento microbiano dentro de un recipiente de espécimen 500. El sistema de detección 100 logra esto proporcionando un sistema cerrado, en el que la carga, transferencia y descarga automática de recipientes de especímenes 500 ocurre sin la necesidad de abrir cualquier panel de acceso que de otro modo interrumpiría la temperatura de incubación (de aproximadamente 30 ° a 40°C, preferiblemente de aproximadamente 37°C) de la cámara interior 620.

En general, el sistema de detección 100 puede emplear cualquier medio conocido en la técnica para mantener una cámara de clima controlado para promover o potenciar el crecimiento microbiano. Por ejemplo, para mantener una cámara de temperatura controlada, se pueden usar uno o más elementos de calentamiento o sopladores de aire caliente, deflectores y/u otros equipos adecuados conocidos en la técnica para mantener el interior del sistema de detección 100 a la temperatura apropiada para incubar el recipiente y promover y/o potenciar el crecimiento microbiano.

Típicamente, uno o más elementos de calentamiento o sopladores de aire caliente bajo control del controlador del sistema se usan para mantener una temperatura constante dentro de la cámara interior 620 del sistema de detección 100. Como es conocido en la técnica, el elemento de calentamiento o soplador de aire caliente puede ser empleado en varios lugares dentro de la cámara interior. Por ejemplo, como se muestra en las Figs. 5 y 6, uno o más elementos de calentamiento o sopladores de aire caliente 740 pueden colocarse en la base de las estructuras de soporte o bastidores 600, para dirigir aire caliente a través de la pluralidad de estructuras de soporte o bastidores 600. Se puede proporcionar una disposición similar en las realizaciones de las Figs. 9A y 9B (véase, por ejemplo, 840). Los detalles de las características de incubación no son particularmente pertinentes, y son conocidos en la técnica, por lo tanto, se omite una descripción detallada.

Controlador e interfaz de usuario

El sistema de detección 100 incluirá un controlador de sistema (por ejemplo, un sistema de control de computadora) (no mostrado) y firmware para controlar las diversas operaciones y mecanismos del sistema. Típicamente, el controlador del sistema y el firmware para controlar el funcionamiento de los diversos mecanismos del sistema pueden ser cualquier controlador y firmware convencional conocidos por los expertos en la materia. En una realización, el controlador y el firmware llevarán a cabo todas las operaciones necesarias para controlar los diversos mecanismos del sistema, que incluyen: carga automática, transferencia automática, detección automática y/o descarga automática de recipientes de especímenes dentro del sistema. El controlador y el firmware también proporcionarán la identificación y el seguimiento de los recipientes de especímenes dentro del sistema.

El sistema de detección 100 también puede incluir una interfaz de usuario 150 y un sistema de control informático asociado para operar el mecanismo de carga, el mecanismo de transferencia, los bastidores, el equipo de agitación, el aparato de incubación y las mediciones de recepción desde las unidades de detección. Estos detalles no son particularmente importantes y pueden variar ampliamente. Cuando se detecta que un recipiente es positivo, se puede alertar al usuario a través de la interfaz de usuario 150 y/o mediante el indicador positivo 190 (véase, por ejemplo, la Fig. 1) activa (es decir, encenderse una luz indicadora). Como se describe en la presente memoria, tras una determinación positiva, el recipiente positivo puede moverse automáticamente a una ubicación 130 del recipiente positiva, mostrada, por ejemplo, en las Figs. 1-3, 10-11 y 22-24 para recuperación por un usuario.

La interfaz de usuario 150 también puede proporcionar a un operador o técnico de laboratorio información de estado con respecto a los recipientes cargados en el sistema de detección. La interfaz de usuario puede incluir una o más de

las siguientes características: (1) pantalla táctil; (2) Teclado en la pantalla táctil; (3) estado del sistema; (4) alerta positiva; (5) Comunicaciones a otros sistemas (DMS, LIS, BCES y otros instrumentos de detección o identificación); (6) estado del envase o botella; (7) Recuperar recipientes o botellas; (8) Indicador positivo visual y audible; (9) acceso USB (copias de seguridad y acceso al sistema externo); y (10) Notificación remota de factores positivos, estado del sistema y mensajes de error. En otra realización, como se muestra en las Figs. 22-23, también se puede usar una pantalla de actualización de estado 152. La pantalla de actualización de estado 152 se puede usar para proporcionar información de estado con respecto a recipientes cargados en el sistema de detección, tal como, por ejemplo: (1) ubicación del recipiente dentro del sistema; (2) información del recipiente, como información del paciente, tipo de muestra, tiempo de entrada, etc.; (3) alertas de recipiente positivo o negativo; (4) temperatura de la cámara interior; y (5) una indicación de que el recipiente de basura está lleno y necesita ser vaciado.

La apariencia o distribución particular del sistema de detección y la interfaz de usuario 150, y/o la pantalla de actualización de estado 152, no es particularmente importante, y puede variar ampliamente. Las Figs. 1-2 muestran una realización posible que se proporciona a modo de ilustración y no de limitación. Las Figs. 22-23 muestran otra realización posible que también se proporciona a modo de ilustración y no de limitación.

Descarga automatizada

El sistema de detección 100 también puede proporcionar la transferencia automática o la descarga automática de recipientes de especímenes "positivos" y "negativos" 500. Como se describió anteriormente, los recipientes en los que está presente un agente microbiano se denominan recipientes "positivos" y los recipientes en los que no hay microorganismos el crecimiento se detecta después de un período de tiempo determinado se denominan recipientes "negativos".

Una vez que un recipiente se detecta como positivo, el sistema de detección notificará al operador los resultados a través de un indicador (por ejemplo, un aviso visual 190) y/o a través de una notificación en la interfaz de usuario 150. Con referencia ahora a las Figs. 1-3 y 5A-5B, las botellas positivas pueden recuperarse automáticamente mediante el mecanismo de transferencia 650 (por ejemplo, brazo de transferencia robótico) y colocarse en un área de recipiente positiva designada, como una ubicación de recipiente positivo o puerto de salida 130. Esta área de recipiente positivo se ubicará fuera de la carcasa del instrumento para facilitar el acceso del usuario al recipiente. En una realización, el recipiente se colocará en una orientación vertical dentro del área del recipiente positivo. En una configuración de diseño, la descarga automática de un recipiente positivo empleará el uso de un tubo de transferencia (no mostrado) a través del cual un recipiente positivo (por ejemplo, una botella de hemocultivo positivo) puede desplazarse para reubicarse en un recipiente designado positivo o salida de puerto 130. De acuerdo con esta característica de diseño, el mecanismo de transferencia (por ejemplo, el brazo de transferencia robótico) caerá o depositará el recipiente de espécimen positivo en un extremo superior del tubo de transferencia, y el recipiente viajará a través del tubo de transferencia a través de gravedad a la ubicación positiva del recipiente o puerto 130. En una realización, el tubo de transferencia (no mostrado) puede contener uno o más recipientes de especímenes "positivos" en el mismo. Por ejemplo, el tubo de transferencia (no mostrado) puede contener de aproximadamente 1 a aproximadamente 5, de aproximadamente 1 a aproximadamente 4, o de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 recipientes de espécimen "positivos". En otra realización, por ejemplo, como se muestra en las Figs. 22-24, la ubicación positiva del recipiente o el puerto de salida 130 puede comprender pocillos de retención para uno o más recipientes de espécimen "positivos", por ejemplo, dos pocillos de retención para contener por separado dos recipientes de espécimen "positivos".

En otra realización del sistema de detección 100, los recipientes negativos pueden transferirse mediante el mecanismo de transferencia 700 (por ejemplo, brazo de transferencia robótico) desde la estructura de retención o bastidor 600 a una ubicación negativa del recipiente, tal como un recipiente de basura 146. Típicamente, los recipientes serán liberados del brazo de transferencia robótico y se deja caer en el recipiente de basura 146, sin embargo, se contemplan otras realizaciones y deberían ser evidentes para un experto en la técnica. En una configuración de diseño, la descarga automática de un recipiente negativo empleará el uso de un tubo de transferencia (no mostrado) a través del cual un recipiente negativo (por ejemplo, una botella de hemocultivo negativo) puede desplazarse para ubicarse en un recipiente designado negativo. Tal como un recipiente de basura 146. De acuerdo con esta característica de diseño, el mecanismo de transferencia (por ejemplo, el brazo de transferencia robótico) caerá o depositará el recipiente de espécimen negativo en un extremo superior del tubo de transferencia, y el recipiente viajará a través del tubo de transferencia mediante gravedad a la ubicación negativa del recipiente o recipiente de basura 146. El sistema de detección 100 también puede incluir una puerta de acceso 140 o un cajón 142 que se abre para proporcionar acceso de usuario a la ubicación negativa del recipiente, tal como un recipiente de basura de recipiente negativo 146. En otra realización, el recipiente de basura 146 puede incluir una báscula para pesar el recipiente de basura 146. Como apreciaría un experto en la técnica, controlando el peso del recipiente de basura 146, el controlador del sistema (no se muestra) n determinar qué tan lleno está el recipiente de basura 146, y opcionalmente puede proporcionar una señal (por ejemplo, en la interfaz de usuario 150) que indica al usuario o técnico que el recipiente de basura 146 está lleno y, por lo tanto, necesita vaciarse.

Sistema de laboratorio automatizado

Como se indicó anteriormente, el sistema de detección 100 de esta descripción puede tomar una variedad de diferentes configuraciones posibles. Una de tales configuraciones, particularmente adecuada para implementaciones

de gran volumen, se muestra en la Fig. 24. Tal como se muestra en la Fig. 24, el sistema de detección 100A puede emplearse en un sistema automatizado de laboratorio de microbiología. Por ejemplo, el instrumento de detección 100 se puede incluir como un componente de un sistema de laboratorio automatizado. En esta realización, el instrumento de detección 100A se puede unir o "conectar en cadena" a uno o más módulos o instrumentos analíticos adicionales para pruebas adicionales. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 24, el instrumento de detección 100A se puede unir o conectar en "margarita" a una segunda unidad de detección 100B. Sin embargo, en otras realizaciones, el instrumento de detección puede estar "conectado en cadena" o estar vinculado a uno o más sistemas o módulos. Estos otros sistemas o módulos pueden incluir, por ejemplo, sistemas de prueba de identificación como los sistemas VITEK o VIDAS del cesionario bioMérieux, Inc., una tinción de Gram, una unidad de espectrometría de masas, un sistema de prueba de diagnóstico molecular, una placa de triado, un sistema automatizado de caracterización y/o identificación (tal como se describe en la solicitud de patente estadounidense pendiente de tramitación 60/216,339, titulada "Sistema para la detección no invasiva rápida de un agente microbiano en una muestra biológica e identificación y/o caracterización del agente microbiano", que fue archivado el 15 de mayo de 2009) u otros sistemas analíticos.

Con referencia ahora a la Fig. 24, un sistema de laboratorio automatizado puede comprender un primer sistema de detección 100A, y un segundo sistema de detección 100B. En otras realizaciones, el sistema de laboratorio automatizado puede comprender un primer sistema de detección 100A, un segundo sistema de detección 100B y un sistema de caracterización/identificación automatizado (no mostrado). De acuerdo con esta realización, los recipientes positivos pueden moverse o transferirse desde el primer sistema de detección 100A al segundo sistema de detección 100B, y/o posteriormente al sistema de caracterización/identificación automatizado, usando un dispositivo de transferencia de sistema 440. En otras realizaciones, el primer sistema de detección 100A puede ser acoplado a un módulo de identificación de microorganismos o a un módulo de susceptibilidad antimicrobiana (no mostrado).

El dispositivo o mecanismo de transferencia del sistema para transferir un recipiente desde un primer instrumento a un segundo instrumento puede comprender: (a) proporcionar un primer instrumento, un segundo instrumento y un recipiente ubicado dentro de dicho primer instrumento; (b) un primer dispositivo localizador acoplado a dicho primer instrumento y operable para mover dicho recipiente a una o más estaciones de flujo de trabajo; (c) un mecanismo de transporte o cinta transportadora acoplado a dicho segundo instrumento y situado yuxtapuesto a dicho primer dispositivo de localización; y (d) un brazo de empuje operable para mover o empujar dicho recipiente desde dicho primer dispositivo de localización hasta dicho mecanismo de transporte y de ese modo transferir dicho recipiente desde dicho primer instrumento a dicho segundo instrumento. En otra realización, los instrumentos primero y segundo pueden ser instrumentos de cultivo y el recipiente puede ser un recipiente de espécimen. En otra realización más, el mecanismo de transporte comprende un primer mecanismo de transporte o cinta transportadora acoplado a dicho primer instrumento, un primer dispositivo localizador acoplado a dicho primer instrumento, un segundo mecanismo de transporte o cinta transportadora acoplado a dicho segundo instrumento, un segundo dispositivo localizador acoplado a dicho segundo instrumento, y un brazo empujador para transferir un recipiente desde dicho primer dispositivo localizador a dicho segundo mecanismo de transporte o cinta transportadora, transfiriendo de ese modo dicho recipiente desde dicho primer instrumento a dicho segundo instrumento. En otra realización más, el mecanismo de transferencia puede comprender un puente de transferencia acoplado a dichos primer y segundo instrumentos, acoplado o uniendo de este modo los instrumentos primero y segundo. El puente de transferencia comprenderá un primer extremo situado yuxtapuesto a dicho primer dispositivo de localización y un segundo extremo situado yuxtapuesto a dicho segundo mecanismo de transporte o cinta transportadora. El puente de transferencia une el primer instrumento y el segundo instrumento y proporciona un mecanismo o medios para transferir un recipiente desde el primer instrumento al segundo instrumento. Por consiguiente, en esta realización, el mecanismo de transferencia puede comprender además un puente de transferencia que une dicho primer instrumento a dicho segundo instrumento, donde dicho puente de transferencia comprende un primer extremo situado yuxtapuesto a dicho primer dispositivo de localización y un segundo extremo situado yuxtapuesto a dicho segundo mecanismo de transporte, y en el que dicho brazo empujador es operable para empujar dicho recipiente a través de dicho puente de transferencia, transfiriendo de ese modo dicho recipiente desde dicho primer instrumento a dicho segundo instrumento.

Tal como se muestra en las Figs. 24-25C dos sistemas de detección 100A y 100B están conectados en cadena por el dispositivo de transferencia del sistema 441. Esto permite que los recipientes se transfieran de un sistema de detección a otro en caso de que el primero esté lleno. También se puede proporcionar un dispositivo de transferencia de sistema similar para la posterior transferencia del recipiente de espécimen 500 desde el segundo sistema de detección 100B a sistemas o módulos posteriores, como se describe en otra parte de la presente memoria. El mecanismo de transferencia de sistema 441 comprende un primer dispositivo localizador de recipiente 400A que tiene una estación de transferencia 420 para transferir un recipiente a un segundo instrumento o a un dispositivo posterior. El mecanismo de transferencia del sistema 441 también comprende un brazo de empuje 444 operable controlado por un motor empujador 442 y un puente de transferencia 446, como se muestra en la Fig. 24-25C. Tal como se muestra, el brazo empujador 444 puede comprender un par de brazos paralelos. En funcionamiento, cuando un recipiente para ser transferido es movido por la estación de transferencia 420 del primer dispositivo localizador de recipiente 400A, se activa un brazo empujador 444 para empujar o mover el recipiente desde la estación de transferencia 420, a través de un puente de transferencia 446, hacia sistema de detección de flujo descendente 100B. Tal como se muestra, el brazo empujador 444 está conectado a un motor de empuje 442 a través de una estructura de soporte de brazo empujador

445. Las Figs. 25A-C muestran la transferencia de un recipiente desde la estación de transferencia 420 del primer sistema de detección 100A a la cinta transportadora 206B (ver Fig. 24) del segundo sistema de detección 100B, y muestra el recipiente en: (1) una primera posición (Fig. 25A) cuando el brazo de empuje 444 comienza a empujar el recipiente a través del puente de transferencia 446; (2) una segunda posición o posición intermedia (Fig. 25B) cuando el recipiente cruza el puente de transferencia 446; y (3) una posición final (Fig. 25C) cuando el recipiente llega a la cinta transportadora (no mostrada) del sistema de detección de flujo descendente 100B. Además, como se muestra en las Figs. 25A-25C, el dispositivo de transferencia de sistema 440 puede comprender además uno o más raíles de guía de dispositivo de localización 450 unidos a una placa de base del dispositivo de localización 404 a través de uno o más soportes de raíl de guía 452, y/o raíles de guía de puente 446, 448, guiar el recipiente desde el primer dispositivo localizador 400A y a través del puente 446 hasta la cinta transportadora 206B (véase la Fig. 24) del mecanismo de carga automatizado 200B del sistema de detección de flujo descendente 100B. Como sería bastante conocido en la técnica, la transferencia de un recipiente desde el primer sistema de detección 100A al segundo o sistema de detección de flujo descendente 100B, mediante el funcionamiento del primer dispositivo de localización de recipientes 400A y el brazo de empuje 444, puede controlarse mediante el controlador del sistema. Típicamente, como se muestra en la Fig. 24, solo el primer sistema de detección 100A necesita incluir una interfaz de usuario 150. Los primeros sistemas de detección 100A y segundo 100B pueden comprender pantallas de estado 152A, 152B, puertos de recipientes positivos 130A, 130B, paneles de acceso inferiores 140A, 140B, mecanismos de carga automatizados 200A, 200B y cintas transportadoras 206A, 206B.

Además, de acuerdo con esta realización, los recipientes positivos se pueden transferir a otros sistemas en el sistema de laboratorio automatizado. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 24, un recipiente determinado como positivo en el primer sistema de detección 100A puede transferirse al segundo sistema de detección 100B y/o posteriormente a un sistema de caracterización/identificación automatizado (no mostrado) para la caracterización y/o identificación automatizada del microbio en el mismo.

Como apreciará un experto en la materia, otros posibles diseños o configuraciones para el sistema de laboratorio automatizado son posibles y se consideran parte de esta invención.

Método de operación

En la presente memoria se describe un método para la detección de crecimiento de microorganismos en un sistema de detección automatizado según la reivindicación 10; comprendiendo el método: (a) proporcionar un recipiente de espécimen que comprende un medio de cultivo para promover y/o potenciar el crecimiento de dicho microorganismo; (b) inocular dicho recipiente de espécimen con una muestra de ensayo para analizar la presencia de un microorganismo; (c) cargar dicho recipiente de espécimen inoculado en dicho sistema de detección usando un mecanismo de carga automático; (d) transferir dicho recipiente de espécimen a una estructura de retención situada dentro de dicho sistema de detección usando un mecanismo de transferencia automático, comprendiendo dicha estructura de retención una pluralidad de pocillos para contener uno o más de dichos recipientes de especímenes; y dicha estructura de retención proporciona opcionalmente agitación de dichos recipientes de espécimen para promover y/o potenciar el crecimiento de microorganismos en el mismo; (e) proporcionar una unidad de detección para detectar crecimiento microbiano en dicho recipiente de espécimen detectando uno o más subproductos de crecimiento de microorganismos dentro de dicho recipiente; y (f) detectar el crecimiento de un microorganismo usando dicha unidad de detección y determinar de ese modo dicho recipiente positivo para el crecimiento de microorganismos.

El método de operación del sistema de detección 100 se describirá ahora con referencia a la Fig. 30. Después de la inoculación de un recipiente del espécimen 500 con una muestra a ensayar (por ejemplo, por un técnico de laboratorio o médico) el recipiente del espécimen 500 se suministra al mecanismo de carga automatizado 200, para la carga automatizada del recipiente del espécimen 500 en el sistema de detección 100.

En la etapa 540, el recipiente de espécimen 500 se carga en el sistema de detección 100, por ejemplo, colocando el recipiente en una estación de carga o área 202 de un mecanismo de transporte 204, como se muestra por ejemplo en la Fig. 1. El recipiente de espécimen 500 se mueve mediante el mecanismo de transporte 204 (por ejemplo, una cinta transportadora) a una ubicación de entrada o puerto 110, y posteriormente a través de dicha ubicación de entrada o puerto 110 y dentro del sistema de detección 100, cargando así automáticamente el recipiente de espécimen 500 en el sistema de detección 100.

En la etapa 550, un mecanismo de transferencia automatizado 700, tal como un brazo de transferencia robótico de varios ejes, como se muestra por ejemplo en las Figs. 5A-5B, puede usarse luego para transferir el recipiente 500 a, y depositar el recipiente en, una estructura de soporte o bastidor 600 contenida dentro de la cámara interior 620 del sistema de detección 100.

En la etapa 560, el recipiente de espécimen 500 se incuba dentro del sistema de detección 100. El sistema de detección 100 proporciona opcionalmente agitación (por ejemplo, usando un conjunto de agitación) de las estructuras o bastidores de retención 600, y/o uno o más sopladores de aire caliente (véase, por ejemplo, 740 en las Figs. 5A-5B) para proporcionar un entorno de temperatura controlada, para promover y/o potenciar el crecimiento microbiano dentro del recipiente de espécimen 500.

En la etapa 570, el recipiente de espécimen 500 es leído por una unidad de detección (véase, por ejemplo, 810 en las Figs. 9A y 9B) para determinar si el recipiente de espécimen 500 es positivo para el crecimiento microbiano.

5 En la etapa 580, se analiza la lectura del recipiente de espécimen para determinar si el recipiente es positivo para el crecimiento de un agente microbiano (por ejemplo, un microorganismo) en el mismo. Si no, el procesamiento continúa a lo largo de la rama NO 582 y se realiza una comprobación si ha expirado un temporizador (etapa 584). Si el temporizador ha expirado, el recipiente se considera negativo y el recipiente se transfiere al recipiente 146 de desechos (véase, por ejemplo, la Fig. 1) en la etapa 586. De lo contrario, la incubación continúa y la lectura del recipiente 500 (etapa 580) continúa periódicamente.

10 Si en la etapa 580, si se determina que el recipiente de espécimen 500 es positivo, el procesamiento avanza hacia la rama YES 590. En una realización, el recipiente de espécimen 500 se mueve o transfiere usando el mecanismo de transferencia automático (por ejemplo, el recipiente descarga automáticamente, como se describe en otra parte en la presente memoria) a la ubicación del recipiente positivo o puerto 130 (véase, por ejemplo, la Fig. 1) en la etapa 594 para el acceso del usuario al recipiente y/o el procesamiento posterior. En otra realización, el recipiente de espécimen puede transferirse usando un dispositivo de transferencia del sistema a otro instrumento de detección y/u otro sistema analítico (por ejemplo, a un sistema de caracterización y/o identificación automatizado) para su posterior procesamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de detección automatizado para la detección rápida no invasiva del crecimiento de microorganismos en una muestra de ensayo, que comprende:

(a) una carcasa que encierra una cámara interior;

5 (b) una estructura de retención contenida dentro de dicha cámara interior y que comprende una pluralidad de pocillos para retener uno o más recipientes de espécimen sellables que tiene una cámara interna con un medio de cultivo dispuesto en el mismo para cultivar cualquier microorganismo que pueda estar presente en dicha muestra de ensayo;

10 (c) un dispositivo de localización de recipientes que comprende un disco giratorio que contiene uno o más pocillos de localización cada uno capaz de retener un recipiente de espécimen individual, y en donde dicho disco puede girar en un plano horizontal alrededor de un eje vertical para mover dicho recipiente de espécimen a una o más estaciones de flujo de trabajo de recipiente;

(d) un mecanismo de carga automatizado para la carga automatizada de un recipiente de espécimen en dicha cámara interior, dicho mecanismo de carga automatizado siendo operable para colocar dicho contenedor de espécimen en uno de dichos pocillos de localización; y

15 (e) un mecanismo de transferencia automatizado situado dentro de dicha cámara interior para la transferencia automatizada de dicho recipiente de espécimen dentro de dicha cámara interior; y

(f) una unidad de detección situada dentro de dicha cámara interior para la detección del crecimiento de microorganismos en dicho recipiente de espécimen.

20 2. El aparato de detección automatizado de la reivindicación 1, en donde dicho aparato de detección automatizado comprende además un mecanismo de descarga automatizado para la descarga automatizada de dicho recipiente de espécimen desde dicho aparato de detección automatizado y en donde dicho mecanismo de descarga automática transfiere un recipiente de espécimen detectado como positivo para el crecimiento de microorganismos a una localización positiva del recipiente o en donde dicho mecanismo de descarga automatizado transfiere un recipiente de espécimen detectado como negativo para el crecimiento de microorganismos a una localización negativa del recipiente.

3. El aparato de detección automatizado de cualquier reivindicación precedente, en donde dicho mecanismo de transferencia automatizada comprende un brazo de transferencia robótico, y en donde dicho brazo de transferencia robótico comprende un brazo de transferencia robótico de varios ejes.

30 4. El aparato de detección automatizado de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha estructura de retención se selecciona del grupo que consiste en: una pluralidad de bastidores apilados y uno o más tambores cilíndricos y en donde dicha estructura de retención comprende además un conjunto de agitación para la agitación de dicho recipiente de espécimen para promover y/o potenciar el crecimiento de microorganismos en el mismo.

35 5. El aparato de detección automatizado según cualquier reivindicación precedente, en donde dicha cámara interior comprende una cámara de incubación, comprendiendo dicha cámara de incubación uno o más elementos de calentamiento para proporcionar y/o mantener una cámara interior climatizada para promover y/o potenciar el crecimiento de microorganismos en la misma, y en donde dicha cámara interior climatizada se mantiene a una temperatura de desde aproximadamente 30°C a aproximadamente 40°C.

40 6. El aparato de detección automatizado según cualquier reivindicación precedente, en donde dicha una o más estaciones de flujo de trabajo se seleccionan del grupo que consiste en una estación de lectura de código de barras, una estación de escaneo de recipientes, una estación de formación de imágenes de recipientes, una estación de pesaje de recipientes, una estación de recogida de recipientes, una estación de transferencia de recipientes o una combinación de los mismos.

45 7. El aparato de detección automatizado según la reivindicación 1, en donde dicho mecanismo de carga automatizado comprende una estación de carga de recipientes, un mecanismo de transporte y una localización de entrada de recipientes, en donde dicho mecanismo de transporte es operable para transportar dicho recipiente de espécimen desde dicha estación de carga a dichas localización de entrada para la carga automatizada de dichos recipientes de espécimen en dicho

8. El aparato de detección automatizado según la reivindicación 1, en donde dicho mecanismo comprende una cinta transportadora.

50 9. El aparato de detección automatizado según la reivindicación 1, en donde dicho aparato de detección además comprende un controlador, y en donde dicho controlador se puede hacer funcionar para controlar dicho mecanismo de carga automatizado, dicho dispositivo localizador de recipientes y/o dicho mecanismo de transferencia automatizado.

55 10. Un método para la detección del crecimiento de microorganismos en un aparato de detección automatizado, comprendiendo dicho método las siguientes etapas:

- (a) proporcionar un recipiente de espécimen que comprende un medio de cultivo para promover y/o potenciar el crecimiento de dicho microorganismo;
- (b) inocular en dicho recipiente de espécimen una muestra de ensayo para analizar la presencia de dicho microorganismo;
- 5 (c) proporcionar un aparato de detección automatizado para la detección del crecimiento de microorganismos, comprendiendo dicho aparato:
- (i) una carcasa que encierra una cámara interior en ella. En donde dicha cámara interior comprende una cámara de incubación;
- 10 (ii) una estructura de retención dentro de dicha carcasa, comprendiendo dicha estructura de retención una pluralidad de pocillos para retener uno o más de dichos recipientes de espécimen;
- (iii) un mecanismo de carga automatizado para la carga automatizada de dicho contenedor de especímenes en dicho aparato de detección automatizado, dicho mecanismo de carga automatizado siendo operable para colocar dicho recipiente de especímenes en un pocillo de localización;
- 15 (iv) un dispositivo localizador de recipientes que comprende un disco giratorio que contiene uno o más pozos localizadores, cada uno capaz de retener un solo recipiente de espécimen, donde dicho disco giratorio puede girar en un plano horizontal alrededor de un eje vertical para mover dicho recipiente a una o más estaciones de flujo de trabajo de recipientes;
- (v) un mecanismo de transferencia automatizado para la transferencia automatizada de dicho recipiente de espécimen dentro de dicha carcasa a dicha estructura de retención; y
- 20 (vi) una unidad de detección para detectar uno o más subproductos de crecimiento de microorganismos dentro de dicho recipiente de espécimen; y
- (d) cargar dicho recipiente de espécimen inoculado en dicho aparato de detección utilizando dicho mecanismo de carga automatizado;
- 25 (e) transferir dicho recipiente de espécimen inoculado a dicha estructura de retención situada dentro de dicho aparato de detección usando dicho mecanismo de transferencia automatizado;
- (f) incubar dicho recipiente de espécimen dentro de dicha cámara de incubación; y
- (g) monitorizar periódicamente dicho recipiente de espécimen para detectar dicho uno o más subproductos de crecimiento de microorganismos, en donde dicho recipiente de espécimen se determina como positivo para el crecimiento de microorganismos mediante la detección de dicho uno o más subproductos de crecimiento de microorganismos en el mismo.
- 30
11. Método según la reivindicación 10, en donde dicho método comprende además como etapa (d)(1) mover dicho recipiente de espécimen entre una o más estaciones de flujo de trabajo que usan dicho dispositivo localizador de recipientes y en donde se seleccionan dichas una o más estaciones de flujo de trabajo del grupo que consiste en una estación de lectura de código de barras, una estación de escaneo de contenedores, una estación de formación de imágenes de recipientes, una estación de pesaje de recipientes, una estación de recogida de recipientes, una estación de transferencia de recipientes o una combinación de los mismos.
- 35
12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en el que dicha etapa (d)(1) comprende mover dicho recipiente de espécimen a una estación de recogida, y en el que dicho método comprende además como etapa (d)(2) recoger dicho recipiente de espécimen desde dicha estación de recogida usando dicho mecanismo de transferencia automatizado.
- 40
13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en donde dicho sistema de detección automatizado comprende además un mecanismo de descarga automatizado para la descarga automatizada de dicho recipiente de espécimen, y donde dicho método comprende además como etapa (h) transferir un recipiente de espécimen detectado como positivo para el crecimiento de microorganismos a una ubicación positiva del recipiente usando dicho mecanismo de descarga automatizado o en donde dicho método comprende además como etapa (h) transferir un recipiente de espécimen detectado como negativo para el crecimiento de microorganismos a una ubicación negativa del recipiente usando dicho mecanismo de descarga automatizado.
- 45
14. El aparato de detección automatizado de cualquiera de las reivindicaciones 1-9 que comprende además un mecanismo de transferencia para transferir un recipiente desde dicho aparato de detección automatizado a un segundo instrumento, comprendiendo el mecanismo de transferencia: (a) dicho dispositivo localizador de recipiente de dicho aparato de detección automatizado, siendo dicho dispositivo localizador de contenedores operable para mover dicho recipiente a una o más estaciones de flujo de trabajo; (b) un mecanismo de transporte o cinta transportadora acoplado a dicho segundo instrumento y ubicado yuxtapuesto a dicho dispositivo localizador de recipientes; y (c) un brazo
- 50

empujador operable para mover o empujar dicho recipiente desde dicho dispositivo localizador de recipientes hasta dicho mecanismo de transporte y de ese modo transferir dicho recipiente desde dicho primer instrumento a dicho segundo instrumento.

Fig. 1

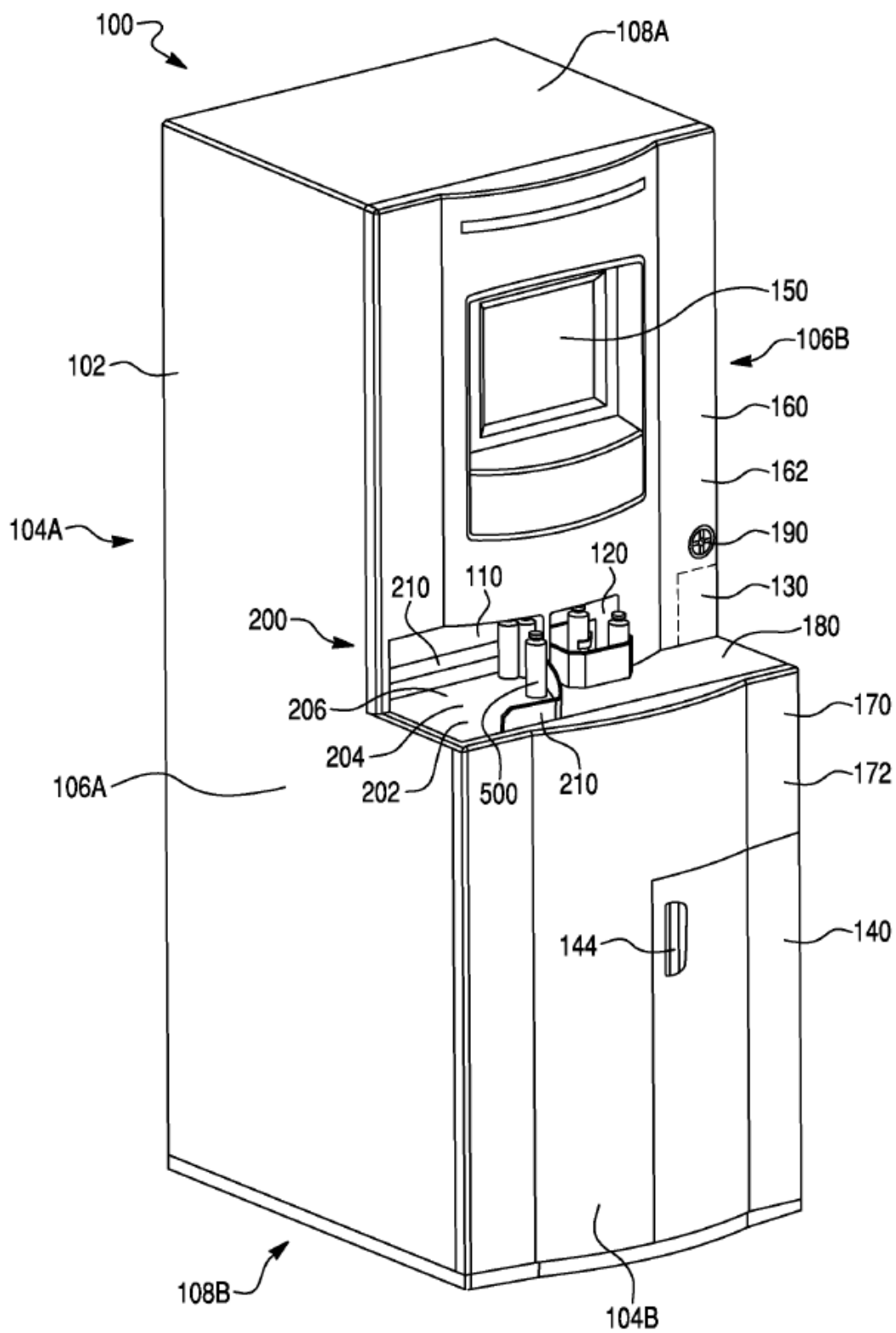


Fig. 2

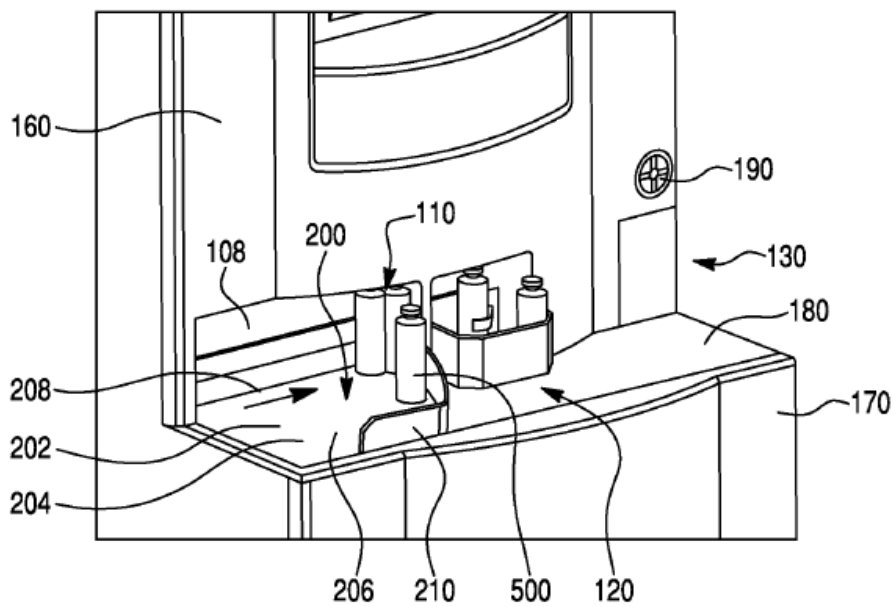


Fig. 3

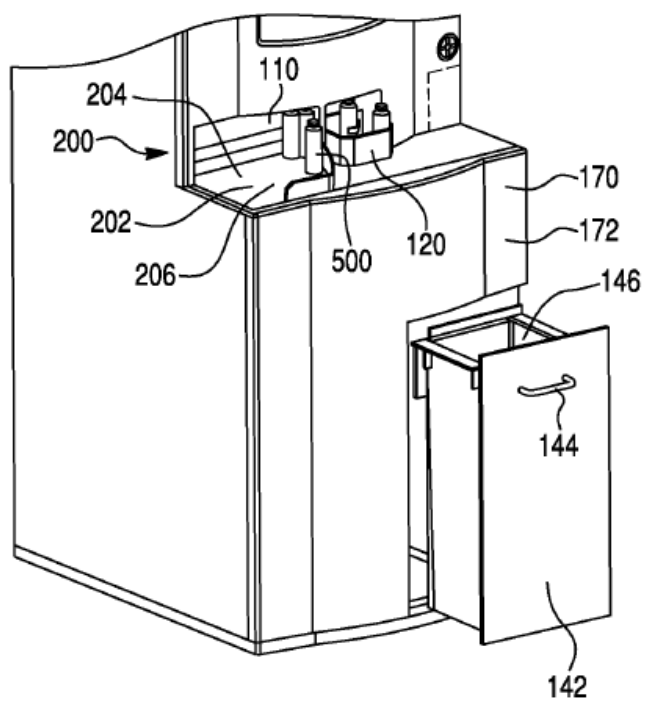


Fig. 4

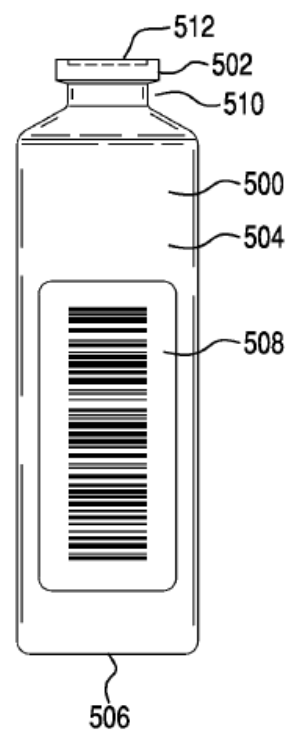


Fig. 5B

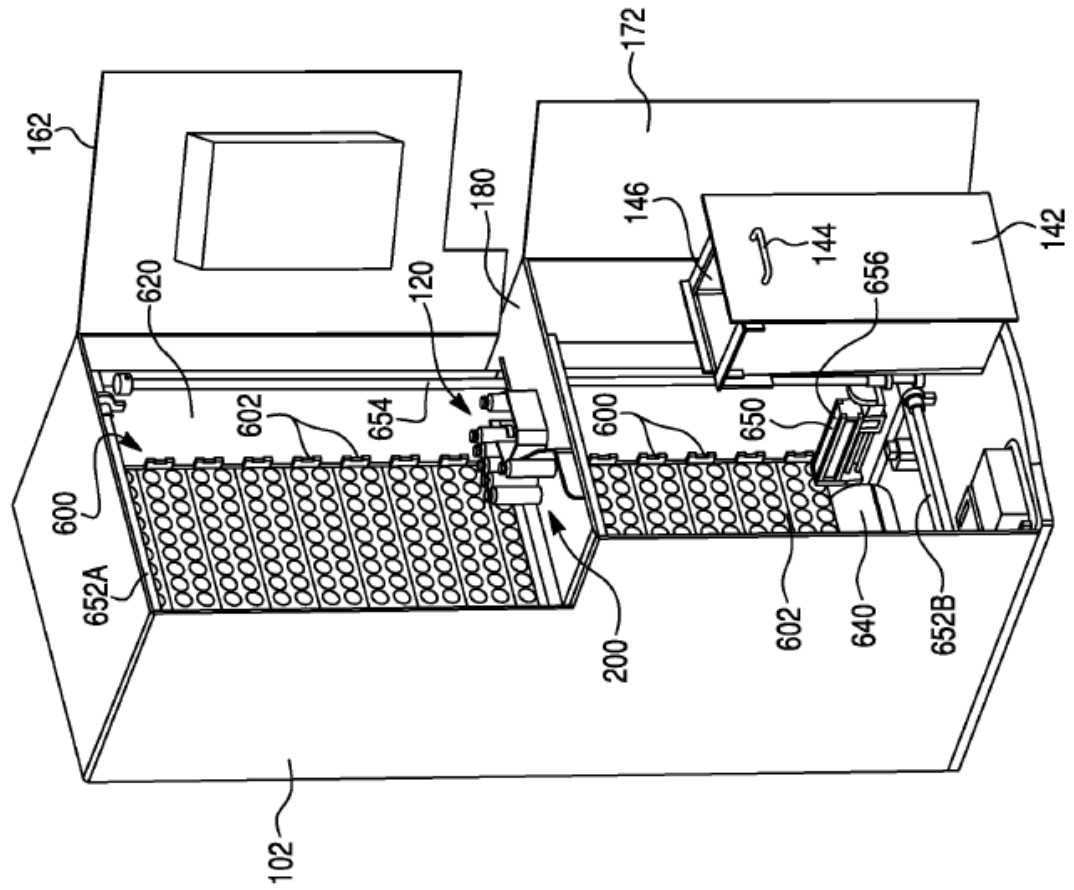


Fig. 5A

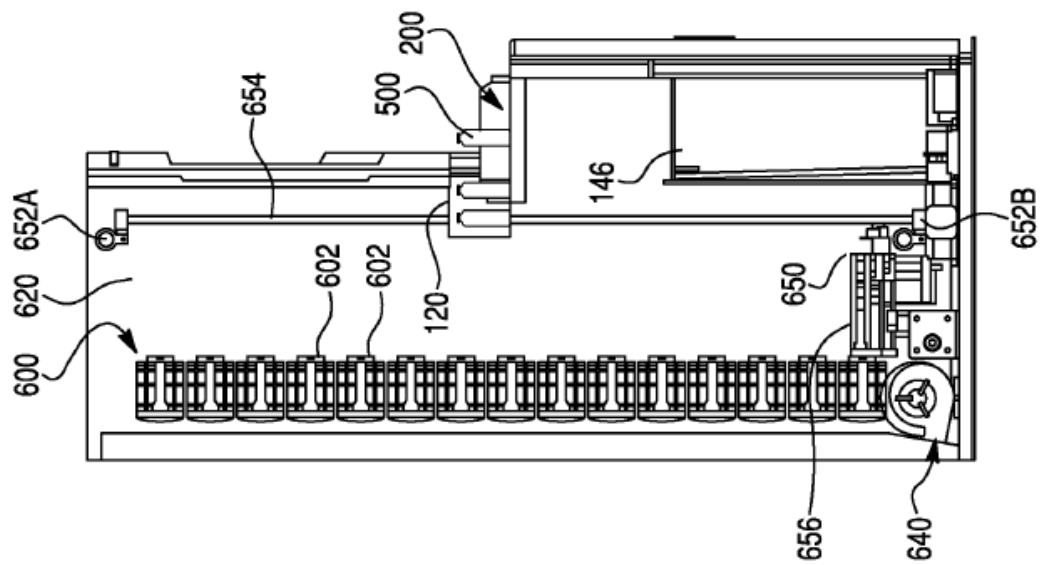


Fig. 6

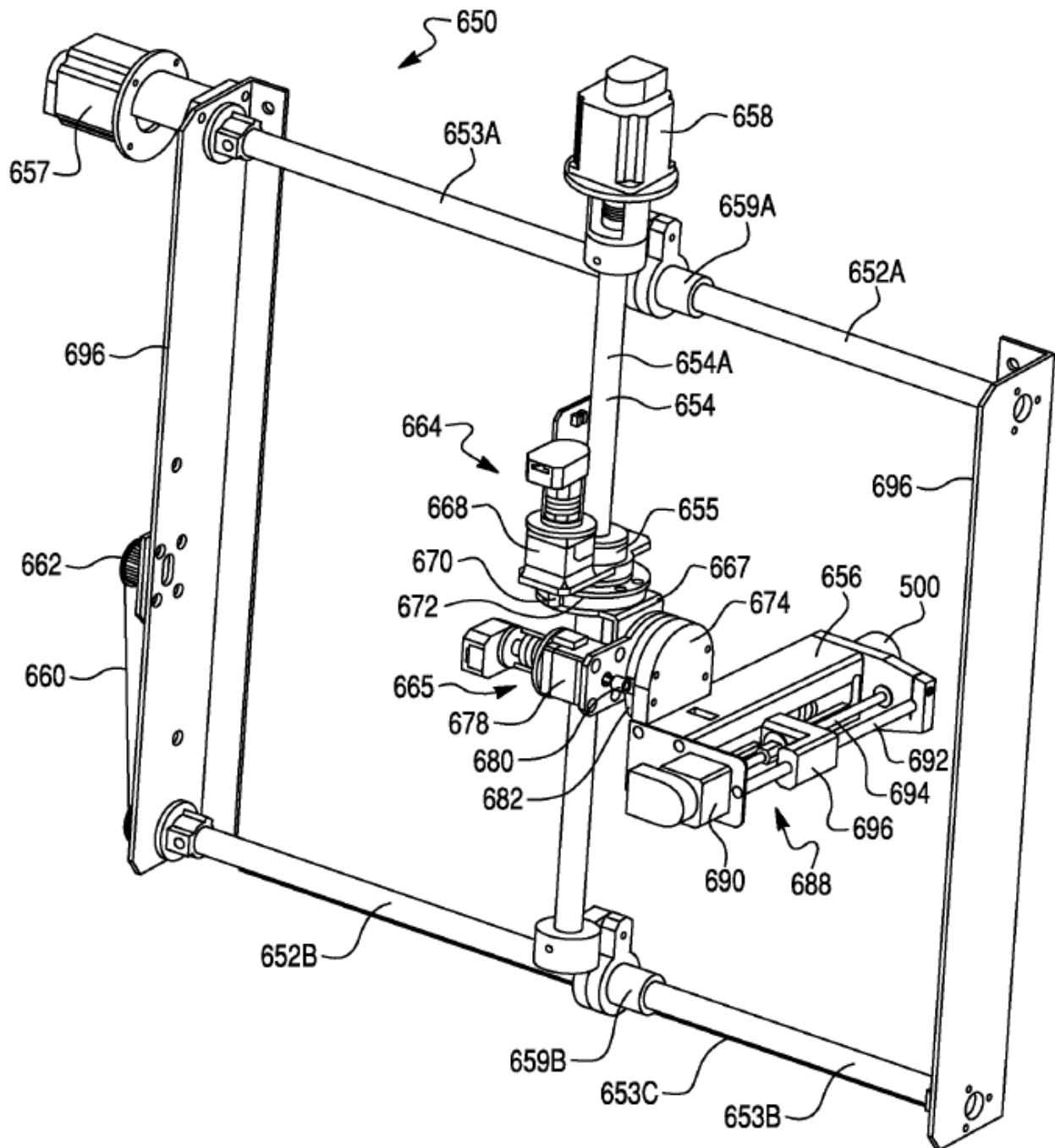


Fig. 7A

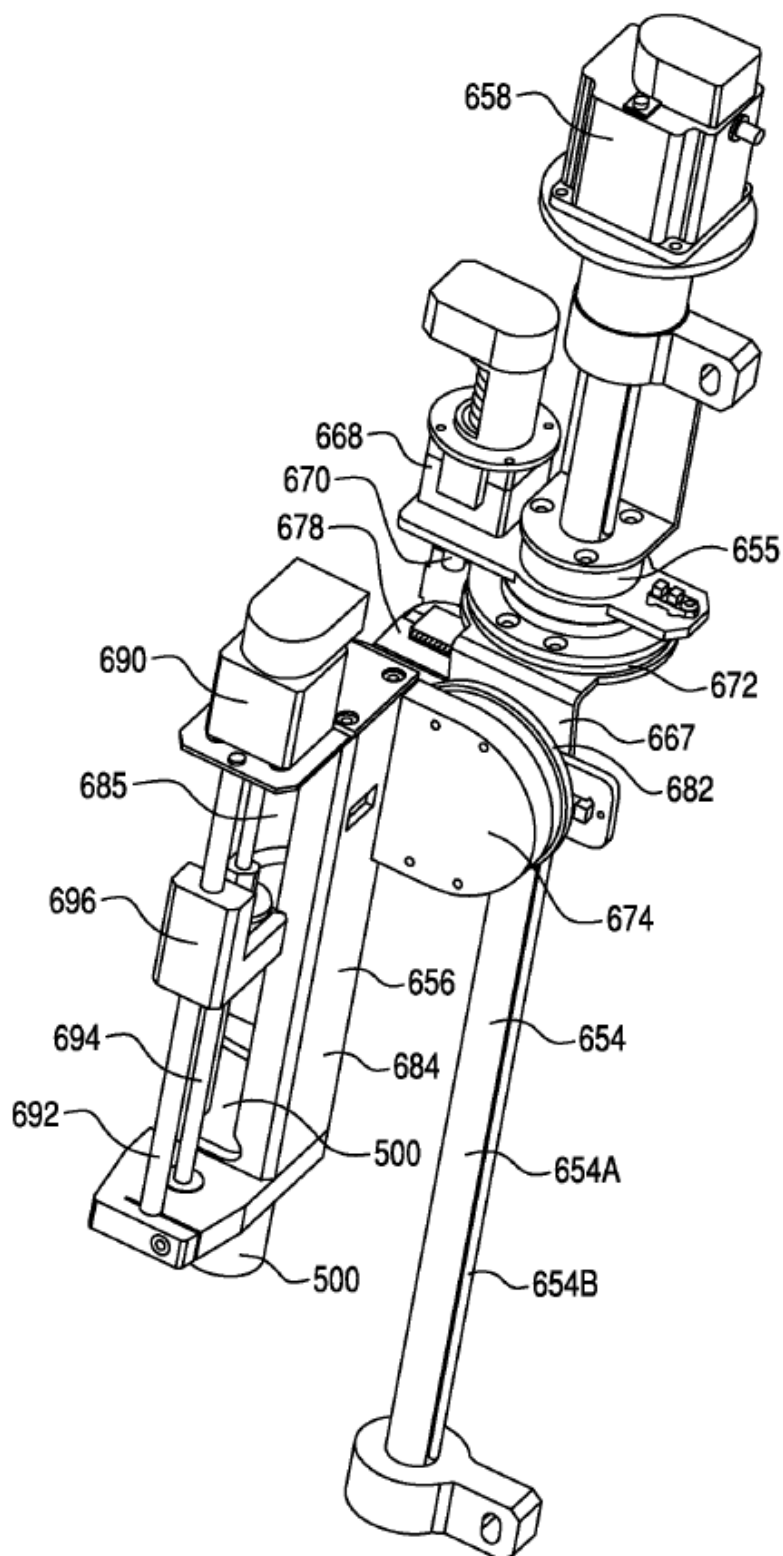
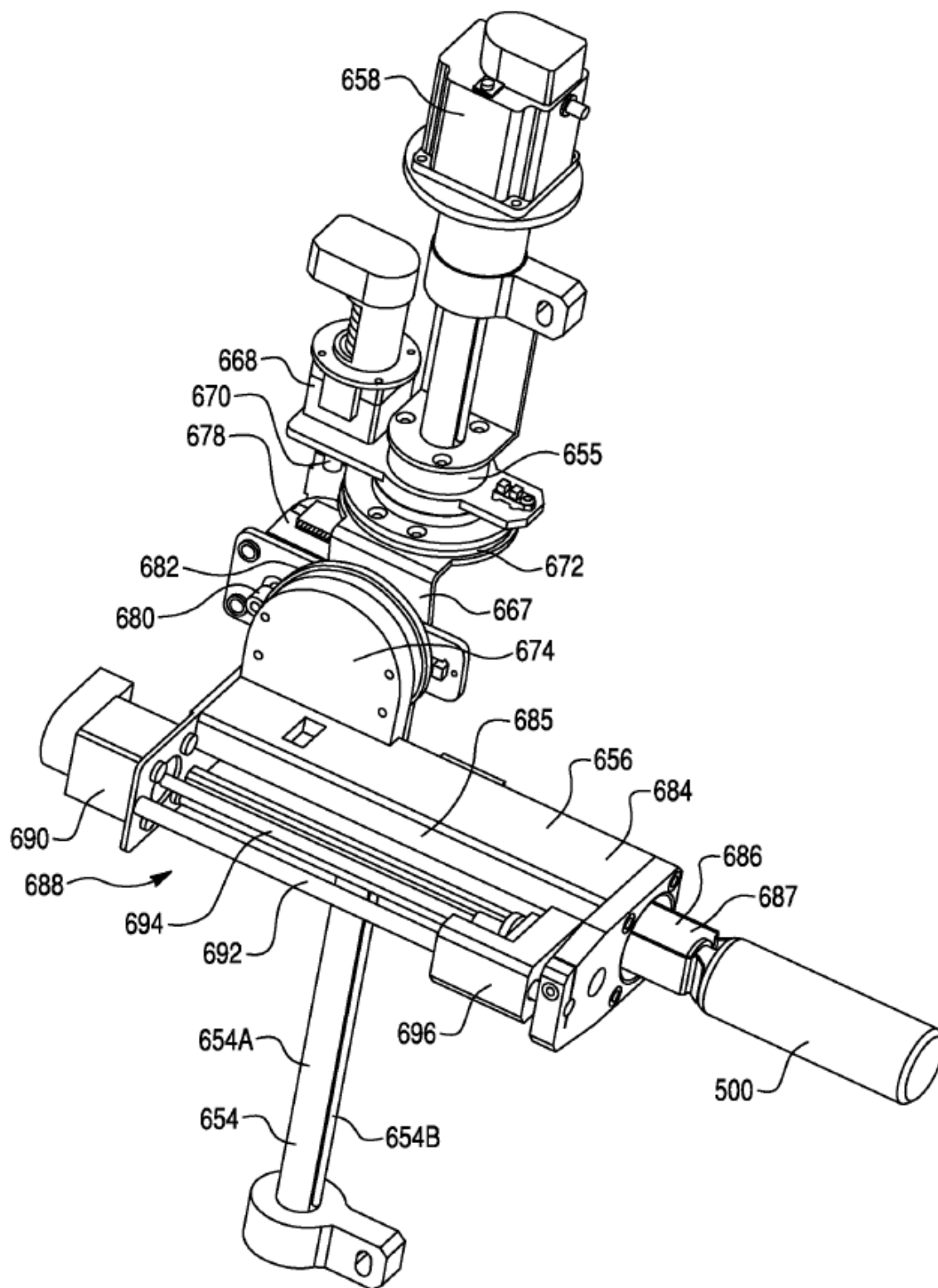


Fig. 7B



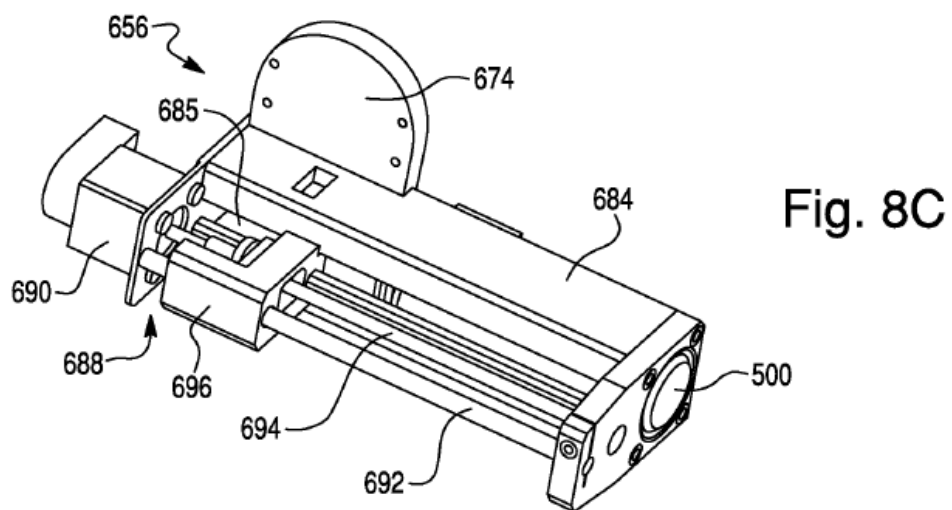
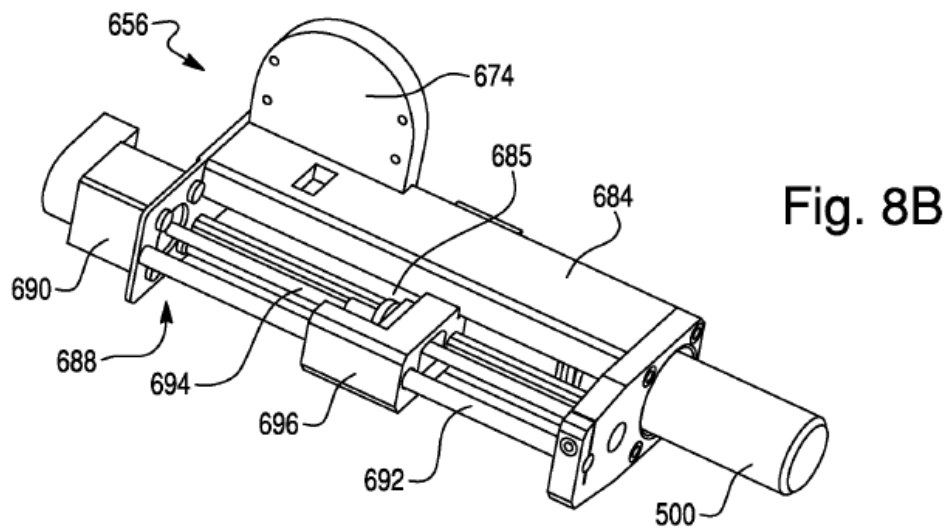
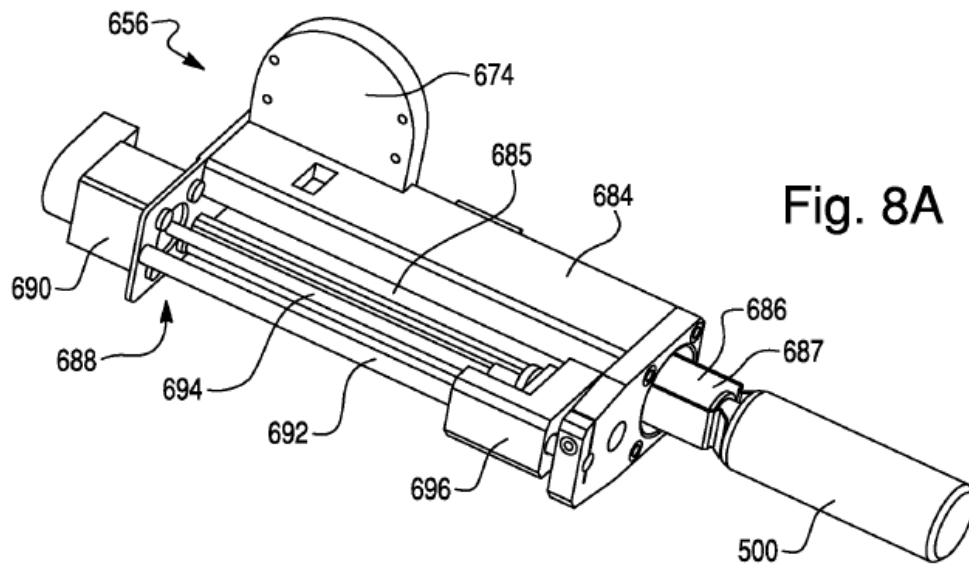


Fig. 9B

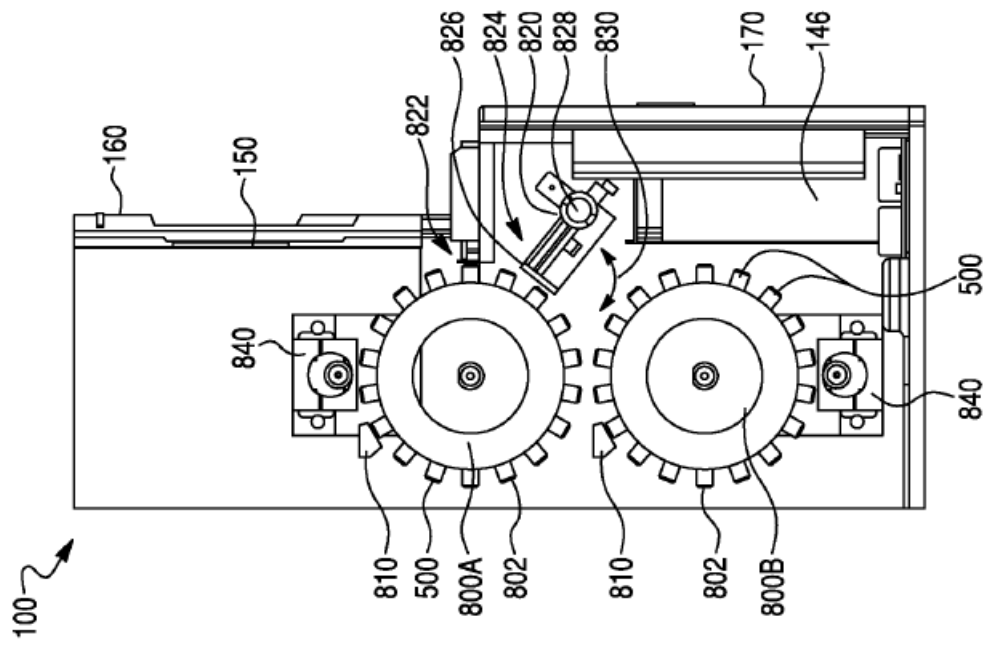


Fig. 9A

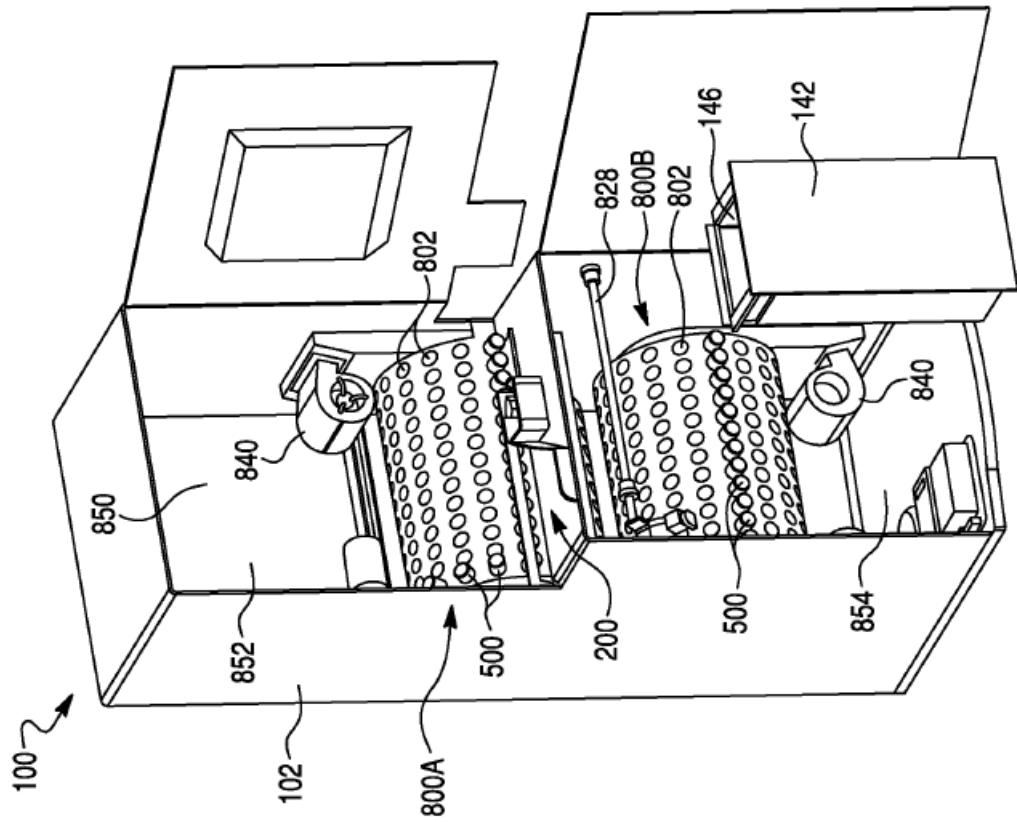


Fig. 10

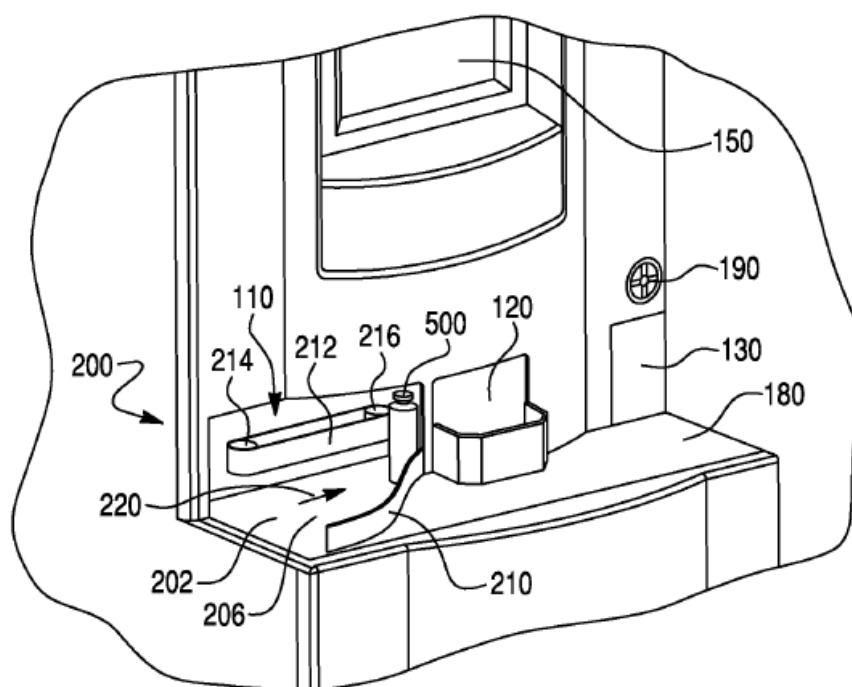


Fig. 11

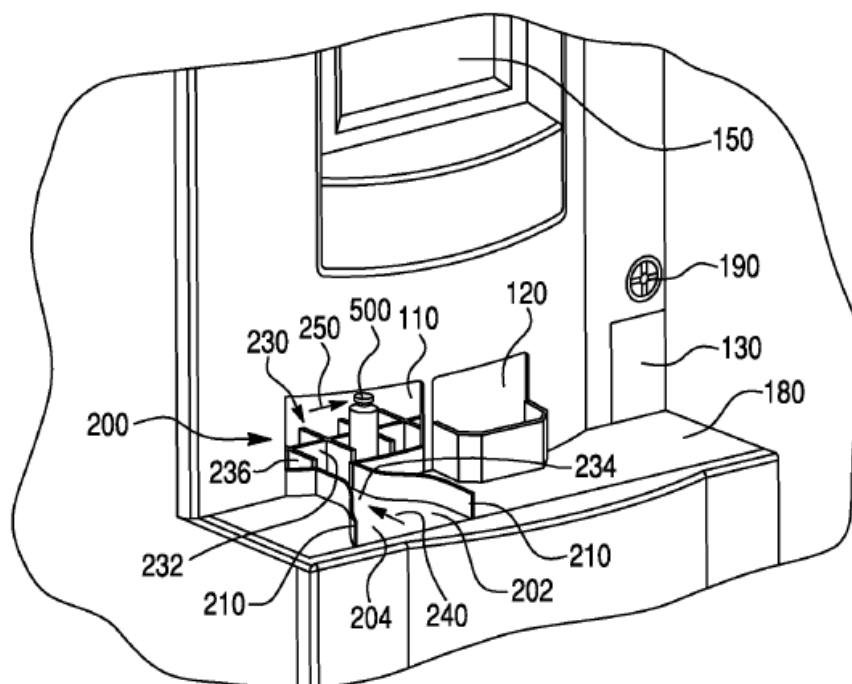


Fig. 12

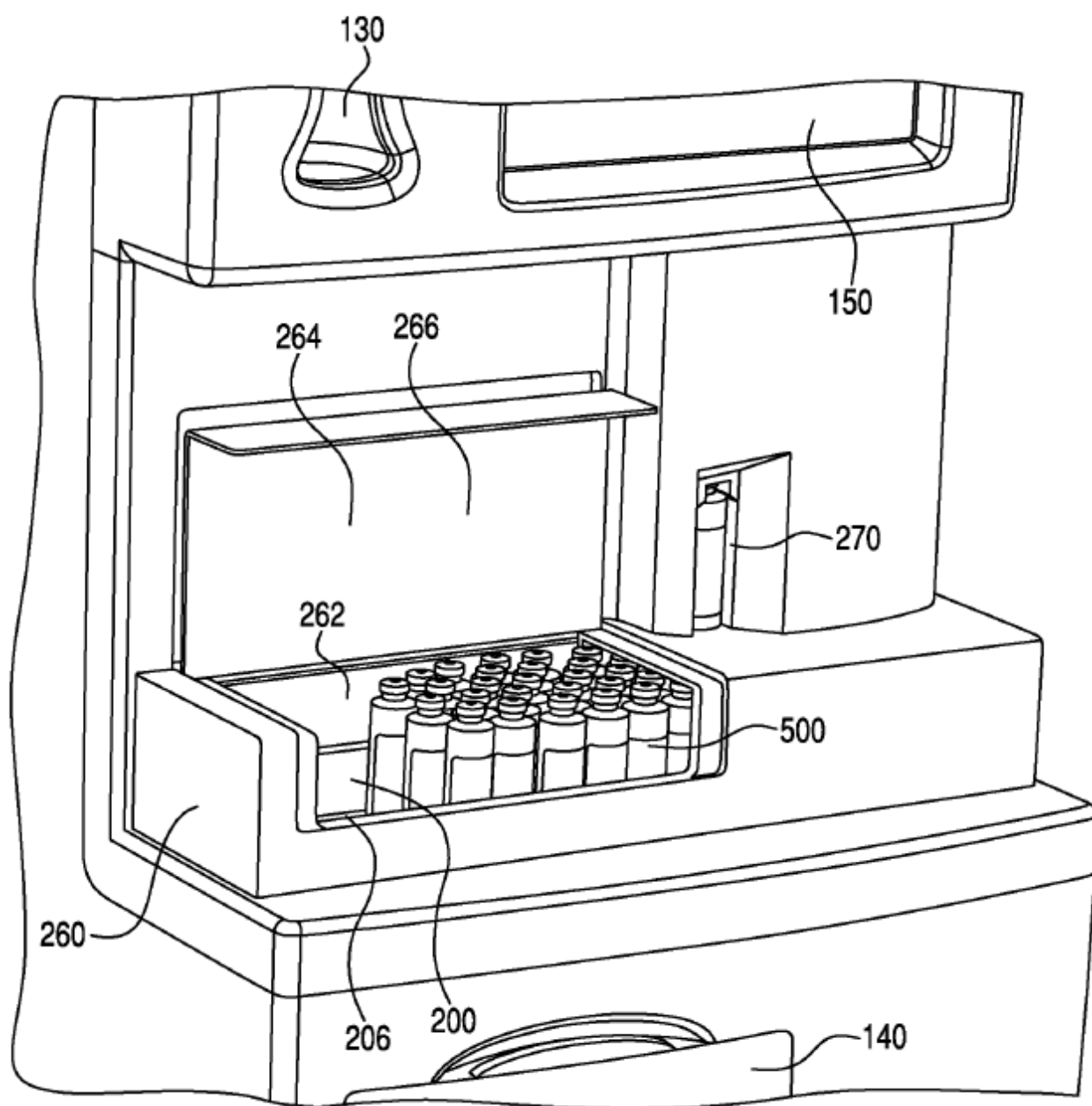


Fig. 13

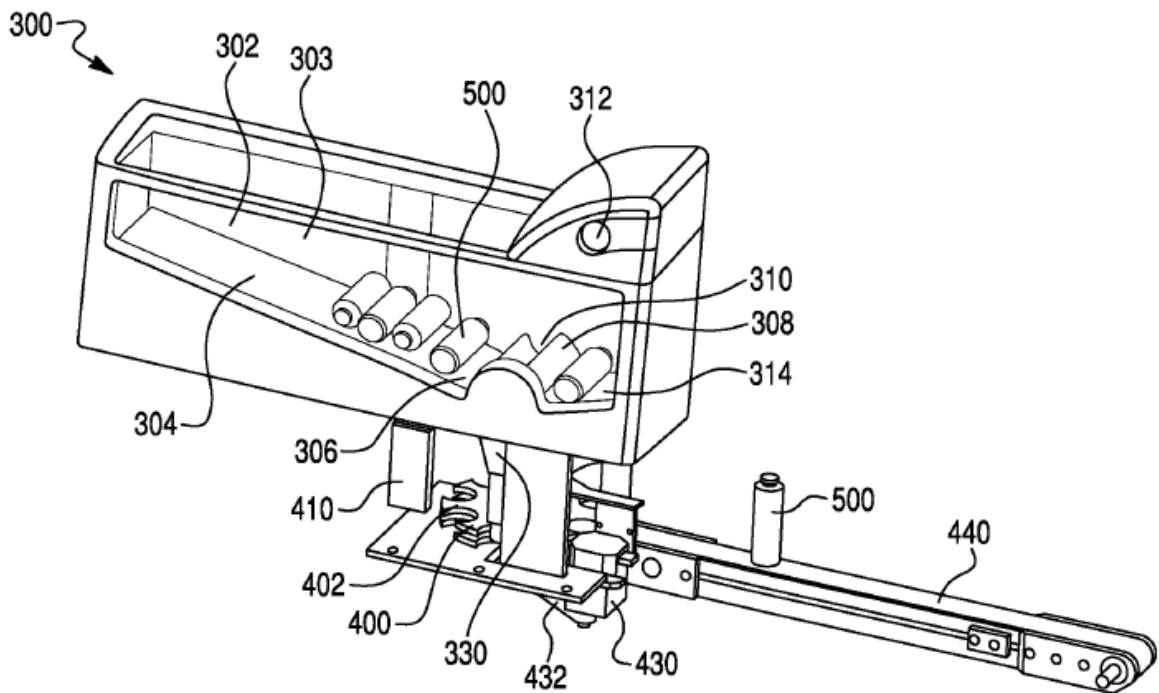


Fig. 14

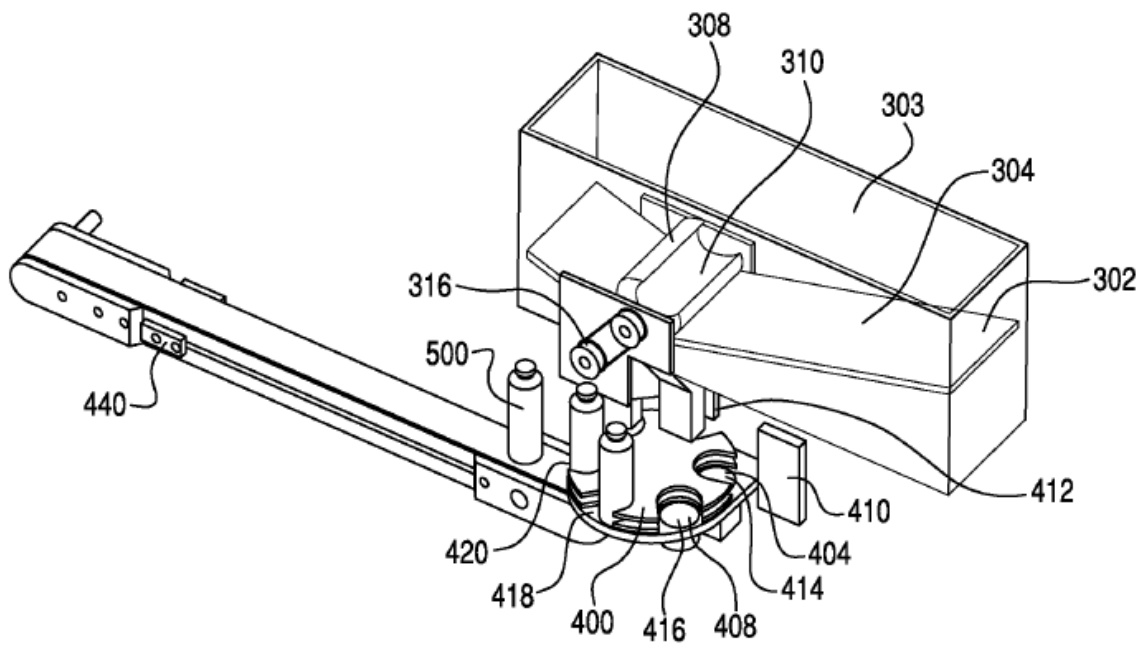


Fig. 15

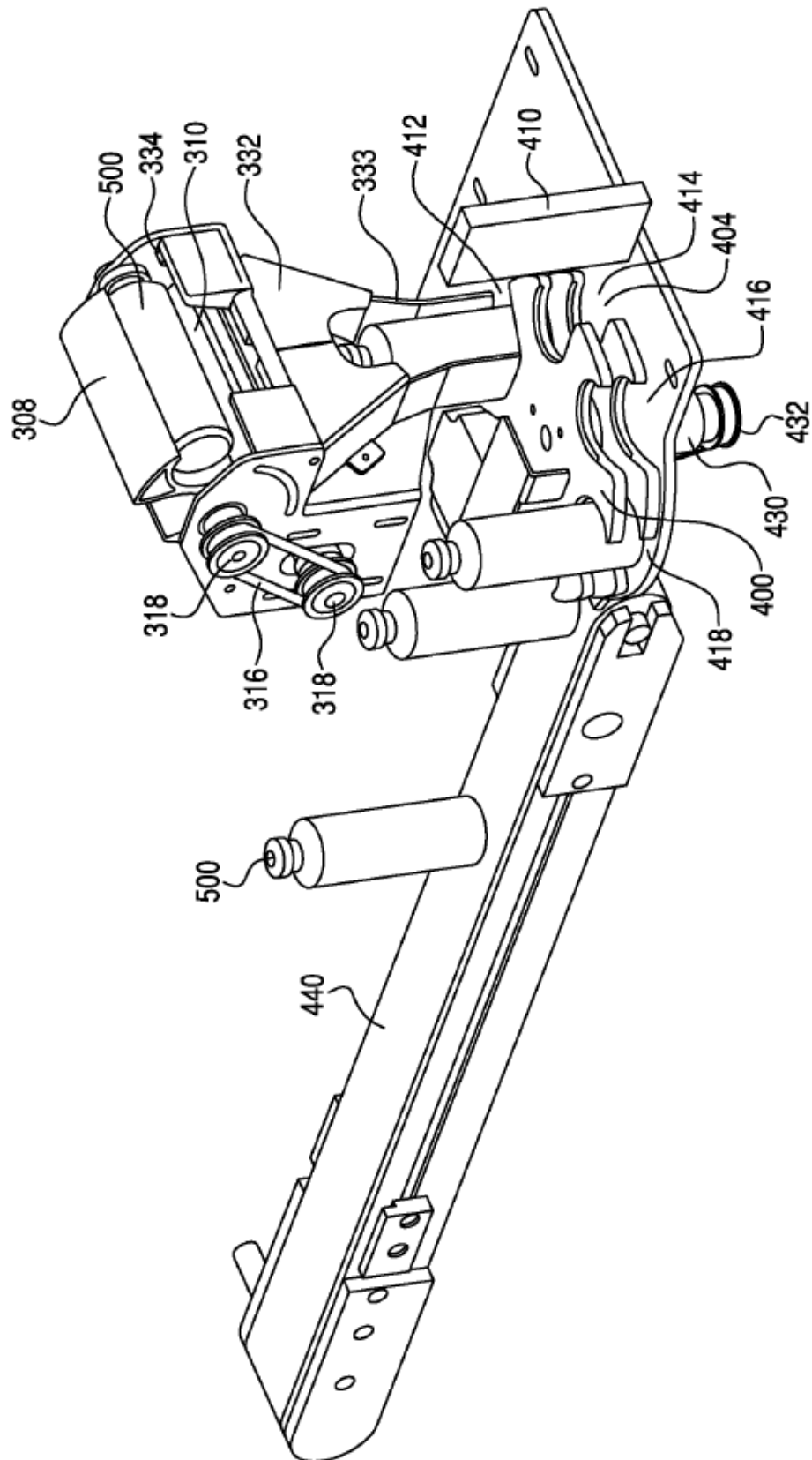


Fig. 16

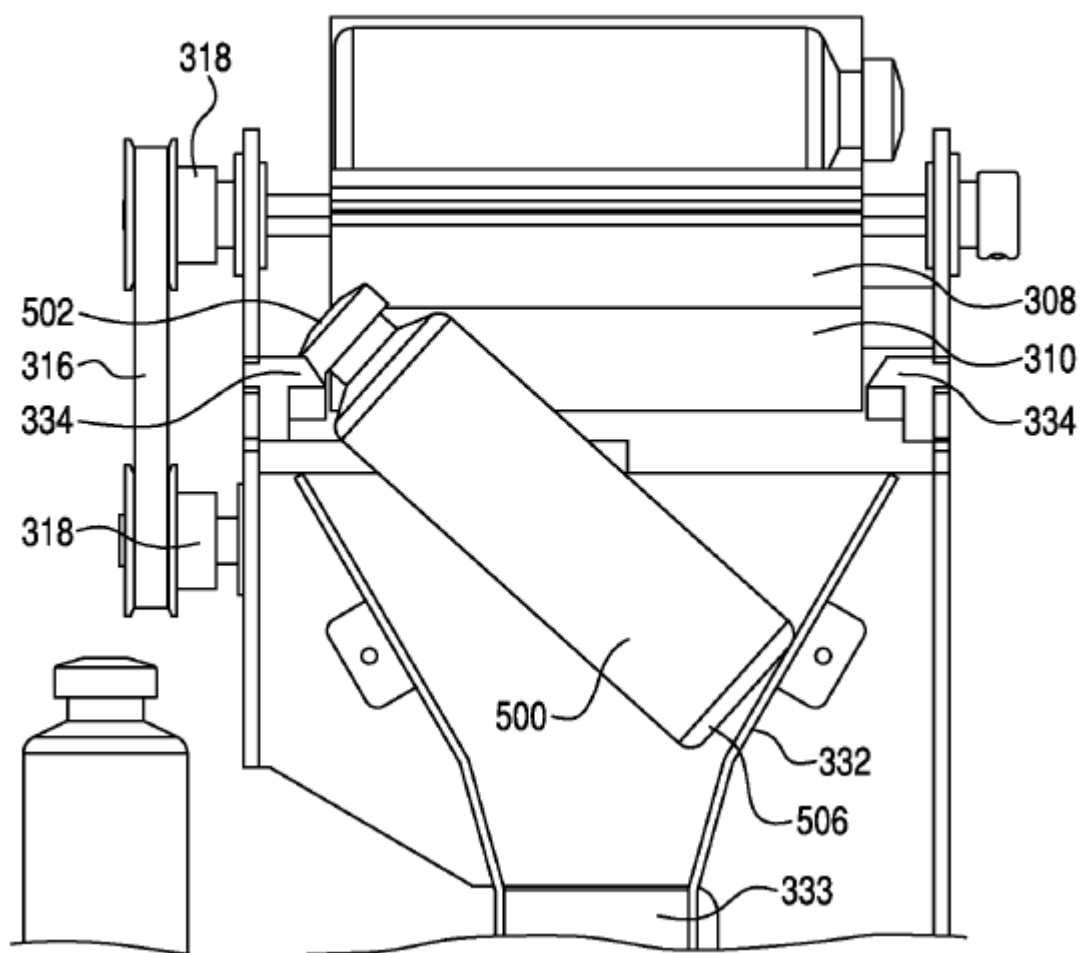


Fig. 18

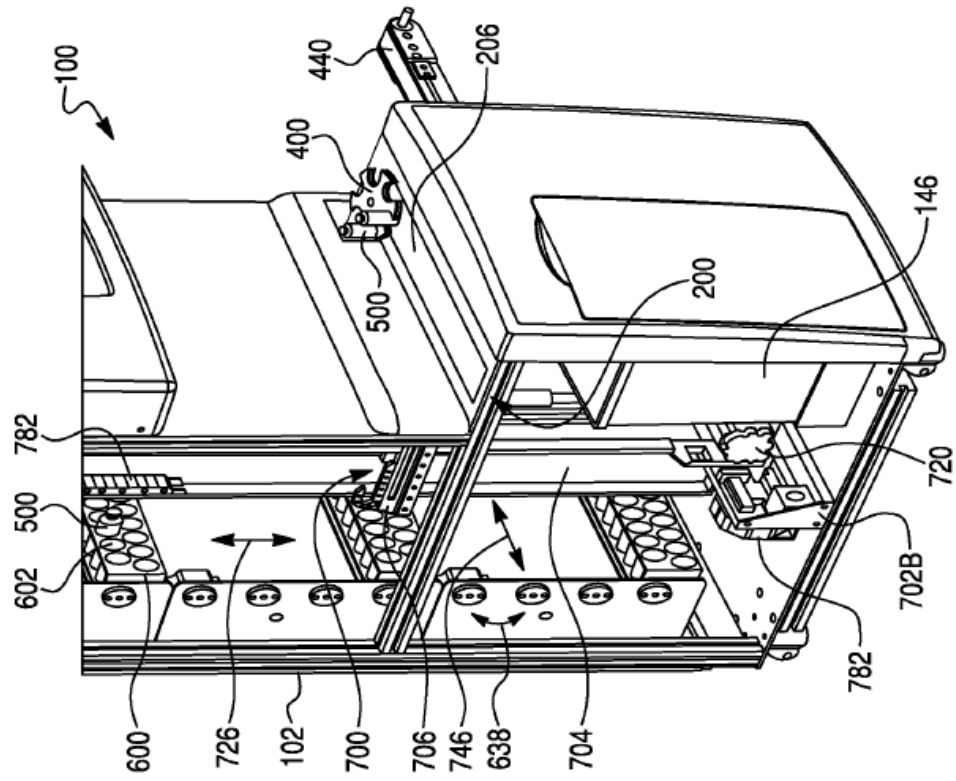


Fig. 17

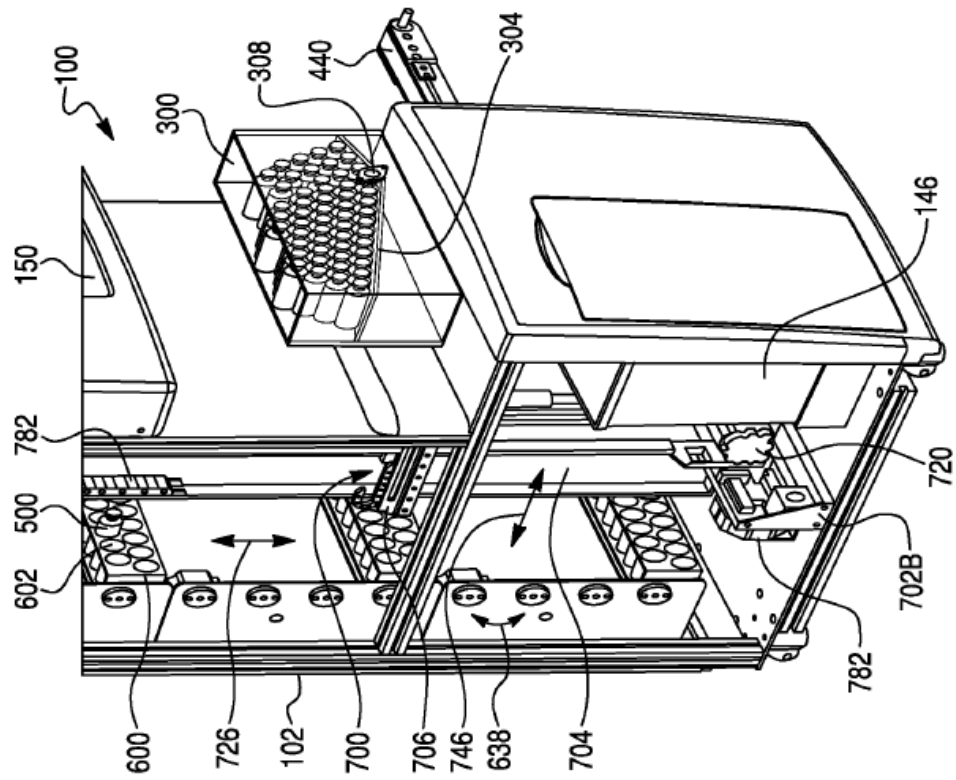


Fig. 19

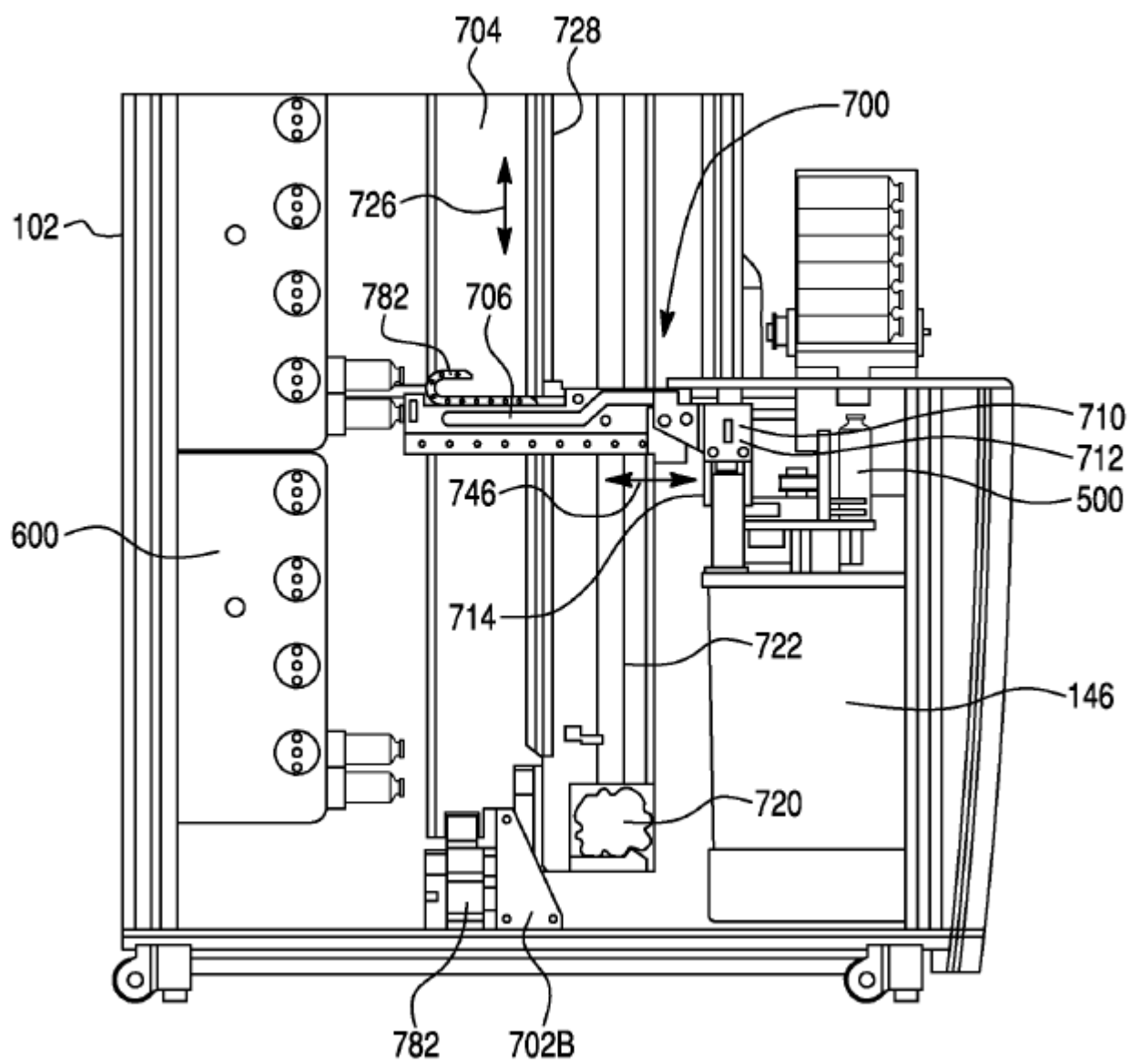


Fig. 20

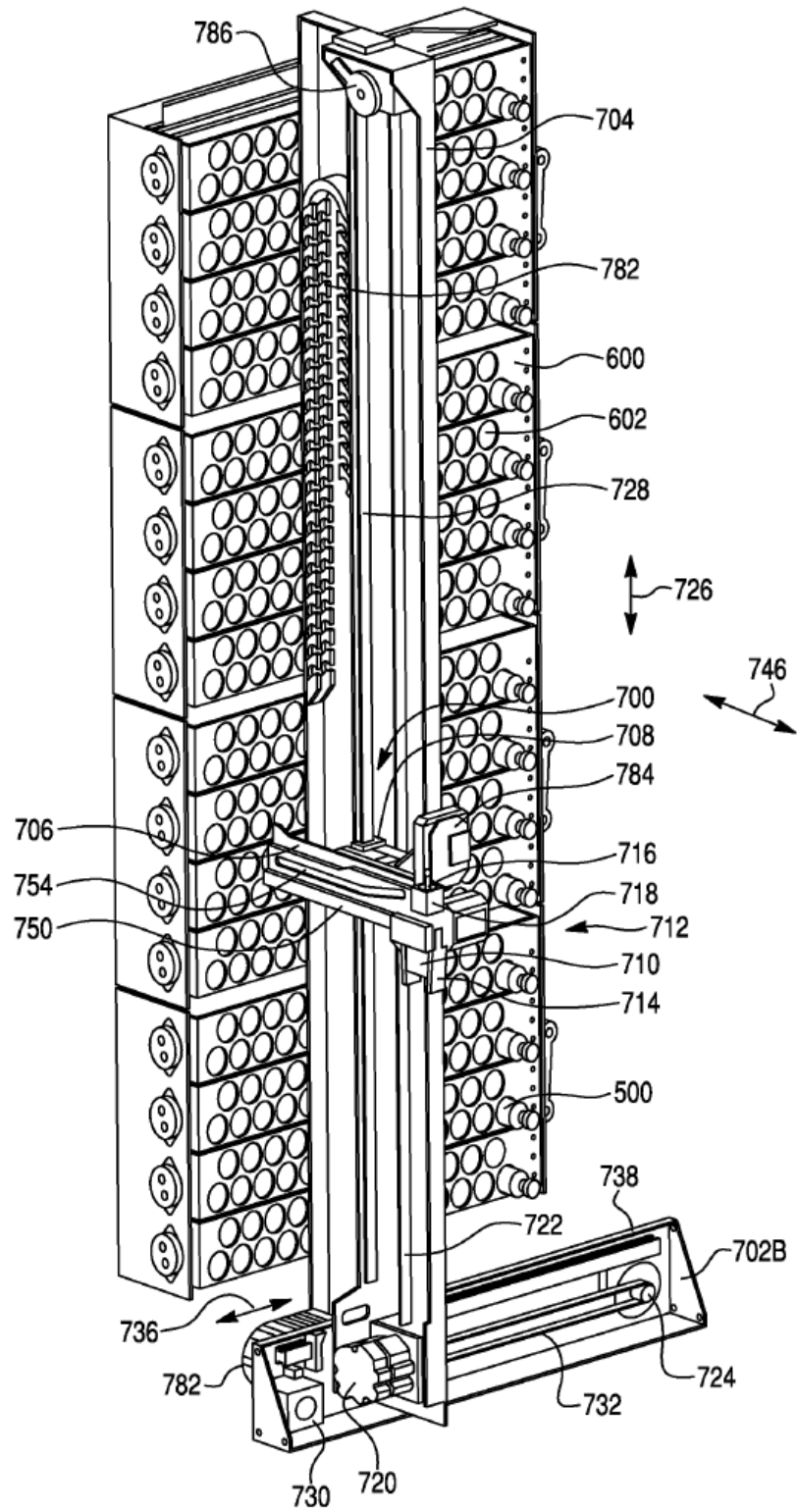


Fig. 21A

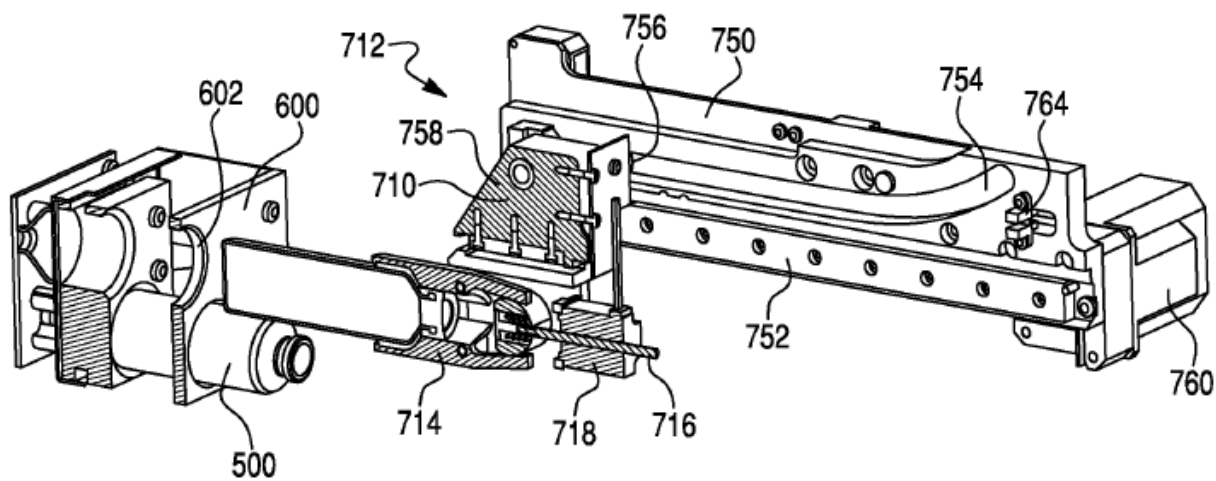


Fig. 21B

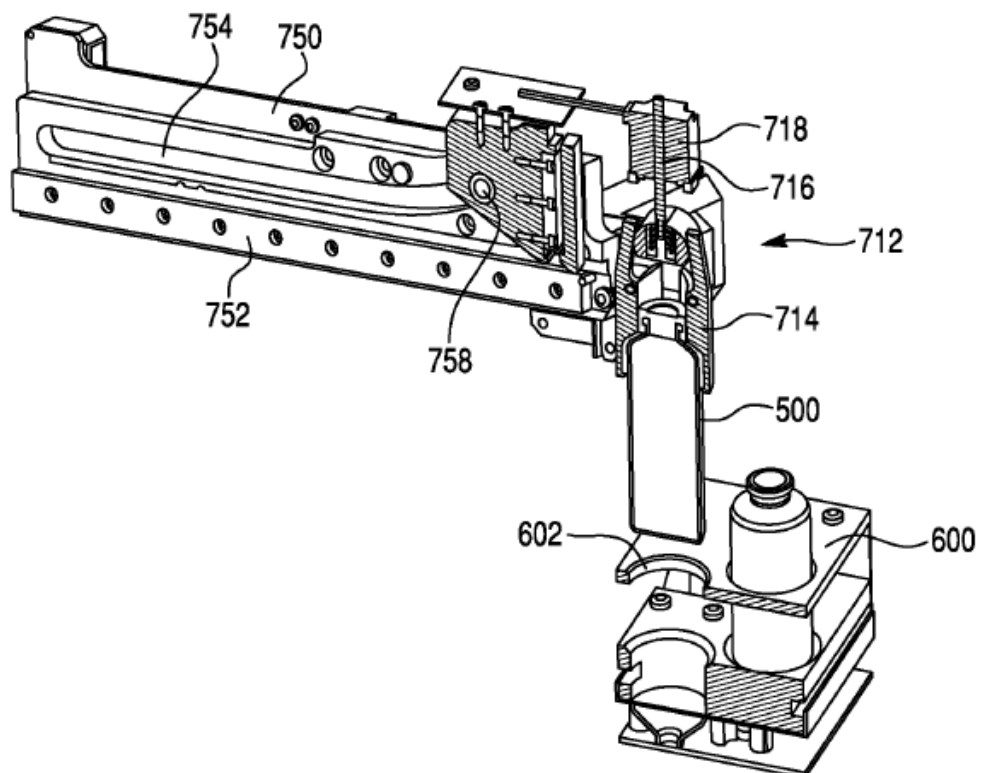


Fig. 22

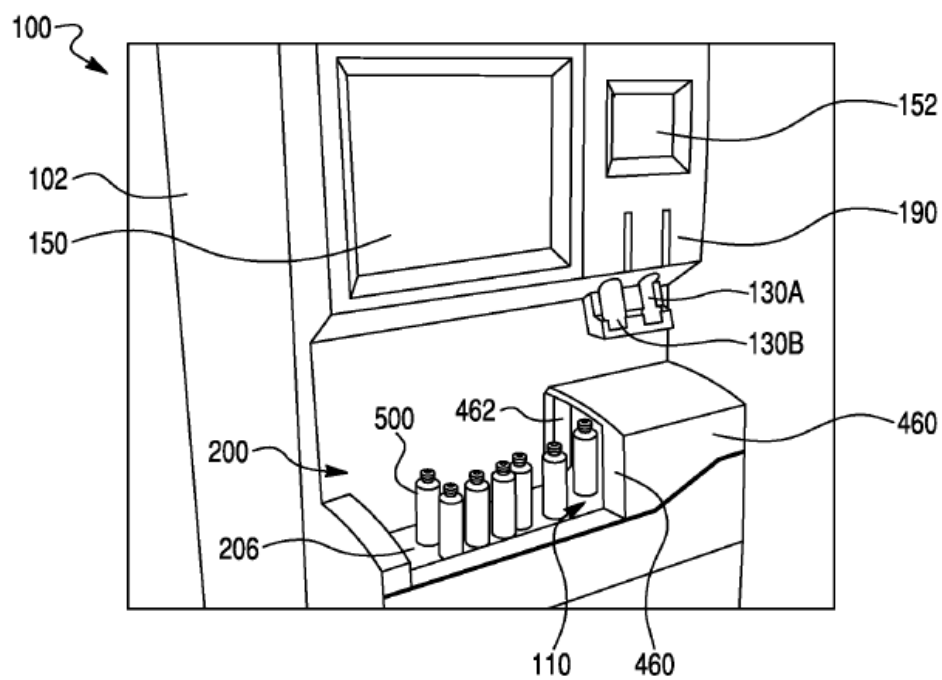


Fig. 23

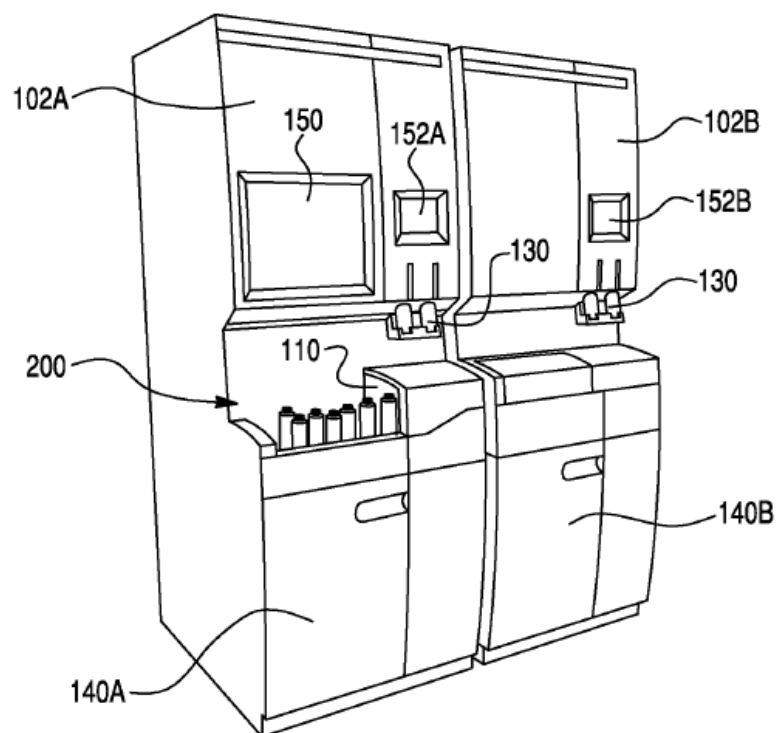
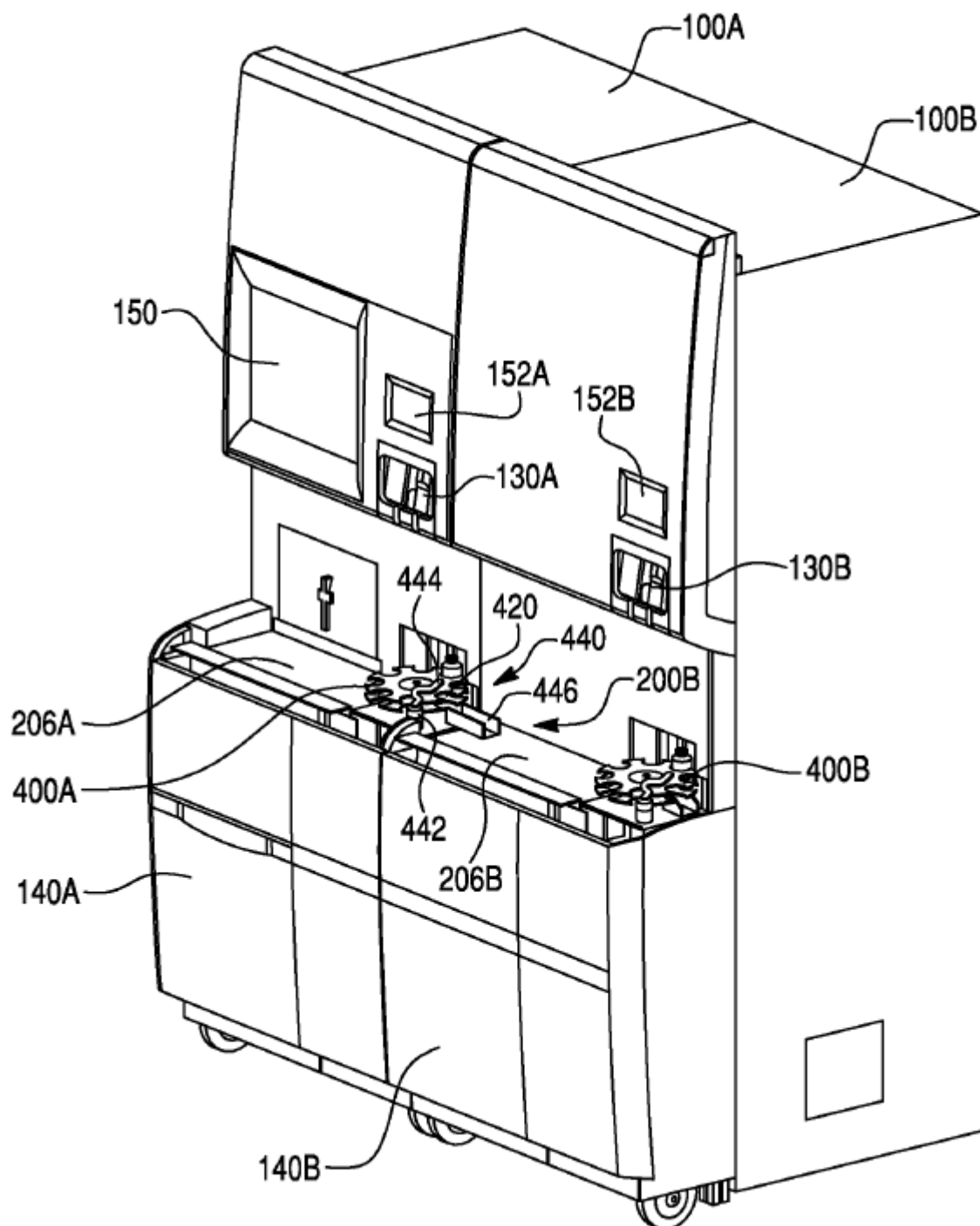
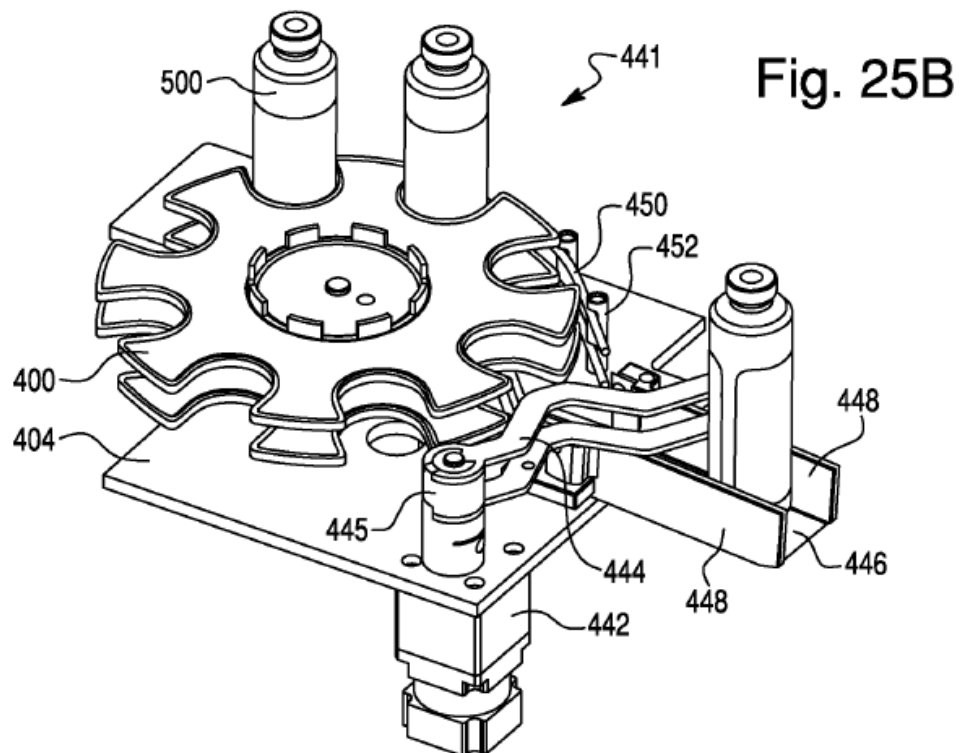
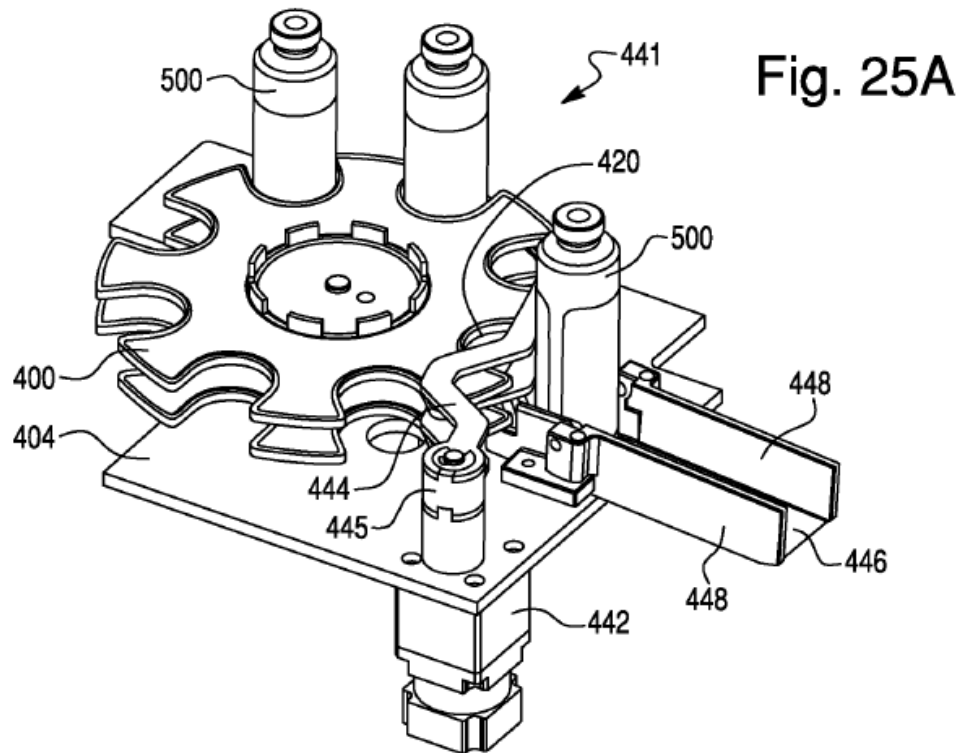
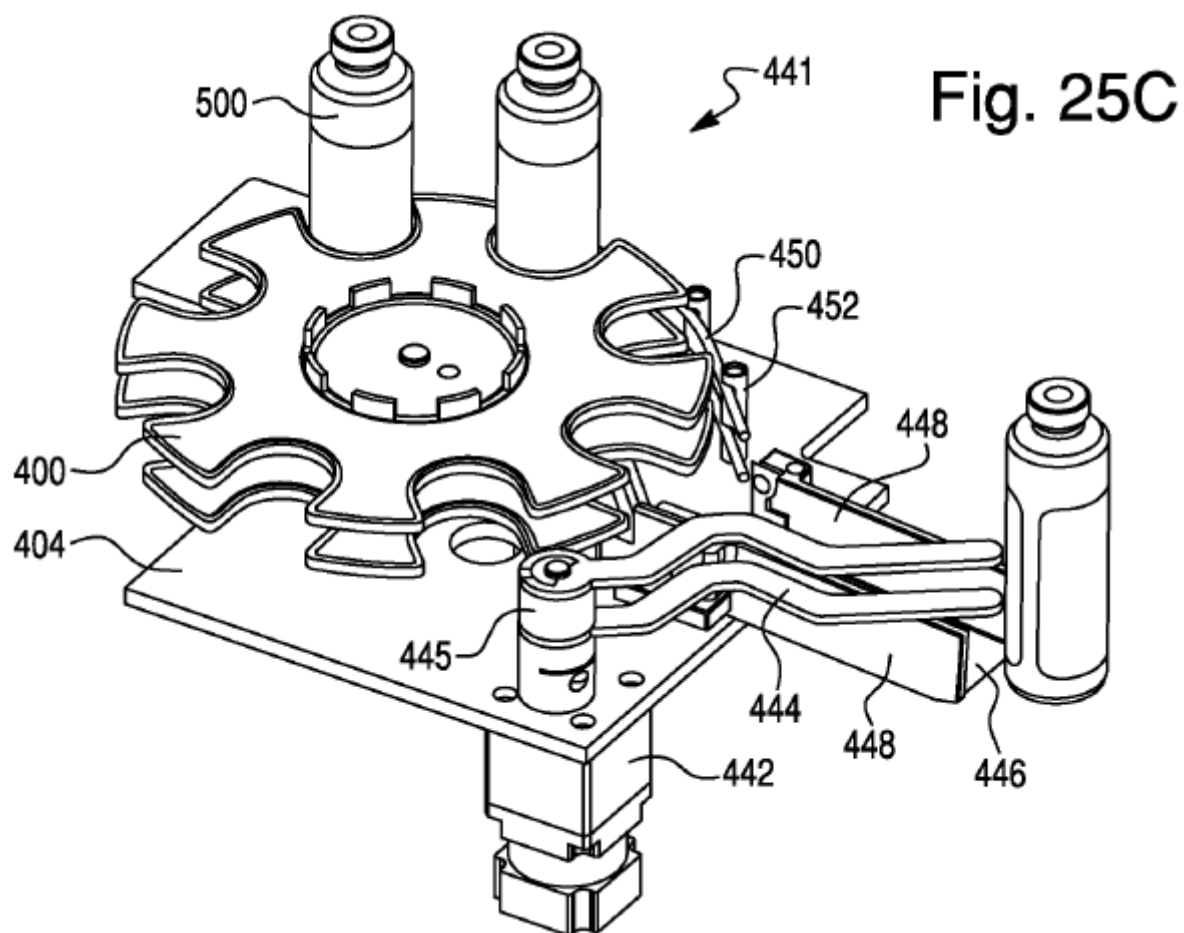


Fig. 24







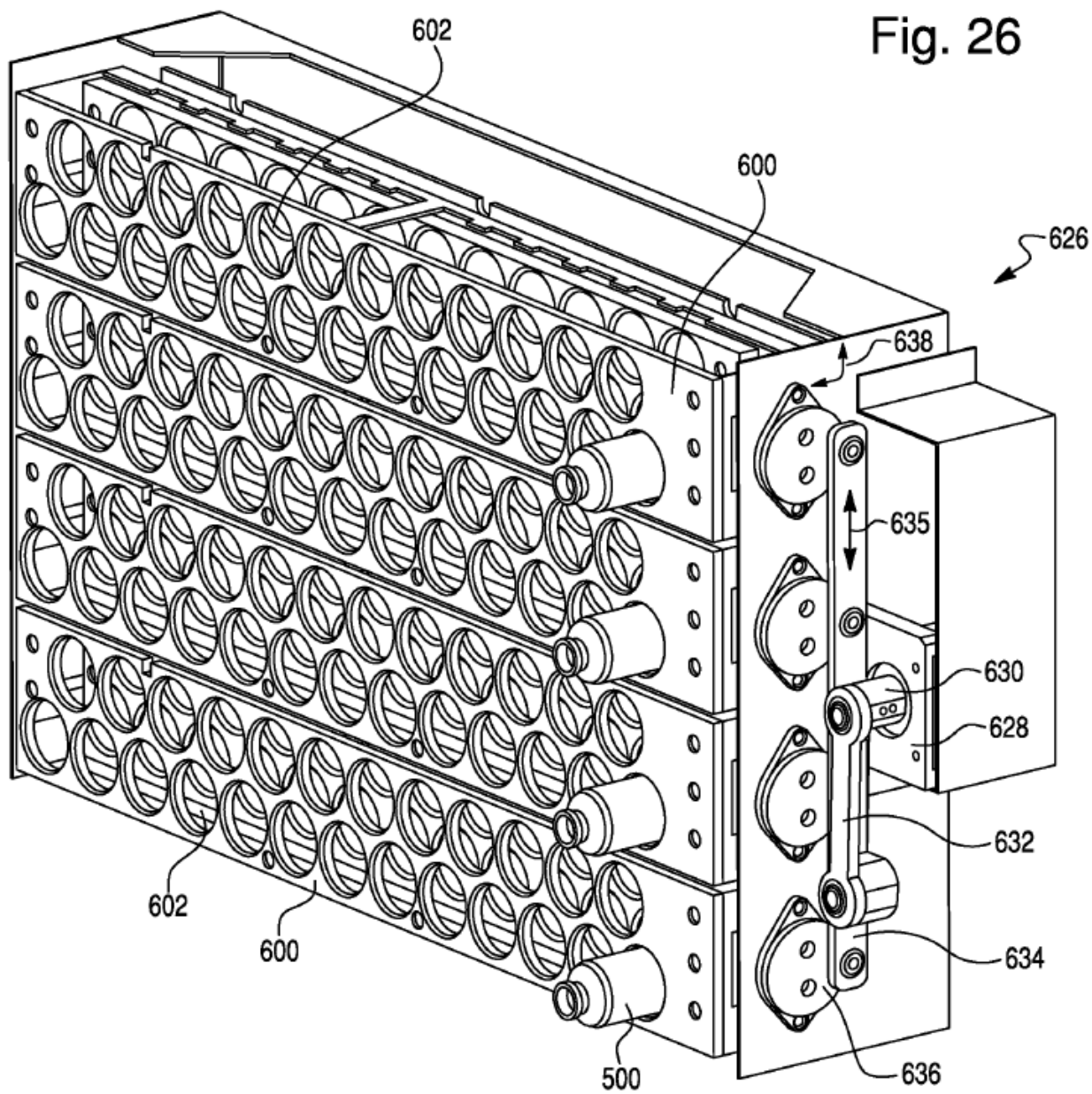


Fig. 27A

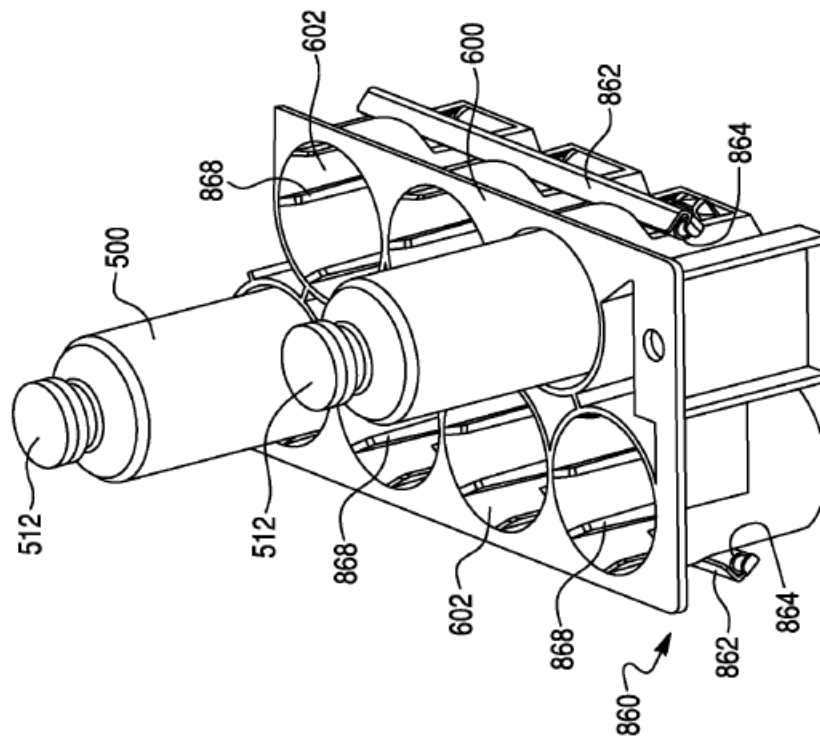


Fig. 27B

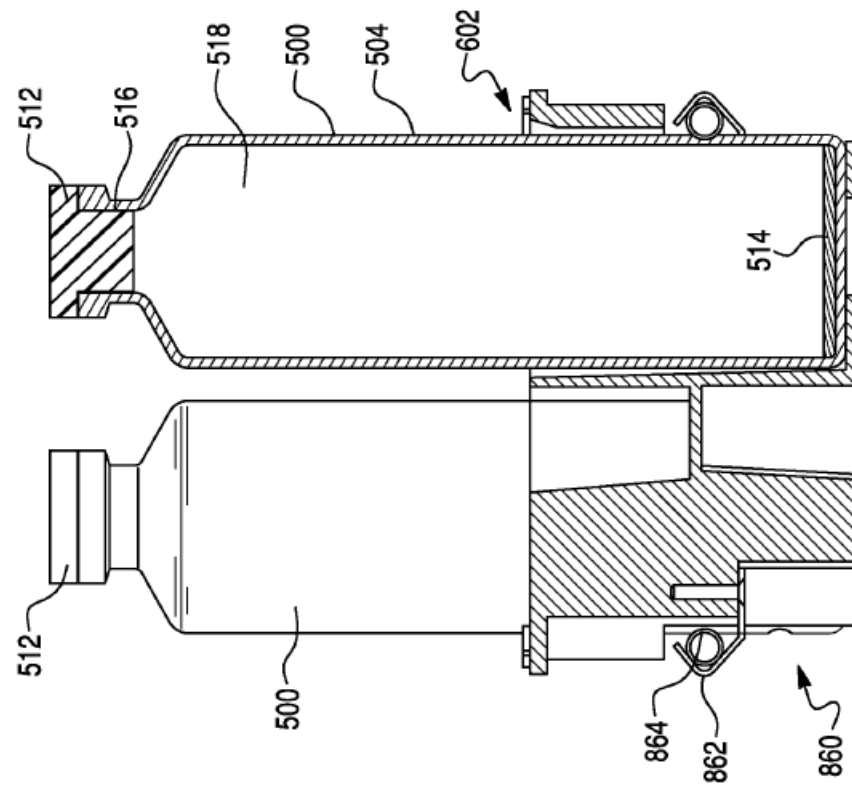


Fig. 27C

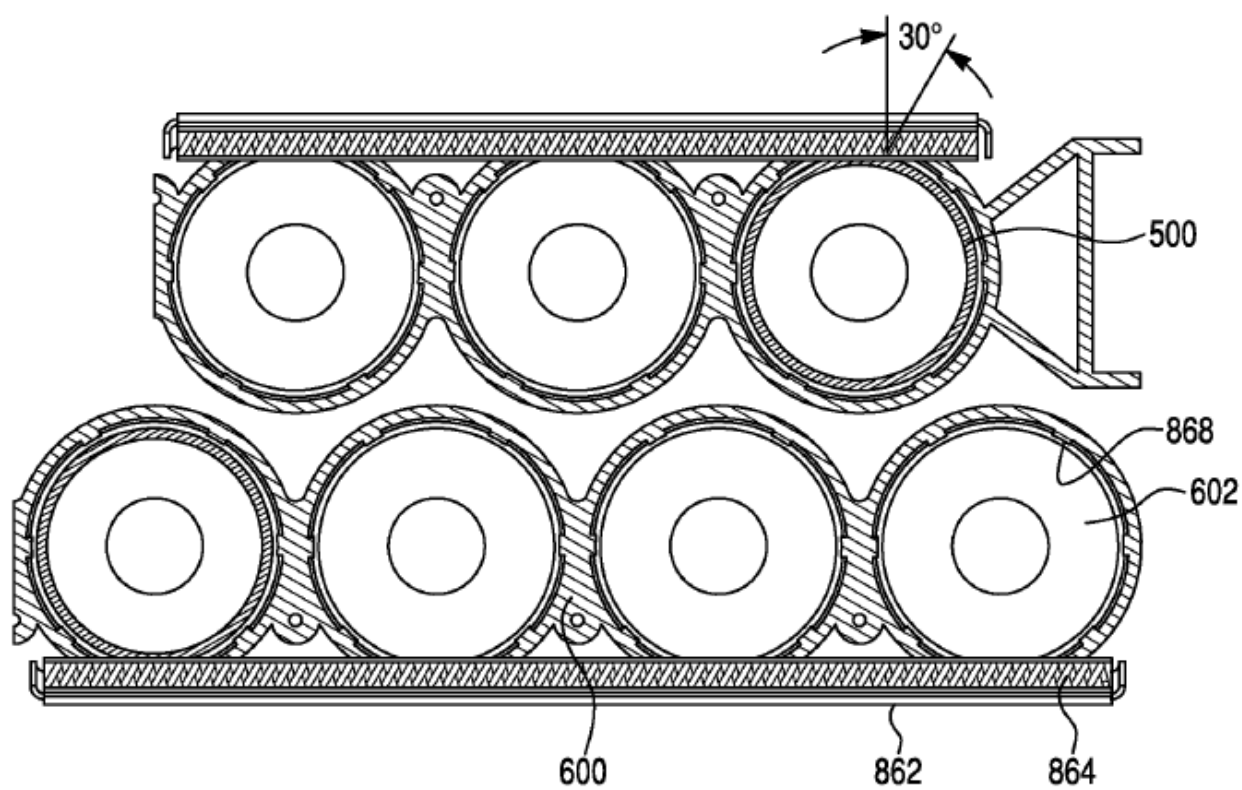


Fig. 28A

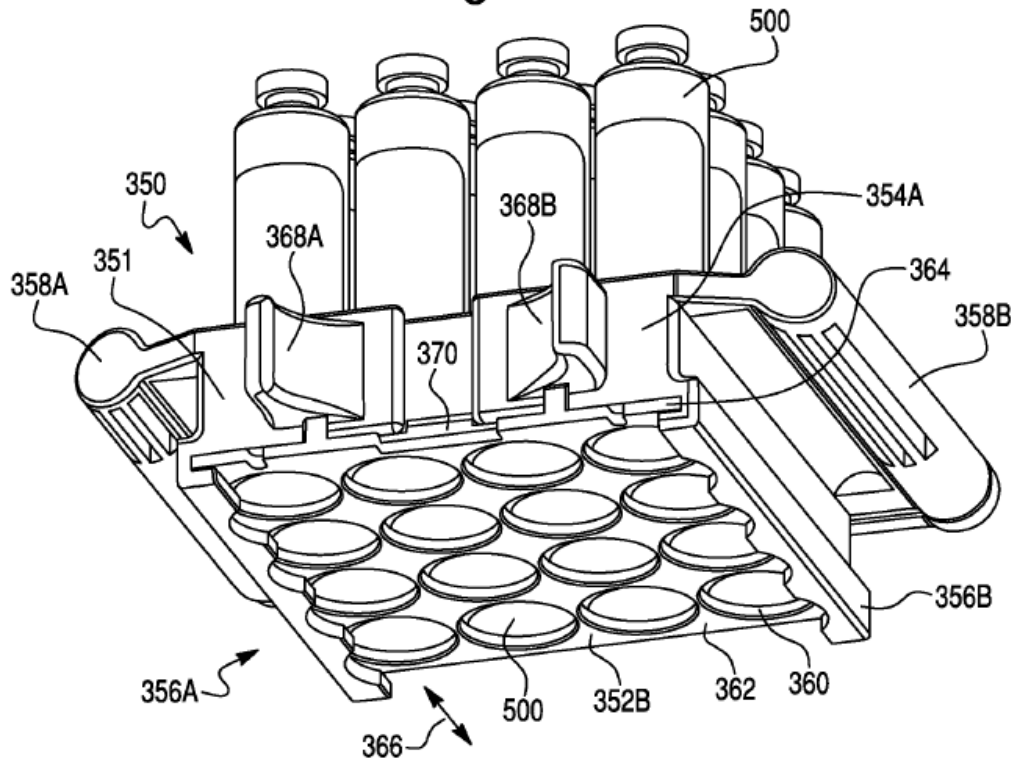


Fig. 28B

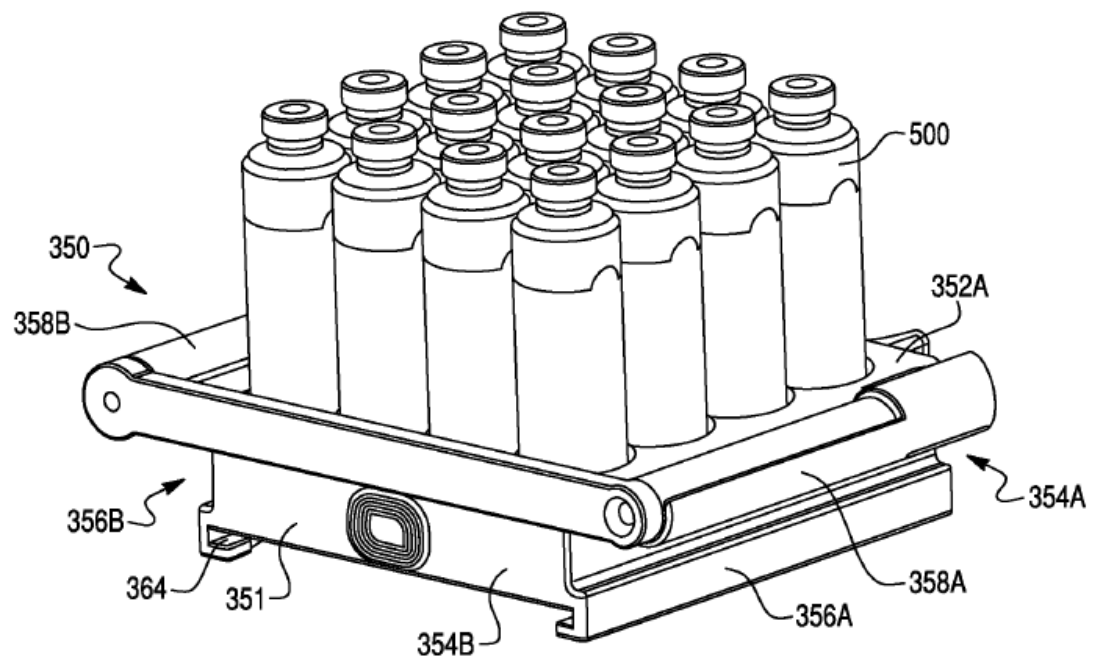


Fig. 29

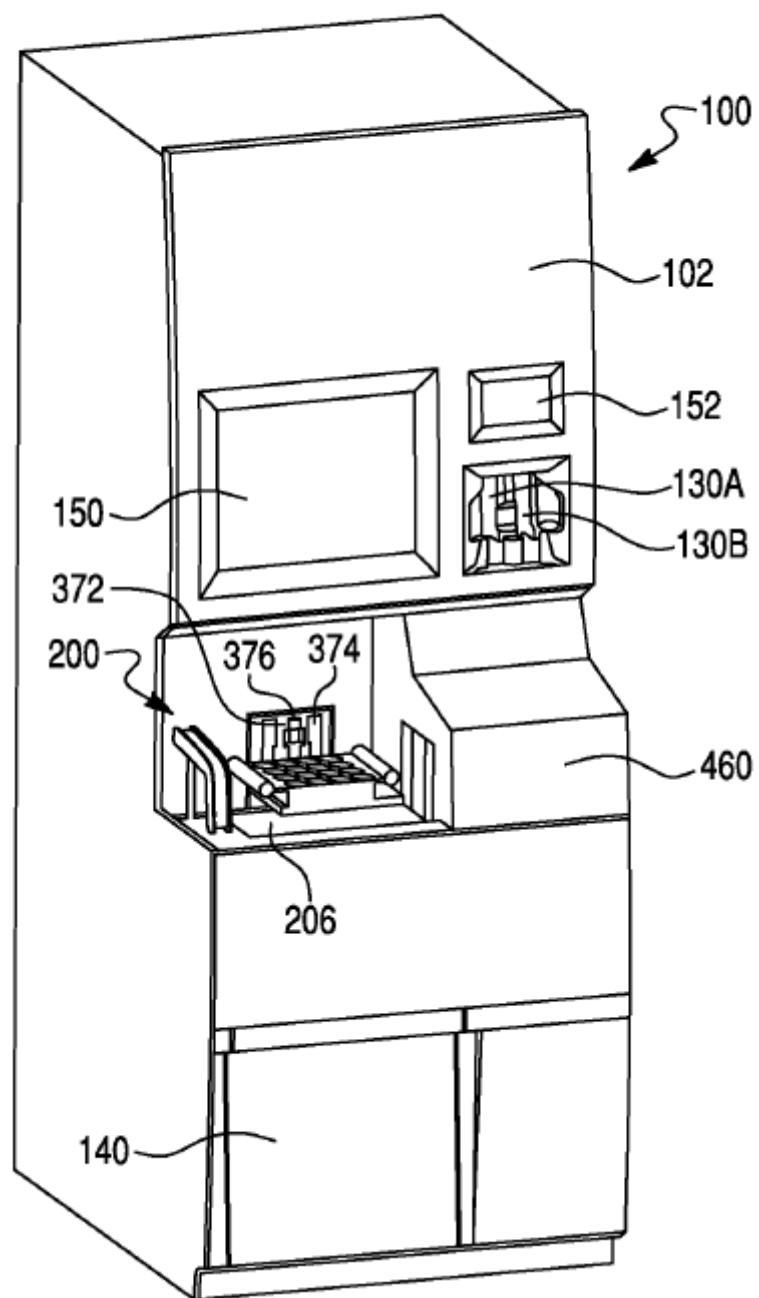


Fig. 30

