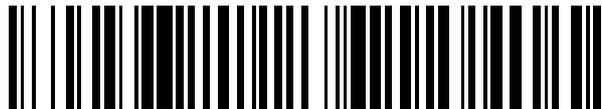


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 756**

51 Int. Cl.:

G01N 35/02 (2006.01)

G01N 35/04 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/US2014/029118**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14144627**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14717953 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.11.2021 EP 2972404**

54 Título: **Analizadores de diagnóstico automatizados que tienen sistemas de pista accesibles por la parte trasera y métodos relacionados**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361794311 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2022

73 Titular/es:

ABBOTT LABORATORIES (50.0%)

100 Abbott Park Road

Abbott Park, IL 60064-3500, US y

CANON MEDICAL SYSTEMS CORPORATION

(50.0%)

72 Inventor/es:

OCHRANEK, BRIAN L.;

ARNQUIST, DAVID C.;

OONUMA, TAKEHIKO;

TAHARA, HIROTOSHI;

SATO, NAOTO y

SMITH, BRADLEY P.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 901 756 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

Analizadores de diagnóstico automatizados que tienen sistemas de pista accesibles por la parte trasera y métodos relacionados

5

Campo de la descripción

La presente descripción se refiere en general a analizadores de diagnóstico automatizados y, más en concreto, a analizadores de diagnóstico automatizados que tienen sistemas de pista accesibles por la parte trasera y métodos relacionados.

10

Antecedentes

Los laboratorios de diagnóstico sanitario utilizan instrumentos de diagnóstico para probar y analizar especímenes o muestras. Los analizadores de diagnóstico automatizados conocidos emplean múltiples carruseles y múltiples mecanismos de pipeteo para aspirar y dispensar automáticamente líquido de/a diferentes áreas del analizador para realizar procedimientos de análisis de diagnóstico. Los carruseles pueden incluir un carrusel para los recipientes de reacción y un carrusel para los reactivos. Mediante la disposición de múltiples recipientes en los respectivos carruseles, estos analizadores conocidos son capaces de realizar múltiples ensayos en múltiples muestras de prueba mientras los carruseles giran. Estos analizadores suelen incluir un mecanismo de pipeteo que aspira una muestra de un recipiente de muestra y dispensa la muestra a uno o más recipientes de reacción en uno de los carruseles. Se utiliza un dispositivo robótico para transportar individualmente un solo recipiente de muestra a la vez a una región cercana al mecanismo de pipeteo de muestras para su aspiración.

15

20

25

Ejemplos de analizadores conocidos están disponibles en los documentos US 5 876 670 y US 6 019 945.

US 5 876 670 describe un analizador de múltiples elementos que incluye un primer módulo de análisis para realizar análisis de elementos de una mayor demanda dispuestos en el lado situado hacia arriba de una línea de transporte, y un segundo módulo de análisis para realizar análisis de elementos de una menor demanda dispuestos en el lado situado hacia abajo. Una posición de muestreo de muestras para el módulo de análisis en el lado ascendente se proporciona en la línea de transporte, y una posición de muestreo de muestras para el módulo de análisis en el lado descendente se proporciona en un área de recepción de racks.

30

35

US 6 019 945 describe un sistema de análisis de muestras que incluye unidades de análisis de sangre, unidades de análisis de plasma y unidades de análisis de orina que están dispuestas a lo largo de una línea de transporte principal. El tamaño de la anchura de cada unidad de análisis en el lado a lo largo de la línea transportadora principal es el mismo.

40

Cada unidad de análisis puede ser retirada integralmente con una línea de muestreo y su dispositivo de transferencia de racks de la línea transportadora principal. Las unidades de análisis retiradas pueden ser sustituidas por otras sin cambiar las posiciones de entrada y salida del rack de muestras. La línea transportadora tiene el mismo número de segmentos de bastidor de línea que el número de unidades de análisis.

45

Un aparato y un método según la invención tienen las características y los pasos de las reivindicaciones 1 y 9, respectivamente.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A es una vista superior de un analizador ejemplar que tiene un posicionador de muestras ejemplar en una primera posición de acuerdo con las ideas de esta descripción. La figura 1B muestra el analizador ejemplar de la figura 1A con el posicionador ejemplar en una segunda posición.

50

La figura 2 ilustra un ejemplo de sistema de laboratorio de acuerdo con las ideas de esta descripción.

55

La figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema de procesamiento ejemplar para los analizadores y sistemas de laboratorio ejemplares mostrados en las figuras 1 y 2.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de proceso de prueba diagnóstica.

60

La figura 5 es un diagrama de una plataforma de procesamiento para uso con los ejemplos descritos en este documento.

Descripción detallada

65 Algunos ejemplos se muestran en las figuras arriba mencionadas y se describen en detalle a continuación. Al describir estos ejemplos, se utilizan números de referencia similares o idénticos para identificar elementos iguales o

similares. Las figuras no están necesariamente a escala y ciertas características y ciertas vistas de las figuras pueden mostrarse exageradas en escala o de forma esquemática para mayor claridad y/o concisión. Además, se han descrito varios ejemplos a lo largo de esta memoria descriptiva. Cualquier característica de cualquier ejemplo puede ser incluida, sustituida o combinada con otras características de otros ejemplos.

5 Los laboratorios de diagnóstico emplean instrumentos de diagnóstico tales como los destinados a realizar pruebas y analizar especímenes o muestras, incluyendo, por ejemplo, analizadores de química clínica, analizadores de inmunoensayo y analizadores de hematología. Los especímenes y las muestras biológicas se analizan, por ejemplo, para comprobar la presencia o ausencia de un elemento de interés incluyendo, por ejemplo, una región específica de ADN, ADN mitocondrial, una región específica de ARN, ARN mensajero, ARN de transferencia, ARN mitocondrial, un fragmento, un complemento, un péptido, un polipéptido, una enzima, un prión, una proteína, un anticuerpo, un antígeno, un alérgeno, una parte de una entidad biológica como una célula o un virión, una proteína de superficie y/o equivalentes funcionales de los anteriores. Especímenes como fluidos corporales de un paciente (por ejemplo, suero, sangre entera, orina, hisopos, plasma, líquido cefalorraquídeo, fluidos linfáticos, sólidos tisulares) pueden analizarse utilizando una serie de pruebas diferentes para proporcionar información sobre la salud del paciente.

20 Generalmente, el análisis de una muestra de prueba implica la reacción de las muestras de prueba con uno o más reactivos con respecto a uno o más analitos. Las mezclas de reacción son analizadas por un aparato para una o más características como, por ejemplo, la presencia y/o concentración de un determinado analito en la muestra de prueba. El uso de analizadores de diagnóstico automatizados mejora la eficiencia de los procedimientos de laboratorio, ya que el técnico (por ejemplo, un operador) tiene menos tareas que realizar y, por lo tanto, se reduce el potencial de error del operador o del técnico. Además, los analizadores de diagnóstico automatizados también proporcionan resultados mucho más rápidamente y con mayor precisión y repetibilidad.

25 Los analizadores de diagnóstico automatizados utilizan múltiples pipetas para mover los líquidos entre los recipientes de almacenamiento (por ejemplo, receptáculos como tubos abiertos por la parte superior) y los recipientes en los que se van a procesar las muestras (por ejemplo, recipientes de reacción). Por ejemplo, un espécimen puede estar contenido en un tubo que se carga en un rack en un analizador, y un cabezal que lleva una pipeta mueve la pipeta al tubo donde se aplica un vacío para extraer una cantidad seleccionada del espécimen del tubo en la pipeta. El cabezal retira la pipeta del tubo y mueve la pipeta a otro tubo o recipiente de reacción situado en una estación de procesamiento, depositando la cantidad extraída de la muestra de la pipeta en el recipiente de reacción. Un reactivo se toma de manera similar de un suministro de reactivos.

35 En otros ejemplos, una pista o posicionador (por ejemplo, un dispositivo robótico) está dispuesto en la parte delantera de un analizador para mover un tubo de muestra o un portador de muestra a una posición cerca de una pipeta de tal manera que la pipeta puede aspirar del tubo de muestra. En estos ejemplos, una bahía de carga o rack está dispuesto en la parte delantera del analizador para recibir y mantener múltiples portadores, que pueden contener, por ejemplo, muestras y/o reactivos que se utilizarán en las pruebas de diagnóstico. Para posicionar las muestras para la prueba, el posicionador recupera el portador de la bahía de carga y transfiere el portador a una ubicación cerca de un rango de operación de la pipeta de muestra, que también está adyacente a la parte frontal del analizador. Después de la aspiración, el posicionador devuelve el portador de muestra a la bahía de carga y vuelve a cargar el portador de muestra en una ranura respectiva. El posicionador puede recuperar entonces un segundo portador y transfiere igualmente el segundo portador a la ubicación cercana a la pipeta de muestra.

45 Sin embargo, los mecanismos de pipeteo de estos analizadores conocidos sólo son capaces de aspirar muestras de los tubos de muestra que son posicionados en una ubicación específica por el posicionador. Además, debido a que sólo se utiliza un posicionador, el posicionador sólo puede recuperar y sostener un portador a la vez y, por lo tanto, hay mayores retrasos de tiempo entre las aspiraciones de diferentes portadores.

50 Además, para algunas pruebas de diagnóstico, algunas muestras pueden tener una mayor prioridad para la prueba, es posible que algunas muestras y/o reactivos necesiten refrigeración y/u otras muestras y/o reactivos pueden implicar pasos de procesamiento adicionales (por ejemplo, centrifugación, incubación) antes del análisis. Algunos laboratorios conocidos utilizan un sistema automatizado de laboratorio que tiene una pista para transportar las muestras prioritarias y otros líquidos (por ejemplo, reactivos, fluidos de calibración, fluidos de control, fluidos de lavado, etc.) a los analizadores. En algunas configuraciones conocidas, la pista se encuentra a lo largo de un lado del analizador y transporta las muestras prioritarias a una ubicación dentro del rango de operación del mecanismo de pipeteo de muestras. Esta disposición aumenta el espacio ocupado por el analizador, especialmente en las configuraciones en las que hay varios analizadores (por ejemplo, módulos) dispuestos uno al lado del otro. Además, el sistema de pista que se dispone a los lados de los analizadores impide la alineación (por ejemplo, una disposición de yuxtaposición) de múltiples módulos, y en algunos ejemplos, puede ser deseable añadir múltiples módulos (por ejemplo, analizadores) para aumentar el rendimiento de un laboratorio o instalación que utiliza los analizadores. En otras configuraciones conocidas, el sistema de pista está dispuesto a lo largo de la parte delantera de los analizadores, fuera de la bahía de carga frontal. Sin embargo, con esta disposición, se necesitan mecanismos robóticos adicionales y/o vías muertas para mover los portadores desde el sistema de pistas hasta la bahía de carga, y luego desde la bahía de carga al analizador. Además, con esta disposición, el sistema de pistas bloquea el

acceso a la bahía de carga delantera y, por lo tanto, un operador o técnico no puede cargar manualmente las muestras y/o los reactivos para las pruebas de diagnóstico.

5 Los analizadores ejemplares descritos en el presente documento tienen una pipeta de muestras (por ejemplo, un mecanismo de pipeteo) dispuesta cerca de un lado posterior del analizador y uno o más portadores de lanzadera para transportar portadores de muestra desde un lado frontal del analizador hasta el lado posterior del analizador cerca de la pipeta de muestras. La pipeta de muestras se coloca para aspirar la muestra líquida de los tubos de muestra en los portadores y para dispensar la muestra líquida en uno o más recipientes de reacción en el analizador.

10 En algunos ejemplos, el analizador incluye dos lanzaderas de portador que operan independientemente una de otra, lo que disminuye el tiempo entre aspiraciones y, por lo tanto, aumenta el rendimiento del analizador. Además, al situar la pipeta de muestras junto a la parte trasera del analizador, puede disponerse (por ejemplo, montarse) una pista de un sistema automatizado de laboratorio (SAL) en la parte trasera del analizador o a lo largo de ella sin interferir con la disposición del laboratorio. Por ejemplo, se pueden alinear varios módulos o analizadores uno al lado del otro, y la pista del SAL puede recorrer la parte trasera de los módulos para entregar muestras adicionales (por ejemplo, muestras prioritarias) y portador de muestra a los analizadores individuales. Por lo tanto, los analizadores ejemplares pueden realizar pruebas de diagnóstico de acuerdo con protocolos o programas tradicionales que utilizan la bahía de carga frontal y también pueden recibir muestras prioritarias y otros líquidos (por ejemplo, líquidos de calibración/control) del SAL sin interrumpir las operaciones normales del analizador. Además, la modularidad de los analizadores ejemplares permite utilizar más o menos analizadores (por ejemplo, uno, dos, tres, cuatro o más) en función de la demanda (por ejemplo, una mayor demanda de pruebas de inmunoensayo y/o pruebas de química clínica) del laboratorio o la instalación. En los ejemplos con múltiples analizadores, los analizadores pueden ser cualquier combinación de analizadores de inmunoensayo o de química clínica. Por ejemplo, puede haber un sistema de laboratorio con tres analizadores de inmunoensayo acoplados como módulos con un analizador de química clínica. En otros ejemplos, puede haber dos de cada uno y/o son posibles otras combinaciones.

20 Un aparato ejemplar descrito en el presente documento incluye un analizador para realizar una prueba de diagnóstico, teniendo el analizador un primer lado y un segundo lado opuesto al primer lado. El aparato ejemplar incluye una bahía de carga dispuesta en el primer lado del analizador para recibir un primer portador y un mecanismo de pipeteo acoplado al analizador adyacente al segundo lado. El aparato ejemplar también incluye una primera lanzadera de portador para transportar el primer portador desde una primera ubicación adyacente a la bahía de carga a una segunda ubicación adyacente al mecanismo de pipeteo. Además, el aparato ejemplar incluye una pista dispuesta adyacente al segundo lado del analizador para transferir un segundo portador a una tercera ubicación adyacente al mecanismo de pipeteo.

30 En algunos ejemplos, el aparato también incluye una segunda lanzadera de portador, en la que la bahía de carga es para recibir un tercer portador y la segunda lanzadera de portador es para transportar el tercer portador desde la primera ubicación adyacente a la bahía de carga a la segunda ubicación adyacente al mecanismo de pipeteo. En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador y la segunda lanzadera de portador pueden moverse independientemente. En algunos ejemplos, el aparato también incluye un posicionador para transportar el primer portador desde una ranura en la bahía de carga a la primera lanzadera de portador. En algunos ejemplos, el posicionador es para transportar el tercer portador desde una ranura en la bahía de carga a la segunda lanzadera de portador.

40 En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador comprende un tornillo de avance. En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador comprende una cinta transportadora.

45 En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador ha de moverse en una dirección sustancialmente perpendicular a la pista. En algunos ejemplos, la pista comprende una vía muerta para transportar el primer portador a o desde la tercera ubicación.

50 En algunos ejemplos, el aparato también incluye un motor para operar la primera lanzadera de portador, estando dispuesto el motor en una de la primera ubicación o la segunda ubicación. En algunos de estos ejemplos, el aparato también incluye un sensor para detectar el movimiento en la primera lanzadera de portador, estando dispuesto el sensor en la otra de la primera ubicación o la segunda ubicación, frente al motor.

55 En algunos ejemplos, el analizador comprende una placa giratoria que tiene una pluralidad de recipientes de reacción, y el mecanismo de pipeteo ha de dispensar líquido a uno o más de los recipientes de reacción. En algunos ejemplos, el mecanismo de pipeteo debe seguir un primer protocolo de transferencia de líquido entre al menos una de la segunda ubicación o la tercera ubicación y los recipientes de reacción. En algunos ejemplos, el primer protocolo a suspender, la primera lanzadera de portador o una segunda lanzadera de portador es para transportar un tercer portador desde la bahía de carga a la segunda ubicación, y el mecanismo de pipeteo es para transferir líquido entre el tercer portador y al menos uno de los recipientes de reacción.

En algunos ejemplos, la pista está acoplada a un área de almacenamiento refrigerado. En algunos ejemplos, el mecanismo de pipeteo es para al menos uno de dispensar o aspirar una muestra desde la segunda ubicación y la tercera ubicación.

5 Otro aparato ejemplar descrito en el presente documento incluye un primer carrusel, un segundo carrusel, una primera pista en un primer lado del primer carrusel, una segunda pista en un segundo lado del primer carrusel paralela a la primera pista, una tercera pista en un tercer lado del primer carrusel y una pipeta para acceder al primer carrusel, la primera pista y la tercera pista.

10 En algunos ejemplos, la pipeta ha de pivotar sobre un único eje para acceder a cada uno del primer carrusel, la primera pista y la tercera pista. En algunos ejemplos, la tercera pista es perpendicular a la primera pista. En algunos ejemplos, la tercera pista comprende una primera lanzadera para transportar un portador desde una primera posición cerca de la segunda pista a una segunda posición cerca de la pipeta. En algunos ejemplos, la tercera pista comprende una primera lanzadera y una segunda lanzadera. En algunos ejemplos, la primera lanzadera y la
15 segunda lanzadera pueden moverse independientemente. En algunos ejemplos, el primer carrusel es para transportar un recipiente de reacción y el segundo carrusel es para transportar un recipiente de reactivo.

En este documento se describe un método ejemplar que incluye transportar un primer portador desde un primer lado de un analizador que tiene una bahía de carga a un segundo lado del analizador enfrente del primer lado, aspirar un
20 primer líquido del primer portador usando un mecanismo de pipeteo dispuesto adyacente al segundo lado del analizador, y dispensar el primer líquido, vía el mecanismo de pipeteo, a un primer recipiente de la reacción en el analizador. El método ejemplar incluye transportar un segundo portador a lo largo de una pista a una posición adyacente al mecanismo de pipeteo, estando dispuesta la pista a lo largo del segundo lado del analizador, aspirar un
25 segundo líquido del segundo portador usando el mecanismo de pipeteo, y dispensar el segundo líquido, a través del mecanismo de pipeteo, a un segundo recipiente de reacción en el analizador.

En algunos ejemplos, el primer portador se transporta al segundo lado del analizador mediante una primera lanzadera de portador. En algunos ejemplos, el método incluye transportar un tercer portador desde el primer lado del analizador al segundo lado del analizador. En algunos ejemplos, el método incluye aspirar un tercer líquido del
30 tercer portador utilizando el mecanismo de pipeteo y dispensar el tercer líquido, a través del mecanismo de pipeteo, a un tercer recipiente de reacción en el analizador. En algunos ejemplos, el tercer portador se transporta al segundo lado del analizador a través de una segunda lanzadera de portador. En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador y la segunda lanzadera de portador operan de forma independiente la una de la otra. En algunos ejemplos, una o más de la primera lanzadera de portador o de la segunda lanzadera de portador es una pista que comprende
35 un tornillo de avance. En algunos ejemplos, una o más de la primera lanzadera de portador o de la segunda lanzadera de portador es una pista que comprende una cinta transportadora. En algunos ejemplos, uno o más del primer portador, el segundo portador o el tercer portador comprende al menos un tubo de muestra de ensayo.

También se describe en el presente documento un sistema ejemplar que incluye múltiples analizadores. Por
40 ejemplo, el sistema ejemplar incluye un primer analizador para realizar una primera prueba de diagnóstico y un segundo analizador para realizar una segunda prueba de diagnóstico. El primer analizador ejemplar incluye un primer lado proximal, un primer lado distal opuesto al primer lado proximal, un primer mecanismo de pipeteo adyacente al primer lado distal y una primera bahía de carga dispuesta en el primer lado proximal para recibir un primer portador. El analizador ejemplar también incluye una primera lanzadera de portador para transportar el primer
45 portador desde una primera ubicación adyacente al primer lado proximal a una segunda ubicación adyacente al primer mecanismo de pipeteo. El segundo analizador ejemplar incluye un segundo lado proximal, un segundo lado distal opuesto al segundo lado proximal, un segundo mecanismo de pipeteo adyacente al segundo lado distal y una segunda bahía de carga dispuesta en el segundo lado proximal para recibir un segundo portador. Además, el
50 segundo analizador ejemplar incluye una segunda lanzadera de portador para transportar el segundo portador desde una tercera ubicación adyacente al segundo lado proximal del segundo analizador a una cuarta ubicación adyacente al segundo mecanismo de pipeteo. Además, el sistema ejemplar incluye una pista dispuesta a lo largo del primer lado distal y del segundo lado distal. La pista ejemplar incluye una primera pista lateral para transferir un tercer portador a una quinta ubicación adyacente al primer mecanismo de pipeteo.

55 En algún ejemplo, la pista ejemplar incluye una segunda pista lateral para transferir el tercer portador a una sexta ubicación adyacente al segundo mecanismo de pipeteo.

En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador y la segunda lanzadera de portador son sustancialmente paralelas. En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador es sustancialmente perpendicular a la pista.
60

En algunos ejemplos, la primera prueba de diagnóstico es un inmunoensayo y la segunda prueba de diagnóstico es un ensayo de química clínica. Además, en algunos ejemplos, la primera prueba diagnóstica es un inmunoensayo y la segunda prueba diagnóstica es un inmunoensayo. Además, en algunos ejemplos, la primera prueba de diagnóstico es un ensayo de química clínica y la segunda prueba de diagnóstico es un ensayo de química clínica.
65

En algunos ejemplos, el sistema ejemplar también incluye un posicionador dispuesto a lo largo del primer lado proximal y del segundo lado proximal del segundo analizador. En algunos ejemplos, el posicionador ha de transferir el segundo portador desde la segunda bahía de carga a la primera lanzadera de portador en el primer analizador.

5 El sistema ejemplar también puede incluir un tercer analizador dispuesto al lado de uno del primer analizador o del segundo analizador. El tercer analizador ejemplar incluye un tercer lado proximal, un tercer lado distal opuesto al tercer lado proximal, un tercer mecanismo de pipeteo adyacente al tercer lado distal y una tercera bahía de carga dispuesta en el tercer lado proximal para recibir un cuarto portador. Además, el tercer analizador ejemplar incluye una tercera lanzadera de portador para transportar el cuarto portador desde una sexta ubicación adyacente al tercer lado proximal del tercer analizador a una séptima ubicación adyacente al tercer mecanismo de pipeteo. En algunos ejemplos, la pista ejemplar del sistema ejemplar también está dispuesta a lo largo del tercer lado distal del tercer analizador.

15 Volviendo a las figuras, en las figuras 1A y 1B se muestra un analizador de diagnóstico automatizado ejemplar 100 que tiene un primer carrusel 102 y un segundo carrusel 104. El analizador 100 puede utilizarse, por ejemplo, para realizar inmunoensayos, pruebas de química clínica o cualquier otra prueba de diagnóstico. El primer carrusel 102 y el segundo carrusel 104 están acoplados de forma rotativa a una estación base 106, independientes entre sí. La estación base 106 aloja diferentes subconjuntos y otros componentes utilizados para las pruebas (por ejemplo, la realización de análisis de diagnóstico) como, por ejemplo, líquido de lavado, reactivos a granel, una fuente de vacío, una fuente de presión, un sistema de refrigeración, sensores de temperatura, un procesador, motores, etc.

25 En el ejemplo mostrado, el segundo carrusel 104 está distanciado verticalmente (por ejemplo, espaciado) por encima del primer carrusel 102 y al menos una parte del segundo carrusel 104 está dispuesta por encima del primer carrusel 102. En otros ejemplos, el primer carrusel 102 y el segundo carrusel 104 están dispuestos uno al lado del otro (por ejemplo, coplanarios) o pueden disponerse concéntricos entre sí.

30 En el ejemplo ilustrado de las figuras 1A y 1B, el primer carrusel 102 es un carrusel de reactivos y el segundo carrusel 104 es un carrusel de recipientes de reacción. Sin embargo, en otros ejemplos, los carruseles primero y segundo 102, 104 pueden contener reactivos, muestras, recipientes de reacción o cualquier combinación de los mismos. En los ejemplos ilustrados, el primer carrusel 102 incluye una pluralidad de recipientes de reactivos (incluyendo, por ejemplo, líquidos con micropartículas) dispuestos anularmente alrededor del carrusel. En algunos ejemplos, el primer carrusel 102 tiene un conjunto anular interior de recipientes de reactivos y un conjunto anular exterior de recipientes de reactivos, concéntrico con el conjunto anular interior de recipientes. En el ejemplo mostrado, el segundo carrusel 104 es una placa que tiene una pluralidad de recipientes de reacción 108a-n dispuestos alrededor de una circunferencia exterior de la placa. En algunos ejemplos, los recipientes de reacción 108a-n son cubetas reutilizables (por ejemplo, cubetas de vidrio lavables). Después de completar un ensayo en un recipiente de reacción, el recipiente se limpia (por ejemplo, se esteriliza) y el recipiente puede utilizarse para otro ensayo. Sin embargo, en otros ejemplos, los recipientes de reacción 108a-n son cubetas desechables (por ejemplo, cubetas de plástico) que se desechan después de una o más pruebas. En la operación, el segundo carrusel 104 gira mientras se realizan uno o más ensayos en los recipientes de reacción 108a-n. Una pluralidad de módulos o instrumentos diferentes pueden estar dispuestos alrededor del segundo carrusel 104, por ejemplo, para dispensar reactivos, mezclar el contenido de los recipientes de reacción, incubar el contenido de los recipientes de reacción, analizar el contenido, lavar los recipientes de reacción, etc.

45 Los analizadores de diagnóstico automatizados ejemplares descritos en este documento también incluyen uno o más mecanismos de pipeteo (por ejemplo, brazos de sonda, pipetas automatizadas, pipetas, etc.) para aspirar y dispensar líquidos dentro de los recipientes de reacción 108a-n en el segundo carrusel 104. En el ejemplo ilustrado mostrado en las figuras 1A y 1B, el analizador 100 incluye un mecanismo de pipeteo 110 (por ejemplo, una pipeta de muestra) que está acoplado (por ejemplo, montado) a la estación base 106. El mecanismo de pipeteo 110 tiene múltiples grados de libertad. En el ejemplo mostrado, el mecanismo de pipeteo 110 tiene una trayectoria de desplazamiento 112 (por ejemplo, una trayectoria de arco, una trayectoria de arco horizontal, un radio de desplazamiento, un rango de operación), de tal manera que el mecanismo de pipeteo 110 puede aspirar (por ejemplo, extraer líquido) o dispensar líquido de/a recipientes ubicados a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 112. Como se muestra, el mecanismo de pipeteo 110 está posicionado de modo que tenga acceso a uno de los recipientes de reacción 108a-n en el segundo carrusel 104 en el punto A. En algunos ejemplos, el mecanismo de pipeteo 110 tiene un eje de rotación y gira un brazo de sonda con una pipeta dispuesta en el extremo distal del brazo de sonda. El mecanismo de pipeteo 110 también es móvil en la dirección Z (por ejemplo, la dirección vertical).

60 En el ejemplo mostrado, el mecanismo de pipeteo 110 está dispuesto fuera del primer carrusel 102 y fuera del segundo carrusel 104, por ejemplo, acoplado a la base 106 en una posición a una distancia del centro del primer carrusel 102 y del centro del segundo carrusel 104 que es mayor que un primer diámetro del primer carrusel 102 o un segundo diámetro del segundo carrusel 104. Sin embargo, en otros ejemplos, el mecanismo de pipeteo 110 está dispuesto por encima y sobre el primer carrusel 102 y/o adyacente al segundo carrusel 104. En tales ejemplos, el mecanismo de pipeteo 110 puede estar montado en una plataforma que está dispuesta entre el primer carrusel 102 y el segundo carrusel 104. En otros ejemplos, el mecanismo de pipeteo 110 puede estar dispuesto sobre el primer carrusel 102 y sobre el segundo carrusel 104.

En el ejemplo mostrado en las figuras 1A y 1B, el analizador ejemplar 100 tiene un primer lado 114 (por ejemplo, un lado frontal) y un segundo lado 116 (por ejemplo, un lado posterior, un lado trasero) opuesto al primer lado 114. El mecanismo de pipeteo 110 está dispuesto cerca (por ejemplo, adyacente, a lo largo, junto a, más cerca de, bordeando) el segundo lado 116 del analizador 100. El analizador 100 también incluye un manipulador de muestras aleatorias (MMA) 118 (por ejemplo, una bahía de carga) en el primer lado 114 del analizador 100 para aceptar y retener los portadores que tienen muestras y/o reactivos que se van a utilizar para las pruebas de diagnóstico. En el ejemplo mostrado, el MMA 118 incluye un rack de carga 120 que tiene una pluralidad de ranuras 122a-n para recibir recipientes, portadores y/o bandejas de portadores. En el ejemplo mostrado, se ha insertado una pluralidad de portadores 124a-n en las ranuras 122a-n en el rack de carga 120. Los portadores 124a-n pueden contener uno o más recipientes (por ejemplo, un tubo, un recipiente, un recipiente abierto por la parte superior, un vial, un vaso, etc.). Los recipientes pueden incluir muestras, reactivos, calibraciones, líquidos de control, etc., utilizados por el analizador 100 para las pruebas de diagnóstico de ensayo. En algunos ejemplos, un operador (por ejemplo, un técnico de laboratorio) carga los portadores 124a-n individualmente o en bandejas en el rack de carga 120 del MMA 118. En otros ejemplos, un sistema de pista automatizado transporta los portadores 124a-n al MMA 118 y carga los portadores 124a-n en las ranuras 122a-n respectivas, por ejemplo, a través de un mecanismo robótico.

En las figuras 1A y 1B, se muestra un número de portadores 124a-n insertados en diferentes ranuras 122a-n. En el ejemplo mostrado, cada uno de los portadores 124a-n sostiene seis recipientes. Sin embargo, en otros ejemplos, los portadores 124a-n pueden configurarse para contener más o menos recipientes dependiendo del analizador, los parámetros de diseño del MMA y/o la disposición de portadores. Los portadores 124a-n se mantienen en las ranuras 122a-n hasta que se seleccionan para la prueba o la repetición de la misma.

En el ejemplo mostrado, el MMA 118 incluye un posicionador 126, que puede ser un dispositivo robótico, para transportar los portadores 124a-n y los recipientes acoplados a ellos a y desde el rack de carga 120. El posicionador 126 puede moverse a lo largo de una pista de posicionamiento 128 dispuesta a lo largo del rack de carga 120 y el primer lado 114 del analizador 100. El posicionador 126 tiene un brazo 130 para enganchar los portadores 124a-n cargados en el MMA 118. El posicionador 126 y el brazo 130 operan para retirar los portadores 124a-n de sus respectivas ranuras 122a-n y transportar los portadores 124a-n a diferentes ubicaciones a lo largo de la pista de posicionador 128.

En el ejemplo mostrado en las figuras 1A y 1B, el analizador ejemplar 100 también incluye una primera lanzadera de portador 134 (por ejemplo, un transportador) y una segunda lanzadera de portador 136 que están dispuestas cerca (por ejemplo, a lo largo, adyacente, junto a, bordeando) un tercer lado 138 (por ejemplo, el lado izquierdo de las figuras 1A y 1B) del analizador 100, opuesto a un cuarto lado 140 (por ejemplo, el lado derecho de las figuras 1A y 1B) del analizador 100. En el ejemplo mostrado, el primer lado 114, el segundo lado 116, el tercer lado 138 y el cuarto lado 140 definen los límites exteriores del analizador 100. En el ejemplo mostrado, el analizador 100 tiene una sección transversal o huella rectangular. Sin embargo, en otros ejemplos, el analizador 100 tiene una sección transversal cuadrada, una sección transversal circular o cualquier otra forma de sección transversal o huella.

En el ejemplo mostrado, el posicionador 126 transporta los portadores 124a-n hacia y desde la primera lanzadera de portador 134 y/o la segunda lanzadera de portador 136. Por ejemplo, en la figura 1A, el posicionador 126 engancha el primer portador 124a en el rack de carga 120 del MMA 118. El posicionador 126 transporta el primer portador 124a, en este ejemplo, a la primera lanzadera 134, como se muestra en la figura 1B, donde el posicionador 126 libera o transfiere de otro modo el primer portador 124a a la primera lanzadera 134. El posicionador 126 es controlado por un ordenador programable para mover los portadores 124a-n cuando sea necesario y/o se desee (por ejemplo, de acuerdo con los protocolos de programación o los horarios) para la prueba. El MMA 118 proporciona acceso aleatorio a los portadores 124a-n en el rack de carga 120. El analizador 100 incluye un software que permite a los usuarios configurar de forma flexible reglas o criterios para el análisis de las muestras. El software puede ser programado y/u operado desde un procesador ejemplar 316 (figura 3), que se describe con más detalle a continuación.

En algunos ejemplos, el posicionador 126 incluye un lector de etiquetas como, por ejemplo, un lector de códigos de barras, un lector de identificación por radiofrecuencia (RFID) y/u otro tipo de lector, para leer la información del portador y del recipiente. El lector de etiquetas lee las etiquetas adheridas a los portadores, los tubos de muestra y/o los tubos de reactivos cuando el posicionador 126 pasa los portadores por el lector. Un ejemplo de MMA y un ejemplo de posicionador se describen en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 12/106.755, titulada "Analizador de diagnóstico de pruebas de ensayo", presentada el 21 de abril de 2008, que se incorpora aquí por referencia en su totalidad.

En el ejemplo ilustrado, las lanzaderas de portador primera y segunda 134, 136 operan para mover portadores (por ejemplo, los portadores 124a-n) y/o recipientes entre una primera posición cerca del primer lado 114 del analizador 100 (por ejemplo, adyacente al rack 120 o al MMA 118) y una segunda posición cerca del segundo lado 116 del analizador 100 (por ejemplo, cerca del mecanismo de pipeteo 110). Específicamente, las lanzaderas de portador primera y segunda 134, 136 operan para transportar los portadores 124a-n a una posición dentro de la trayectoria 112 del mecanismo de pipeteo 110, de tal manera que el líquido (por ejemplo, una muestra, un espécimen) dentro

de los recipientes en los portadores 124a-n puede ser aspirado de los recipientes a través del mecanismo de pipeteo 110. El mecanismo de pipeteo 110 puede dispensar entonces el líquido en el punto A en uno o más de los recipientes de reacción 108a-n en el segundo carrusel 104 para la prueba.

5 En el ejemplo mostrado, la primera lanzadera de portador 134 incluye una primera pista 142 y la segunda lanzadera de portador 136 incluye una segunda pista 144. En algunos ejemplos, la primera pista 142 y la segunda pista 144 son cintas transportadoras que se mueven para transportar portadores colocados en las pistas respectivas 142, 144 de una posición a otra posición a lo largo de las pistas primera y segunda 142, 144. En otros ejemplos, las pistas primera y segunda 142, 144 incluyen otros dispositivos de pista tales como, por ejemplo, una correa, una cadena, un
10 carro, un tornillo de avance, un cilindro de aire, y/o un motor lineal o combinaciones de los mismos. En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador 134 y la segunda lanzadera de portador 136 comprenden diferentes tipos de pistas. En el ejemplo mostrado, la primera lanzadera de portador 134 incluye un primer motor 146 (por ejemplo, un motor eléctrico, un servomotor, un motor paso a paso, etc.) para mover la primera pista 142 y la segunda lanzadera de portador 136 incluye un segundo motor 148 para mover la segunda pista 144. En este ejemplo, las
15 pistas primera y segunda 142, 144 son operadas independientemente una de otra. En otros ejemplos, las operaciones de las pistas primera y segunda 142, 144 están coordinadas. Los motores primero y segundo 146, 148 pueden utilizarse para hacer girar una o más poleas o engranajes que, a su vez, mueven las pistas 142, 144. En el ejemplo mostrado, los motores primero y segundo 146, 148 son rotatorios en cualquier dirección para mover las pistas primera y segunda 142, 144, respectivamente, en cualquier dirección.

20 En el ejemplo mostrado, los motores primero y segundo 146, 148 están situados más cerca del segundo lado 116 del analizador 100. En el ejemplo mostrado, las lanzaderas primera y segunda 134, 136 también incluyen sensores respectivos 150, 152 tales como, por ejemplo, un codificador lineal y/o un transductor. Los sensores primero y segundo 150, 152 están situados adyacentes a las pistas primera y segunda 142, 144 para detectar una
25 posición/movimiento de las respectivas pistas 142, 144. Por lo tanto, los sensores primero y segundo 150, 152 proporcionan retroalimentación a los motores primero y segundo 146, 148 para indicar si las pistas primera y segunda 142, 144 se están moviendo realmente cuando los motores primero y segundo 146, 148 están operando. En el ejemplo mostrado, los sensores primero y segundo 150, 152 están posicionados en las lanzaderas de portador primera y segunda 134, 136 opuestas a los motores primero y segundo 146, 148 como una característica de
30 seguridad para asegurar que las pistas 142, 144 se estén moviendo cuando los motores 146, 148 estén operando. En algunos casos, las pistas primera y/o segunda 142, 144 pueden desprenderse, desalinearse o ser inoperantes y, por lo tanto, no transportarán adecuadamente los portadores. En tales casos, los motores primero y segundo 146, 148 pueden continuar operando (por ejemplo, girar, rotar, etc.) de acuerdo con un protocolo de prueba programado. Si los sensores 150, 152 estuvieran ubicados adyacentes a los motores primero y segundo 146, 148, la operación
35 continua de los motores 146, 148 podría interferir con las lecturas de los sensores 146, 148, y hacer que los sensores 150, 152 indicasen erróneamente que las pistas 142, 144 estaban operando normalmente. Al situar los sensores 150, 152 en el extremo de las lanzaderas 134, 136 opuesto a los motores 146, 148, los sensores 150, 152 pueden asegurar que las pistas 134, 136 se muevan realmente de acuerdo con la programación de los motores primero y segundo 146, 148. En algunos ejemplos, los motores 146, 148 están dispuestos en, cerca o más próximos
40 al segundo lado 116 del analizador 100, y los sensores 150, 152 están en, cerca o más próximos al primer lado 114 del analizador 100. En otros ejemplos, esta configuración puede cambiarse, de tal manera que los motores 146, 148 estén dispuestos en, cerca o más próximos al primer lado 114 del analizador 100, y los sensores 150, 152 estén dispuestos en, cerca o más próximos al segundo lado 116 del analizador 100.

45 El uso de múltiples lanzaderas de portador 134, 136 permite al analizador ejemplar 100 realizar el muestreo (por ejemplo, aspirar y/o dispensar) de un portador en una pista mientras se carga otro portador en la otra pista. Por ejemplo, un primer portador 124a puede ser recuperado del MMA 118 por el posicionador 126 (figura 1A) y depositado en la primera pista 142 de la primera lanzadera de portador 134 (figura 1B). En algunos ejemplos, el
50 brazo 130 del posicionador 126 incluye un gancho para enganchar una pestaña en el extremo del portador. En otros ejemplos, el brazo 130 tiene un mecanismo de agarre para agarrar los lados del portador. En cualquiera de los ejemplos, el brazo 130 se utiliza para agarrar el primer portador 124a de su respectiva ranura 122a-n en el rack de carga 120 (figura 1A) y luego se levanta para extraer el primer portador 124a de su respectiva ranura 122a-n. Después de que el posicionador 126 recupera el primer portador 124a, el posicionador 126 se mueve (por ejemplo, se desliza, se traslada) a lo largo de la pista de posicionador 128 hacia el tercer lado 138 del analizador 100 y, por lo tanto, hacia las lanzaderas de portador primera y segunda 134, 136. El brazo 130 del posicionador 126 gira entonces para alinear el primer portador en la primera pista 142 de la primera lanzadera de portador 134, como se muestra en la posición de la figura 1B. En el ejemplo mostrado, el brazo 130 es capaz de rotar al menos unos 180°.

60 Después de que el primer portador 124a se coloca en la primera pista 142 de la primera lanzadera de portador 134, el primer motor 146 opera para mover el primer portador 124a, a través de la primera pista 142, desde una primera posición cerca del primer lado 114 del analizador 100 a una segunda posición cerca del segundo lado 116 del analizador 100 y, por lo tanto, dentro de la trayectoria de desplazamiento 112 del mecanismo de pipeteo 110. El mecanismo de pipeteo 110 puede aspirar de un recipiente en la primera pista 142 a lo largo de la primera trayectoria de desplazamiento 112 en el punto B. El primer motor 146 opera para posicionar el primer portador 124a de manera
65 que la primera trayectoria de desplazamiento 112 intersecte el recipiente apropiado en el primer portador. Después de aspirar de un recipiente, el mecanismo de pipeteo 110 se mueve a lo largo de su primera trayectoria de

desplazamiento 112 para dispensar el líquido en uno o más de los recipientes de reacción 108a-n al segundo carrusel 104 en el punto A.

5 Mientras el mecanismo de pipeteo 110 está aspirando de un recipiente en el primer portador 124a, el posicionador 126 puede recuperar un segundo portador 124b-n del MMA 118 y cargar el segundo portador 124b-n en la segunda pista 144 de la segunda lanzadera de portador 136. El segundo motor 148 opera para mover el segundo portador 124b-n en la segunda pista 144 desde la primera posición cerca del primer lado 114 del analizador 100 al segundo lado 116 del analizador 100 cerca del mecanismo de pipeteo 110. El segundo motor 148 opera para posicionar el segundo portador 124b-n a lo largo de la primera trayectoria de desplazamiento 112 del mecanismo de pipeteo 110 (por ejemplo, la posición mostrada en las figuras 1A y 1B). El mecanismo de pipeteo 100 puede aspirar desde un recipiente en el portador 124b-n en la segunda pista 144 en el punto C. Mientras la segunda lanzadera de portador 136 transporta el segundo portador 124b-n a/desde la segunda posición cerca del segundo lado 116, y/o mientras el mecanismo de pipeteo 110 aspira del segundo portador 124b-n, la primera lanzadera de portador 134 puede transportar simultánea e independientemente el primer portador 124a a/desde la primera posición adyacente al primer lado 114 del analizador 100 y/o la segunda posición adyacente al segundo lado 116.

20 Cuando un portador, por ejemplo, el primer portador 124a, vuelve a la primera posición adyacente al primer lado 114 del analizador 100, el posicionador 126 descarga el primer portador 124a y coloca el primer portador 124a dentro de una de las ranuras 122a-n en el rack de carga 120. El posicionador 126 es entonces capaz de recuperar el primer portador 124a u otro portador 124b-n del rack de carga 120 y depositar ese portador 124a-n en la primera pista 144 de la primera lanzadera de portador 134. Al emplear dos lanzaderas de portador 134, 136, una de las lanzaderas de portador 134, 136 puede operar para mantener un portador cerca de la segunda posición para la aspiración mientras que otro portador puede ser cargado en la otra lanzadera de portador 134, 136 para su posterior transporte al segundo lado 116 del analizador 100. Así, el tiempo entre aspiraciones se reduce, lo que aumenta el rendimiento del analizador ejemplar 100.

30 En el ejemplo mostrado, las lanzaderas de portador primera y segunda 134, 136 están alineadas sustancialmente paralelas entre sí y están dispuestas a lo largo del tercer lado 138 del analizador 100. Sin embargo, en otros ejemplos, las lanzaderas de portador primera y segunda 136, 136 pueden estar posicionadas en otras ubicaciones y/o no paralelas entre sí. En el ejemplo mostrado, las lanzaderas de portador primera y segunda 134, 136 están dispuestas sobre una porción del primer carrusel 102. En otros ejemplos, las lanzaderas de portador primera y segunda 134, 136 están dispuestas fuera del primer carrusel 102 (es decir, junto al primer carrusel 102).

35 En algunos ejemplos, las órdenes de prueba son programadas por un operador o descargadas a través de un sistema de información de laboratorio o cualquier red. Una orden de prueba puede requerir una pluralidad de ensayos. Una vez que se carga una muestra, un ordenador programable determina el orden (por ejemplo, la programación, los protocolos) de los diferentes ensayos de la muestra basándose en factores que incluyen, por ejemplo, el número de ensayos a realizar, los tipos de reactivos a utilizar, el número de reactivos a utilizar, un periodo de incubación, la prioridad programada y otros factores. En el ejemplo mostrado, el posicionador 126, la primera pista 142, la segunda pista 144, el primer motor 146, el segundo motor 148 y otros componentes se controlan en respuesta a los comandos del ordenador programable.

45 En el ejemplo ilustrado que se muestra en las figuras 1A y 1B, un sistema automatizado de laboratorio (SAL) 154 tiene una pista principal 156 y una primera pista secundaria o vía muerta 158, que está dispuesta a lo largo del segundo lado 116 del analizador 100. El SAL 154 puede incluir múltiples instrumentos y equipo para procesar y preprocesar determinadas muestras, reactivos, calibraciones, controles, etc. En algunos ejemplos, el SAL 154 incluye y/o está acoplado a un área de almacenamiento refrigerado, una centrifuga, un alicuotador y/o cualquier otra estación o estaciones de procesamiento. En algunos ejemplos, el SAL incluye un sistema de pistas y posicionadores robóticos para mover los portadores de un instrumento a otro.

50 En el ejemplo mostrado, el SAL 154 transporta portadores (por ejemplo, portadores de muestras) o recipientes a una posición cerca del analizador 100 y, más específicamente, a una posición dentro de la primera trayectoria de desplazamiento 112 del mecanismo de pipeteo 110. A título ilustrativo, se representa un portador 124c en la primera pista secundaria o vía muerta 158. En funcionamiento, el portador 124c es transportado a lo largo de la pista principal 156 del SAL 154 y cuando el portador 124c llega a la primera vía muerta 158, el portador 124c puede continuar por la pista principal 156 o puede ser desviado a la primera vía muerta 158 para ser enviado a la posición adyacente al mecanismo de pipeteo 110. Como se muestra, la trayectoria de desplazamiento 112 del mecanismo de pipeteo 110 se extiende más allá del segundo lado 116 del analizador 100. En el ejemplo mostrado, el mecanismo de pipeteo 110 puede aspirar un líquido (por ejemplo, una muestra) de un recipiente en el portador en la primera vía muerta 158 en el punto D. En el ejemplo mostrado, la pista principal 156 y la vía muerta 158 del SAL 154 son sustancialmente paralelas al segundo lado 116 del analizador 100 y son sustancialmente perpendiculares a las lanzaderas de portador primera y segunda 134, 136.

65 En el ejemplo mostrado, el mecanismo de pipeteo 110 está situado cerca del segundo lado 116 del analizador 100 y tiene acceso (por ejemplo, puede aspirar y/o puede dispensar) a los recipientes de reacción 108a-n en el segundo carrusel 104 en el punto A, un portador en la primera pista 142 de la primera lanzadera de portador 134 en el punto

5 B, un portador en la segunda pista 144 de la segunda lanzadera de portador 136 en el punto C y/o un portador en la vía muerta 158 del SAL 154 en el punto D. Por lo tanto, el mecanismo de pipeteo 110 tiene acceso a los portadores cargados en el MMA 118 en el primer lado 114 (por ejemplo, el lado frontal) del analizador 110 (a través de una o más de las lanzaderas de portador 134, 136) y portadores transportados a lo largo de la pista 156 del SAL 154 en el segundo lado 116 (por ejemplo, el lado posterior) del analizador 100. El acceso continuo a los portadores en diferentes ubicaciones alrededor de los puntos del mecanismo de pipeteo 110 permite al mecanismo de pipeteo 110 aspirar desde múltiples recipientes de muestra de manera más eficiente y con menos tiempo de inactividad o de parada y, como resultado, aumenta el rendimiento del analizador ejemplar 100.

10 La figura 2 ilustra un ejemplo de sistema de laboratorio 200 que tiene un primer analizador de diagnóstico 202 (por ejemplo, un primer módulo), un segundo analizador de diagnóstico 204 (por ejemplo, un segundo módulo) y un sistema de automatización de laboratorio (SAL) 206. En el ejemplo mostrado, el primer analizador 202 incluye un primer carrusel 208 y un segundo carrusel 210. En el ejemplo mostrado, el segundo carrusel 210 es un carrusel de reacción que tiene una pluralidad de recipientes de reacción para realizar pruebas de diagnóstico en una o más
15 muestras en la pluralidad de recipientes de reacción. El primer analizador 202 también incluye un primer manipulador de muestras aleatorias (MMA) 212 (por ejemplo, una primera bahía de carga) dispuesta a lo largo de un primer lado 214 (por ejemplo, un lado frontal) del primer analizador 202, opuesto a un segundo lado 216 (por ejemplo, un lado posterior) del primer analizador 202. Un primer mecanismo de pipeteo 218 está dispuesto en el primer analizador 202 adyacente al segundo lado 216 del primer analizador 202 y tiene una primera trayectoria de desplazamiento 220 (por ejemplo, trayectoria de arco horizontal, rango de acceso).

En el ejemplo mostrado, el primer analizador 202 incluye además una primera lanzadera de portador 222 y una segunda lanzadera de portador 224 situadas a lo largo de un tercer lado 226 (por ejemplo, el lado izquierdo) del primer analizador 202, frente a un cuarto lado 228 (por ejemplo, el lado derecho) del primer analizador 202. En el ejemplo mostrado, cada una de las lanzaderas de portador primera y segunda 222, 224 tiene una pista respectiva
25 230, 232 (por ejemplo, tornillo de avance) y un carro respectivo 234, 236 (por ejemplo, lanzaderas). La pistas primera y segunda 230, 232 operan para mover los respectivos carros 234, 236 desde una primera posición cerca del primer lado 214 del primer analizador 202 a una segunda posición cerca del segundo lado 216 del primer analizador 202 y dentro de la primera trayectoria de desplazamiento 220 del primer mecanismo de pipeteo 218. En el ejemplo mostrado, los carros primero y segundo 234, 236 son plataformas para sostener un portador. A medida que las pistas primera y segunda 230, 232 operan (por ejemplo, giran), los carros primero y segundo 234, 236 se mueven a lo largo de los ejes longitudinales de las respectivas pistas 230, 232.

En el ejemplo mostrado, el segundo analizador 204 incluye componentes similares a los del primer analizador 202 como, por ejemplo, un tercer carrusel 238 (por ejemplo, un carrusel de reactivos), un cuarto carrusel 240 (por ejemplo, un carrusel de reacción), un segundo MMA 242, un primer lado 244 (por ejemplo, un lado frontal) opuesto a un segundo lado 246 (por ejemplo, un lado trasero), un tercer lado 248 (por ejemplo, un lado izquierdo) opuesto a un cuarto lado 250 (por ejemplo, un lado derecho), un segundo mecanismo de pipeteo 252 con una segunda trayectoria de desplazamiento 254, una tercera lanzadera de portador 256, una cuarta lanzadera de portador 258, una tercera
40 pista 260 (por ejemplo, un tercer tornillo de avance), una cuarta pista 262 (por ejemplo, un cuarto tornillo de avance), un tercer carro 264 y un cuarto carro 266. Las terceras y cuartas lanzaderas de portador 256, 258 del segundo analizador 204 operan para transportar portadores desde una primera posición adyacente al primer lado 244 del segundo analizador 204 a una segunda posición adyacente al segundo lado 246 del segundo analizador 204 y dentro de la segunda trayectoria de desplazamiento 254 del segundo analizador 204.

En el ejemplo mostrado, un posicionador 268 puede moverse a lo largo de una trayectoria de posicionador 270 entre los MMA primero y segundo 212, 242 y a lo largo de los primeros lados 214, 244 de los primeros y segundos analizadores 202, 204. En este ejemplo, sólo se utiliza un posicionador 268 para transportar portadores entre el primer MMA 212, el segundo MMA 242, la primera pista 230, la segunda pista 232, la tercera pista 260 y/o la cuarta pista 262. En algunos ejemplos, el posicionador 268 es sustancialmente similar al posicionador 126 descrito anteriormente en relación con las figuras 1A y 1B. El posicionador 268 puede recuperar portadores cargados dentro de los MMA primero y segundo 212, 242 y puede transportar los portadores a través de las lanzaderas de portador primera, segunda, tercera o cuarta 222, 224, 256, 258.

55 En el ejemplo mostrado, una primera pluralidad de portadores 272a-n son cargados en el primer MMA 212, y una segunda pluralidad de portadores 274a-n son cargados en el segundo MMA 242. En la operación, el posicionador 268 debe recuperar una de la primera o segunda pluralidad de portadores 272a-n, 274a-n y debe colocar (por ejemplo, posicionar, depositar, transportar) el portador en una de las lanzaderas de portador primera, segunda, tercera o cuarta 222, 224, 256, 258. Los portadores 272a-n, 274a-n pueden entonces ser transportados a través de uno de los carros 234, 236, 264, 266 y las pistas 230, 232, 260, 262 a una posición cerca del segundo lado 216, 246 de uno de los analizadores 202, 204.

65 En el ejemplo mostrado, el primer mecanismo de pipeteo 218 del primer analizador 202 puede aspirar de un recipiente en un primer portador en el primer carro 234 en el punto A y puede aspirar de otro recipiente en un segundo portador en el segundo carro 236 en el punto B, que están ambos a lo largo de la primera trayectoria de desplazamiento 220. Del mismo modo, el segundo mecanismo de pipeteo 252 puede aspirar de un recipiente en un

tercer portador en el tercer carro 264 en el punto C y puede aspirar de otro recipiente en un cuarto portador en el cuarto carro 266 en el punto D, ambos a lo largo de la segunda trayectoria de desplazamiento 254 del segundo mecanismo de pipeteo 252. El primer mecanismo de pipeteo 218 puede acceder a uno o más recipientes de reacción en el segundo carrusel 210 en el punto E, y el segundo mecanismo de pipeteo 252 puede acceder a uno o más recipientes de reacción en el cuarto carrusel 240 en el punto F.

En el sistema ejemplar mostrado en la figura 2, el SAL 206 incluye una pista principal 276 que está dispuesta a lo largo de los segundos lados 216, 246 de los primeros y segundos analizadores 202, 204. La pista principal 276 tiene una primera pista secundaria o vía muerta 278 y una segunda pista secundaria o vía muerta 280. La primera vía muerta 278 desplaza un portador en la pista principal 276 a una posición cercana al segundo lado 216 del primer analizador 202 y dentro de la primera trayectoria de desplazamiento 220 del primer mecanismo de pipeteo 218. La segunda vía muerta 280 desplaza un portador en la pista principal 276 a una posición cerca del segundo lado 246 del segundo analizador 204 y dentro de la segunda trayectoria de desplazamiento 254 del segundo mecanismo de pipeteo 252. En el ejemplo mostrado, el primer mecanismo de pipeteo puede aspirar de un recipiente en un portador en la primera vía muerta 278 en el punto G, y el segundo mecanismo de pipeteo 252 puede aspirar de otro recipiente en otro portador en la segunda vía muerta 280 en el punto H.

Aunque sólo se muestran dos analizadores 202, 204 en este ejemplo, pueden añadirse más (por ejemplo, tres o cuatro) o menos analizadores al sistema de laboratorio 200, y la pista 276 del SAL 206 puede configurarse para atravesar a lo largo o cerca de los analizadores para suministrar a los analizadores acceso a portadores adicionales. El SAL 206 transporta portadores que tienen líquidos adicionales como, por ejemplo, muestras prioritarias para pruebas, líquidos de calibración y control, reactivos adicionales (incluyendo, por ejemplo, líquidos con micropartículas), etc. En algunos ejemplos, el SAL 206 está vinculado a equipos adicionales como, por ejemplo, un área de almacenamiento refrigerado 282, una centrífuga 284 y/o un alicuotador 286.

En algunas pruebas ejemplares, como las pruebas de química clínica, puede analizarse un líquido corporal, como, por ejemplo, suero o plasma. El suero es la parte amarilla y acuosa de la sangre que queda después de que la sangre se ha coagulado y se han eliminado todas las células de la sangre, por ejemplo, mediante la centrifugación, que empaqueta las células de la sangre más densas y las plaquetas en el fondo de un tubo de centrifuga y deja la fracción de suero líquido por encima de las células empaquetadas. El plasma es similar al suero, pero se obtiene por centrifugación de la sangre sin coagulación. El SAL 206 del sistema ejemplar 200 permite procesar muestras líquidas como, por ejemplo, el suero o el plasma en la centrífuga 284 y transportarlas después a uno o más de los analizadores primero y segundo 202, 204 para realizar pruebas de diagnóstico. En otros ejemplos, el SAL 206 permite que las muestras prioritarias se carguen en los portadores y se envíen a lo largo de la pista 276 a una posición dentro de la primera y/o segunda trayectoria de desplazamiento 220, 254 de los respectivos mecanismos de pipeteo 218, 252. Disponiendo los mecanismos de pipeteo 218, 252 cerca de los segundos lados 216, 246 de los analizadores 202, 204, y proporcionando las lanzaderas de portador 222, 224, 256, 258 para transportar portadores hacia y desde los primeros y segundos lados 214, 244, 216, 246 de los analizadores 202, 204, los analizadores 202, 204 pueden recibir muestras de una manera operativa tradicional a través de los primeros lados 214, 244 y/o pueden recibir muestras del SAL 206 en los segundos lados 216, 246. Además, al disponer los mecanismos de pipeteo 218, 252 cerca de los segundos lados 216, 246 de los analizadores, los analizadores 202, 204 pueden disponerse en una configuración de lado a lado sin interferir con las operaciones de los respectivos analizadores 202, 204 y, por lo tanto, se disminuye el espacio del laboratorio.

La figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema de procesamiento ejemplar 300 para su uso con cualquiera de los analizadores 100, 202, 204 y/o los SAL 154, 206 descritos en el presente documento. Los analizadores ejemplares descritos en el presente documento se utilizan, por ejemplo, para realizar pruebas de diagnóstico en múltiples muestras de prueba utilizando uno o más reactivos y/u otros procedimientos de prueba de diagnóstico. El sistema de procesamiento ejemplar 300 incluye un controlador de carrusel 302 para controlar las operaciones (por ejemplo, secuencias de rotación, pasos de bloqueo, indexación, etc.) de uno o más carruseles en un analizador. En algunos ejemplos, un analizador incluye uno o más carruseles que tienen una pluralidad de recipientes o contenedores. En algunos ejemplos, el analizador incluye un primer carrusel que tiene una pluralidad de recipientes de reactivos que contienen reactivos para pruebas de diagnóstico y un segundo carrusel que tiene una pluralidad de recipientes (por ejemplo, recipientes de reacción) que se utilizan para probar las muestras. Por ejemplo, el analizador 100 descrito anteriormente incluye el primer carrusel 102 (por ejemplo, un carrusel de reactivos) y el segundo carrusel 104 (por ejemplo, un carrusel de reacción). El segundo carrusel 104 incluye una pluralidad de recipientes de reacción 108a-n y hace girar los recipientes de reacción 108a-n de manera continua o discreta mientras se realiza una pluralidad de funciones de diagnóstico en los recipientes de reacción 108-n. El controlador de carrusel 302 se puede utilizar, por ejemplo, para controlar la secuencia rotacional (por ejemplo, la sincronización de pasos de bloqueo) de los carruseles primero y segundo 102, 104.

El sistema de procesamiento ejemplar 300 incluye un controlador de pipeta 304. En algunos ejemplos, un analizador utiliza una o más pipetas (por ejemplo, mecanismos de pipeteo automatizados, brazos de sonda, etc.) para aspirar un fluido desde una ubicación y dispensar el fluido en otra ubicación. En algunos ejemplos, un analizador tiene múltiples pipetas como, por ejemplo, una primera pipeta para dispensar una muestra en un recipiente de reacción, una segunda pipeta para dispensar un primer reactivo en un recipiente de reacción, una tercera pipeta para

dispensar un segundo reactivo en un recipiente de reacción, etc. El controlador de pipeta 306 opera para controlar las pipetas como, por ejemplo, el movimiento de las pipetas, el vacío aplicado a las pipetas para aspirar, la presión aplicada a las pipetas para dispensar, etc. En el analizador ejemplar 100 descrito anteriormente, el analizador 100 incluye el mecanismo de pipeteo 110, que mueve una pipeta a lo largo de la trayectoria 112 para aspirar y dispensar fluido como, por ejemplo, la muestra. En algunos ejemplos, el mecanismo de pipeteo ejemplar 110 dispensa la muestra en los recipientes de reacción 108a-n en el segundo carrusel 104 en el punto A. El controlador de pipeta 304 se utiliza para controlar el mecanismo de pipeteo 110.

El sistema de procesamiento ejemplar 300 incluye un controlador de lector 306. En algunos ejemplos, un lector (por ejemplo, un analizador) está dispuesto a lo largo del interior o el exterior del carrusel de reacción, de tal manera que, a medida que el carrusel de reacción gira, el lector puede analizar el contenido de los respectivos recipientes de reacción. En algunos ejemplos, un recipiente de reacción se mantiene inmóvil frente al lector durante un tiempo predeterminado y se toma una lectura. En otros ejemplos, uno o más recipientes de reacción pueden pasar continuamente frente al lector, y el lector toma una pluralidad de lecturas individuales correspondientes a cada recipiente de reacción. El controlador del lector 306 opera para controlar cuándo se toman las lecturas.

El controlador del lector 306 también puede utilizarse para controlar otros lectores. Por ejemplo, un lector posicionado cerca del MMA 118 puede ser operado para leer una etiqueta RFID, un código de barras, un código QR u otro código legible por máquina para recoger información sobre la identidad u otros datos relacionados con el contenido de un portador 124a-n y/o un recipiente acoplado al portador 124a-n.

El sistema de procesamiento ejemplar 300 también incluye un controlador de posicionador 308 y un controlador de lanzadera 310. En algunos ejemplos, un analizador incluye una bahía de carga para recibir recipientes, portadores que tienen recipientes y/o bandejas de portadores. Los recipientes pueden incluir reactivos, muestras, controles, calibraciones, etc. En algunos ejemplos, la bahía de carga está dispuesta en un primer lado o en la parte frontal del analizador. En algunos ejemplos, un posicionador (por ejemplo, un mecanismo robótico) recupera los portadores de la bahía de carga y transporta los portadores a diferentes áreas del analizador para realizar pruebas y volver a realizarlas. El controlador del posicionador 308 controla el movimiento del posicionador para enganchar y mover los portadores en el analizador. En el analizador ejemplar 100 descrito anteriormente, el posicionador 126 se mueve a lo largo de la pista 128 en el primer lado 114 del analizador 100. El posicionador 126 también tiene el brazo 130 que gira para enganchar los portadores en el MMA 118. El controlador de posicionador 308 puede utilizarse, por ejemplo, para controlar el movimiento del posicionador 126 y del brazo 130 a lo largo de la pista 128.

En algunos ejemplos, un analizador incluye una o más lanzaderas de portador para transportar portadores de un lado del analizador al otro lado del analizador. En algunos ejemplos, la pipeta está dispuesta a lo largo de un segundo lado o lado trasero del analizador y la(s) lanzadera(s) de portador transporta(n) los portadores desde la parte delantera del analizador adyacente a la bahía de carga a una posición cerca del lado trasero del analizador y dentro del alcance de la pipeta. En algunos ejemplos, las lanzaderas de portador son operadas por motores (por ejemplo, motores eléctricos, servomotores, motores paso a paso, etc.). En algunos ejemplos, las lanzaderas de portador utilizan un sistema de pista como, por ejemplo, una cinta transportadora o un tornillo de arrastre, para transportar los portadores. El controlador de lanzadera 310 opera para controlar el movimiento de una o más lanzaderas para transportar los portadores a lo largo de la(s) lanzadera(s) de portador. El controlador de lanzadera de portador 310 puede utilizarse, por ejemplo, para controlar los motores 146, 148 de las respectivas lanzaderas de portador 134, 136.

El sistema de procesamiento ejemplar 300 incluye sensores 312 acoplados comunicativamente al controlador de lanzadera de portador 310. En algunos ejemplos, uno o más sensores (por ejemplo, transductores, codificadores, etc.) se utilizan para detectar el movimiento de las lanzaderas de transporte para determinar si las lanzaderas de transporte están operando de acuerdo con sus instrucciones del controlador de lanzaderas de portador 310. En algunos ejemplos, los sensores 312 están dispuestos en un extremo de las lanzaderas de portador opuesto a los motores. En el analizador ejemplar 100 descrito anteriormente, los sensores 150, 152 están dispuestos a lo largo de las pistas 142, 146 de las lanzaderas de portador respectivas 134, 136 para determinar si las pistas 142, 146 de las respectivas lanzaderas de portador 134, 136 están operando eficazmente y que las pistas 142, 146 no están desalojadas, desalineadas o inoperables de otra manera.

El sistema de procesamiento ejemplar 300 incluye un controlador de sistema de automatización de laboratorio (SAL) 314. En algunos ejemplos, un sistema de automatización de laboratorio incluye un sistema de pistas e instrumentos para transportar portadores en un laboratorio. Algunas muestras, reactivos y otros líquidos utilizados en las pruebas de diagnóstico requieren pasos de procesamiento adicionales y/o refrigeración. El SAL puede conectarse a varios instrumentos y, cuando llega el momento del procesamiento, el SAL puede transportar el líquido (por ejemplo, una muestra prioritaria), a través de un portador, a la parte posterior del analizador para que sea aspirado por la pipeta. En algunos ejemplos, la pista principal del SAL incluye una pista secundaria o vía muerta para transportar un portador a la parte trasera del analizador, de manera que el portador no se mantiene fijo en la pista principal. El controlador de SAL 314 controla el funcionamiento del SAL, incluyendo, por ejemplo, la pista principal, las vías muertas, y/o cualquier equipo o instrumentos conectados a la misma. Por ejemplo, el SAL ejemplar 154 descrito anteriormente incluye la pista principal 156 y la vía muerta 158 para transportar un portador (por ejemplo, 124c) a

una ubicación adyacente a la parte trasera del analizador 100, de manera que el mecanismo de pipeteo 110 pueda aspirar del contenido del portador.

El sistema de procesamiento ejemplar 300 también incluye un procesador 316 y una base de datos 318. El procesador interactúa con los controladores y sensores 302-314 del sistema de procesamiento 300 para controlar las diversas operaciones de cada uno de los componentes. El procesador 316 es programable para operar de acuerdo con los protocolos de prueba deseados. La base de datos 318 puede utilizarse para almacenar, por ejemplo, información relativa a las pruebas que se han realizado, que se van a realizar, y/o que se están realizando, protocolo(s) de pruebas, información relativa a las muestras individuales y/o datos de reactivos recogidos del lector(es), posición(es) del portador(es), posicionador(es), lanzadera(s) de portador, mecanismo(s) de pipeteo, SAL, y/o carrusel(es), y/u otra información.

En el ejemplo mostrado, los componentes del sistema de procesamiento 302-318 están acoplados comunicativamente a otros componentes del sistema ejemplar 300 a través de enlaces de comunicación 320. Los enlaces de comunicación 320 pueden ser cualquier tipo de conexión por cable (por ejemplo, un bus de datos, una conexión USB, etc.) o un mecanismo de comunicación inalámbrica (por ejemplo, radiofrecuencia, infrarrojos, etc.) utilizando cualquier protocolo de comunicación pasado, presente o futuro (por ejemplo, Blue-tooth, USB 2.0, USB 3.0, etc.). Además, los componentes del sistema ejemplar 300 pueden estar integrados en un dispositivo o distribuidos en dos o más dispositivos.

Aunque en la figura 3 se ilustra un ejemplo de implementación de los analizadores 100, 202, 204 y/o los SAL 154, 206 de las figuras 1A-2, uno o más de los elementos, procesos y/o dispositivos ilustrados en la figura 3 pueden combinarse, dividirse, reordenarse, omitirse, eliminarse y/o implementarse de cualquier otra manera. Además, el controlador de carrusel ejemplar 302, el controlador de pipeta ejemplar 304, el controlador de lector ejemplar 306, el controlador de posicionador ejemplar 308, el controlador de lanzadera de portador ejemplar 310, el sensor o los sensores ejemplares, el controlador de SAL ejemplar 314, el procesador ejemplar 316, la base de datos ejemplar 318 y/o, más generalmente, el sistema de procesamiento ejemplar 300 de la figura 3 pueden implementarse mediante hardware, software, firmware y/o cualquier combinación de hardware, software y/o firmware. Así, por ejemplo, cualquiera del controlador de carrusel ejemplar 302, el controlador de pipeta ejemplar 304, el controlador de lector ejemplar 306, el controlador de posicionador ejemplar 308, el controlador de lanzadera de portador ejemplar 310, el sensor ejemplar 312, el controlador de SAL ejemplar 314, el procesador ejemplar 316, la base de datos ejemplar 318 y/o, más en general, el sistema de procesamiento ejemplar 300 podrían ser implementados por uno o más circuitos analógicos o digitales, circuitos lógicos, procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), dispositivos lógicos programables (PLD) y/o dispositivos lógicos programables de campo (FPLD). Al leer cualquiera de las reivindicaciones de aparato o sistema de esta patente para cubrir una implementación puramente de software y/o firmware, al menos uno del controlador de carrusel ejemplar 302, el controlador de pipeta ejemplar 304, el controlador de lector ejemplar 306, el controlador de posicionador ejemplar 308, el controlador de lanzadera de portador ejemplar 310, el sensor o los sensores ejemplares 312, el controlador de SAL ejemplar 314, el procesador ejemplar 316 y/o la base de datos ejemplar 318 se definen expresamente para incluir un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador tangible o un disco de almacenamiento como una memoria, un disco versátil digital (DVD), un disco compacto (CD), un disco Blu-ray, etc. que almacena el software y/o el firmware. Además, el sistema de procesamiento ejemplar 300 de la figura 3 puede incluir uno o más elementos, procesos y/o dispositivos además de, o en lugar de, los ilustrados en la figura 3, y/o puede incluir más de uno de cualquiera o todos los elementos, procesos y dispositivos ilustrados.

En la figura 4 se muestra un diagrama de flujo representativo de un método ejemplar 400, del que al menos es legible por máquina, para implementar los analizadores ejemplares 100, 202, 204, el SAL ejemplar 154, 206 y/o el sistema de procesamiento ejemplar 300. En este ejemplo, el método 400 puede implementarse utilizando instrucciones legibles por máquina que comprenden un programa para ser ejecutado por un procesador como el procesador 512 mostrado en la plataforma de procesador ejemplar 500 que se discute más adelante en conexión con la figura 5. El programa puede estar incorporado en un software almacenado en un medio de almacenamiento tangible legible por ordenador, como un CD-ROM, un disquete, un disco duro, un disco versátil digital (DVD), un disco Blu-ray o una memoria asociada al procesador 512, pero el programa completo y/o partes del mismo podrían ser ejecutados alternativamente por un dispositivo distinto del procesador 512 y/o incorporado en un firmware o hardware dedicado. Además, aunque el programa ejemplar se describe con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la figura 4, pueden utilizarse alternativamente otros muchos métodos de implementación de los analizadores ejemplares 100, 202, 204, el SAL ejemplar 154, 206 y/o el sistema de procesamiento ejemplar 300. Por ejemplo, el orden de ejecución de los bloques puede ser cambiado, y/o algunos de los bloques descritos pueden ser cambiados, eliminados, o combinados.

Como se mencionó anteriormente, al menos algunos de los elementos del proceso de la figura 4 pueden ser implementados utilizando instrucciones codificadas (por ejemplo, instrucciones legibles por ordenador y/o máquina) almacenadas en un medio de almacenamiento tangible legible por ordenador, como una unidad de disco duro, una memoria flash, una memoria de sólo lectura (ROM), un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), una memoria caché, una memoria de acceso aleatorio (RAM) y/o cualquier otro dispositivo de almacenamiento o disco de almacenamiento en el que la información se almacena durante cualquier período de tiempo (por ejemplo, por

períodos de tiempo prolongados, de forma permanente, durante breves períodos de tiempo, para el almacenamiento temporal, y/o para el almacenamiento en caché de la información). En el sentido en que se utiliza en el presente documento, el término medio de almacenamiento tangible legible por ordenador se define expresamente para incluir cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento legible por ordenador y/o disco de almacenamiento y para excluir las señales de propagación. En el sentido en que se utiliza aquí, “medio de almacenamiento tangible legible por ordenador” y “medio de almacenamiento tangible legible por máquina” se utilizan indistintamente. Adicional o alternativamente, los procesos ejemplares de la figura 4 pueden implementarse usando instrucciones codificadas (por ejemplo, instrucciones legibles por ordenador y/o máquina) almacenadas en un medio no transitorio legible por ordenador y/o máquina, como una unidad de disco duro, una memoria flash, una memoria de sólo lectura, un disco compacto, un disco versátil digital, una memoria caché, una memoria de acceso aleatorio y/o cualquier otro dispositivo de almacenamiento o disco de almacenamiento en el que la información se almacene durante cualquier período de tiempo (por ejemplo, durante periodos de tiempo prolongados, de forma permanente, durante breves períodos, para el almacenamiento temporal, y/o para el almacenamiento en caché de la información). Tal como se utiliza aquí, el término medio legible por ordenador no transitorio se define expresamente para incluir cualquier tipo de dispositivo o disco legible por ordenador y para excluir las señales de propagación. En el sentido en que se usa en este documento, cuando la expresión “al menos” se usa como término de transición en un preámbulo de una reivindicación, es una expresión abierta de la misma manera que el término “que comprende” es un término abierto.

La figura 4 es un diagrama de flujo que representa el método ejemplar de prueba de diagnóstico 400 que puede ser implementado, por ejemplo, por los analizadores 100, 202, 204, el SAL 154, 206 y/o el sistema de procesamiento 300 detallado anteriormente. Los analizadores ejemplares incluyen un primer carrusel y un segundo carrusel, siendo el segundo carrusel un carrusel de reacción que tiene una pluralidad de recipientes de reacción para realizar pruebas de diagnóstico. A medida que el carrusel de reacción gira, una pluralidad de módulos automatizados realiza cada uno de los pasos de ensayo en los recipientes de reacción individuales. Los analizadores ejemplares tienen un primer lado (por ejemplo, un lado frontal) y un segundo lado (por ejemplo, un lado posterior), opuesto al primer lado. En los analizadores ejemplares 100, 202, 204 detallados anteriormente, se dispone un mecanismo de pipeteo cerca del segundo lado del analizador para dispensar la muestra a los recipientes de reacción en el carrusel de reacción a medida que el carrusel de reacción gira. En algunos ejemplos, se dispone una bahía de carga en el primer lado del analizador ejemplar para recibir portadores o bandejas de portadores. El método o proceso 400 ejemplar incluye la carga de portadores en el primer lado del analizador (bloque 402). En algunos ejemplos, cada portador incluye múltiples recipientes como, por ejemplo, tubos de ensayo con muestras de prueba.

El proceso ejemplar 400 también incluye transportar un primer portador a una primera lanzadera de portador (bloque 404). Por ejemplo, el analizador ejemplar 100 descrito anteriormente incluye una primera lanzadera de portador 134 y una segunda lanzadera de portador 136 para transportar portadores desde el primer lado 114 del analizador 100 al segundo lado 116 del analizador 100. En algunos ejemplos, un posicionador está situado a lo largo de la bahía de carga para recuperar portadores de las ranuras respectivas y transferir los portadores a otras ubicaciones en el analizador incluyendo, por ejemplo, a una lanzadera de portador.

El proceso ejemplar 400 incluye el transporte del primer portador desde el primer lado del analizador al segundo lado del analizador (bloque 406). En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador incluye una cinta transportadora y un motor para transportar el primer portador. En otros ejemplos, la primera lanzadera de portador comprende un tornillo de avance y un carro, de manera que el primer portador puede colocarse en el carro y el primer tornillo de avance opera (por ejemplo, gira) para mover el carro (y el primer portador) desde el primer lado del analizador hasta el segundo lado del analizador. En algunos ejemplos, la primera lanzadera de portador tiene un sensor (por ejemplo, un codificador, un transductor) para detectar el movimiento de la cinta transportadora, como característica de seguridad.

El proceso ejemplar 400 también incluye aspirar un líquido del primer portador (bloque 408). Por ejemplo, el analizador ejemplar 100 descrito anteriormente, ubica el mecanismo de pipeteo 110 adyacente al segundo lado 116 del analizador 100. El primer transportador 134 transporta el primer portador desde una primera ubicación cerca del primer lado 114 del analizador 100 a una segunda ubicación cerca del segundo lado 116 del analizador y, más específicamente, dentro de un rango de acceso (por ejemplo, la trayectoria de desplazamiento 112, una la trayectoria de arco horizontal, etc.) del mecanismo de pipeteo 110, para permitir que el mecanismo de pipeteo 110 aspire del primer portador. Después de la aspiración, el líquido se dispensa a un primer recipiente de reacción (bloque 410). En algunos ejemplos, el mecanismo de pipeteo 110 tiene un eje de rotación y un brazo de sonda con una pipeta dispuesta en el extremo distal del brazo de sonda. El brazo de la sonda gira para acceder a los líquidos a lo largo de una trayectoria de desplazamiento (por ejemplo, una trayectoria de arco horizontal) y dispensa el líquido aspirado en el primer recipiente de reacción en el carrusel de reacción 104.

El proceso ejemplar incluye determinar si hay una segunda lanzadera de portador (412). En algunos ejemplos, el analizador emplea sólo una lanzadera de portador. En los analizadores ejemplares 100, 202, 204 descritos anteriormente, se utiliza una segunda lanzadera de portador para reducir el tiempo de respuesta y aumentar el rendimiento. La segunda lanzadera de portador es operada independientemente. Por lo tanto, una o más de las operaciones de la segunda lanzadera de portador y/o componentes relacionados con la misma (por ejemplo, los bloques 314, 316, 318, 320) pueden tener lugar independientemente y/o simultáneamente en relación con una o

más de las operaciones de la primera lanzadera de portador y/o componentes relacionados con la misma (por ejemplo, los bloques 304, 306, 308, 310).

5 El proceso ejemplar 400 incluye transportar un segundo portador a la segunda lanzadera de portador (bloque 414). Por ejemplo, como se ha mencionado anteriormente, el posicionador 126 del analizador 100 recupera el segundo portador 124b-n de una ranura 122b-n en la bahía de carga 120 y transporta el segundo portador 124b-n a la segunda lanzadera de portador 136.

10 El proceso ejemplar 400 también incluye transportar el segundo portador desde el primer lado del analizador al segundo lado del analizador (bloque 416). En algunos ejemplos, la segunda lanzadera de portador incluye una cinta transportadora o un tornillo de arrastre. La segunda lanzadera de portador opera para transportar el segundo portador desde la primera ubicación cerca del primer lado del analizador a la segunda ubicación adyacente al segundo lado del analizador y, más específicamente, a una ubicación dentro de la trayectoria de desplazamiento del mecanismo de pipeteo.

15 El proceso ejemplar 400 incluye aspirar un líquido desde el segundo portador (bloque 418) y dispensar el líquido a un segundo recipiente de reacción en el carrusel de reacción (420).

20 Además, el proceso ejemplar 400 incluye transportar un tercer portador al segundo lado del analizador (bloque 422). Por ejemplo, el analizador ejemplar 100 puede incluir el sistema de automatización de laboratorio (SAL) 154. El SAL 154 tiene un sistema de pista 156 para transportar portadores y/o recipientes de líquido de pruebas de diagnóstico en un laboratorio, y una parte de la pista (por ejemplo, 158) está dispuesta adyacente al segundo lado del analizador. El transporte del tercer portador es independiente del transporte de los portadores primero y/o segundo. Por lo tanto, una o más de las operaciones de la primera y segunda lanzadera de portador y/o componentes relacionados con las mismas (por ejemplo, los bloques 304, 308, 310, 312, 314, 316, 318, 320) pueden ocurrir independientemente y/o simultáneamente en relación con una o más de las operaciones del SAL 154 y/o componentes relacionados con el mismo (por ejemplo, los bloques 322, 324, 326).

30 El proceso ejemplar 400 también incluye aspirar un líquido del tercer portador (bloque 424). Por ejemplo, el SAL 154 incluye la vía muerta 158 que dirige el tercer portador 124c desde la pista principal 156 a una posición dentro de la trayectoria de desplazamiento 112 del mecanismo de pipeteo 110 para permitir el acceso para aspirar el líquido del tercer portador 124c. El proceso ejemplar 300 también incluye dispensar el líquido a un tercer recipiente de reacción en el carrusel de reacción (bloque 426). Por ejemplo, el mecanismo de pipeteo 110 puede moverse en la trayectoria 112 y dispensar el líquido aspirado a un recipiente de reacción en el segundo carrusel 104.

35 El proceso ejemplar incluye determinar si se deben realizar pruebas adicionales (bloque 428). Si se desean pruebas adicionales, entonces el proceso ejemplar incluye transportar el primer portador, mediante la primera lanzadera de transporte, desde la segunda ubicación a la primera ubicación adyacente al primer lado del analizador (bloque 430). En algunos ejemplos, el posicionador retira el primer portador de la primera lanzadera de portador y coloca el primer portador en una ranura vacía en la bahía de carga. El proceso ejemplar puede entonces continuar con la carga o el transporte de otro portador (bloque 404) en la primera lanzadera de portador (es decir, como el "primer" portador en el proceso ejemplar ilustrado 400), y el proceso ejemplar 400 prosigue como se ha descrito anteriormente. Si no se desea y/o no es necesario realizar más pruebas (bloque 428), el proceso ejemplar 400 termina (bloque 432).

45 La figura 5 es un diagrama de bloques de una plataforma procesadora ejemplar 500 capaz de ejecutar las instrucciones a realizar de la figura 4 para implementar una o más porciones del aparato y/o de los sistemas de las figuras 1A-3. La plataforma de procesador 500 puede ser, por ejemplo, un servidor, un ordenador personal, un dispositivo móvil, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de Internet, y/o cualquier otro tipo de dispositivo informático.

50 La plataforma de procesador 500 ejemplar ilustrado incluye un procesador 512. El procesador 512 ejemplar ilustrado es hardware. Por ejemplo, el procesador 512 puede ser implementado por uno o más circuitos integrados, circuitos lógicos, microprocesadores o controladores de cualquier familia o fabricante deseado.

55 El procesador ejemplar 512 ilustrado incluye una memoria local 513 (por ejemplo, una caché). El procesador ejemplar 512 ilustrado está en comunicación con una memoria principal que incluye una memoria volátil 514 y una memoria no volátil 516 a través de un bus 518. La memoria volátil 514 puede ser implementada por una Memoria de Acceso Aleatorio Dinámico Sincrónico (SDRAM), Memoria de Acceso Aleatorio Dinámico (DRAM), Memoria de Acceso Aleatorio Dinámico RAMBUS (RDRAM) y/o cualquier otro tipo de dispositivo de memoria de acceso aleatorio. La memoria no volátil 516 puede ser implementada por una memoria flash y/o cualquier otro tipo de dispositivo de memoria deseado. El acceso a la memoria principal 514, 516 es controlado por un controlador de memoria.

65 La plataforma de procesador 500 del ejemplo ilustrado también incluye un circuito de interfaz 520. El circuito de interfaz 520 puede ser implementado por cualquier tipo de estándar de interfaz, tal como una interfaz Ethernet, un bus serie universal (USB), y/o una interfaz PCI expés.

5 En el ejemplo ilustrado, uno o más dispositivos de entrada 522 están conectados al circuito de interfaz 520. El (los) dispositivo(s) de entrada 522 permite(n) a un usuario introducir datos y comandos en el procesador 512. El dispositivo o los dispositivos de entrada pueden ser implementados, por ejemplo, por un sensor de audio, un micrófono, una cámara (fija o de vídeo), un teclado, un botón, un ratón, una pantalla táctil, un track-pad, un trackball, un isopunto y/o un sistema de reconocimiento de voz.

10 Uno o más dispositivos de salida 524 están también conectados al circuito de interfaz 520 del ejemplo ilustrado. Los dispositivos de salida 524 pueden implementarse, por ejemplo, mediante dispositivos de visualización (por ejemplo, un diodo emisor de luz (LED), un diodo emisor de luz orgánico (OLED), una pantalla de cristal líquido, una pantalla de tubo de rayos catódicos (CRT), una pantalla táctil, un dispositivo de salida táctil y/o un diodo emisor de luz (LED). El circuito de interfaz 520 del ejemplo ilustrado, por lo tanto, incluye típicamente una tarjeta controlada gráfica, un chip controlador gráfico o un procesador de controlador gráfico.

15 El circuito de interfaz ejemplar 520 ilustrado también incluye un dispositivo de comunicación como un transmisor, un receptor, un transceptor, un módem y/o una tarjeta de interfaz de red para facilitar el intercambio de datos con máquinas externas (por ejemplo, dispositivos informáticos de cualquier tipo) a través de una red 526 (por ejemplo, una conexión Ethernet, una línea de abonado digital (DSL), una línea telefónica, un cable coaxial, un sistema de telefonía celular, etc.).

20 La plataforma de procesador ejemplar 500 ilustrada también incluye uno o más dispositivos de almacenamiento masivo 528 para almacenar software y/o datos. Los ejemplos de tales dispositivos de almacenamiento masivo 528 incluyen unidades de disquete, discos duros, unidades de disco compacto, unidades de disco Blu-ray, sistemas RAID y unidades de disco versátil digital (DVD).

25 Las instrucciones codificadas 532 para implementar el método de la figura 4 pueden ser almacenadas en el dispositivo de almacenamiento masivo 528, en la memoria volátil 514, en la memoria no volátil 516, y/o un medio de almacenamiento tangible extraíble legible por ordenador como un CD o DVD. Aunque en el presente documento se han descrito algunos ejemplos de métodos, aparatos y artículos de fabricación, el ámbito de cobertura de esta patente no se limita a ellos. Por el contrario, esta patente cubre todos los métodos, aparatos y artículos de fabricación que caen honestamente dentro del ámbito de las reivindicaciones de esta patente.

30

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

5 un analizador (100) para realizar una prueba diagnóstica, teniendo el analizador (100) un primer lado (114) y un segundo lado (116) opuesto al primer lado (114);

una bahía de carga (118) dispuesta en el primer lado (114) del analizador (100) para recibir un primer portador (124a);

10 un mecanismo de pipeteo (110) acoplado al analizador (100) adyacente al segundo lado (114)

una primera lanzadera de portador (134) para transportar el primer portador (124a) desde una primera ubicación adyacente a la bahía de carga (118) a una segunda ubicación adyacente al mecanismo de pipeteo (110); y

15 una pista (156) dispuesta adyacente y paralela al segundo lado del analizador (100) para transferir un segundo portador (124c) a una tercera ubicación adyacente al mecanismo de pipeteo (110).

20 2. El aparato de la reivindicación 1 que comprende además una segunda lanzadera de portador (136), en la que la bahía de carga (118) es para recibir un tercer portador (124b) y la segunda lanzadera de portador (136) es para transportar el tercer portador (124b) desde la primera ubicación adyacente a la bahía de carga (118) a la segunda ubicación adyacente al mecanismo de pipeteo (110).

25 3. El aparato de la reivindicación 2, en el que la primera lanzadera de portador (134) y la segunda lanzadera de portador (136) pueden moverse independientemente.

4. El aparato de la reivindicación 2 que comprende además un posicionador (126) para transportar el primer portador (124a) desde una ranura (122a-122n) en la bahía de carga (118) hasta la primera lanzadera de portador (134).

30 5. El aparato de la reivindicación 1, en el que la primera lanzadera de portador (134) debe moverse en una dirección sustancialmente perpendicular a la pista (156).

35 6. El aparato de la reivindicación 1, en el que la pista (156) comprende una vía muerta (158) para transportar el segundo portador (124c) a o desde la tercera ubicación.

7. El aparato de la reivindicación 1 que comprende además:

40 un motor (146) para operar la primera lanzadera de portador (134), donde el motor (146) está dispuesto en una de la primera ubicación o la segunda ubicación; y

un sensor (150) para detectar el movimiento de la primera lanzadera de portador (134), donde el sensor (150) está dispuesto en la otra de la primera ubicación o de la segunda ubicación, frente al motor (146).

45 8. El aparato de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de pipeteo (110) es para al menos uno de dispensar o aspirar una muestra desde la segunda ubicación y la tercera ubicación.

9. Un método que comprende:

50 transportar un primer portador (124a) desde un primer lado (114) de un analizador (100) que tiene una bahía de carga (118) a un segundo lado (116) del analizador (100) opuesto al primer lado (114);

aspirar un primer líquido del primer portador (124a) mediante un mecanismo de pipeteo (110) dispuesto adyacente al segundo lado (116) del analizador (100);

55 dispensar el primer líquido, mediante el mecanismo de pipeteo (110), a un primer recipiente (108a-108n) en el analizador (100);

60 transportar un segundo portador (124c) a lo largo de una pista (156) a una posición adyacente al mecanismo de pipeteo (110), estando dispuesta la pista (156) a lo largo del segundo lado (116) del analizador (100);

aspirar un segundo líquido del segundo portador (124c) utilizando el mecanismo de pipeteo (110); y

65 dispensar el segundo líquido, mediante el mecanismo de pipeteo (110), a un segundo recipiente (108a-108n) en el analizador (100).

10. El método de la reivindicación 9, en el que el primer portador (124a) es transportado al segundo lado (116) del analizador (100) mediante una primera lanzadera de portador (134).
- 5 11. El método de la reivindicación 10 que comprende además transportar un tercer portador (124b) desde el primer lado (114) del analizador (100) al segundo lado (116) del analizador (100).
12. El método de la reivindicación 11 que comprende además:
- 10 aspirar un tercer líquido desde el tercer portador (124b) utilizando el mecanismo de pipeteo (110); y
- dispensar el tercer líquido, mediante el mecanismo de pipeteo (110), a un tercer recipiente (108a-108n) en el analizador (100).
- 15 13. El método de la reivindicación 11, en el que el tercer portador (124b) es transportado al segundo lado (116) del analizador (100) mediante una segunda lanzadera de portador (136).
14. El método de la reivindicación 10 que comprende además transportar el primer portador (124a) desde la bahía de carga (118) a la primera lanzadera de portador (134).
- 20 15. El método de la reivindicación 14, en el que el primer portador (124a) es transportado desde la bahía de carga (118) a la primera lanzadera de portador (134) mediante un posicionador (126).

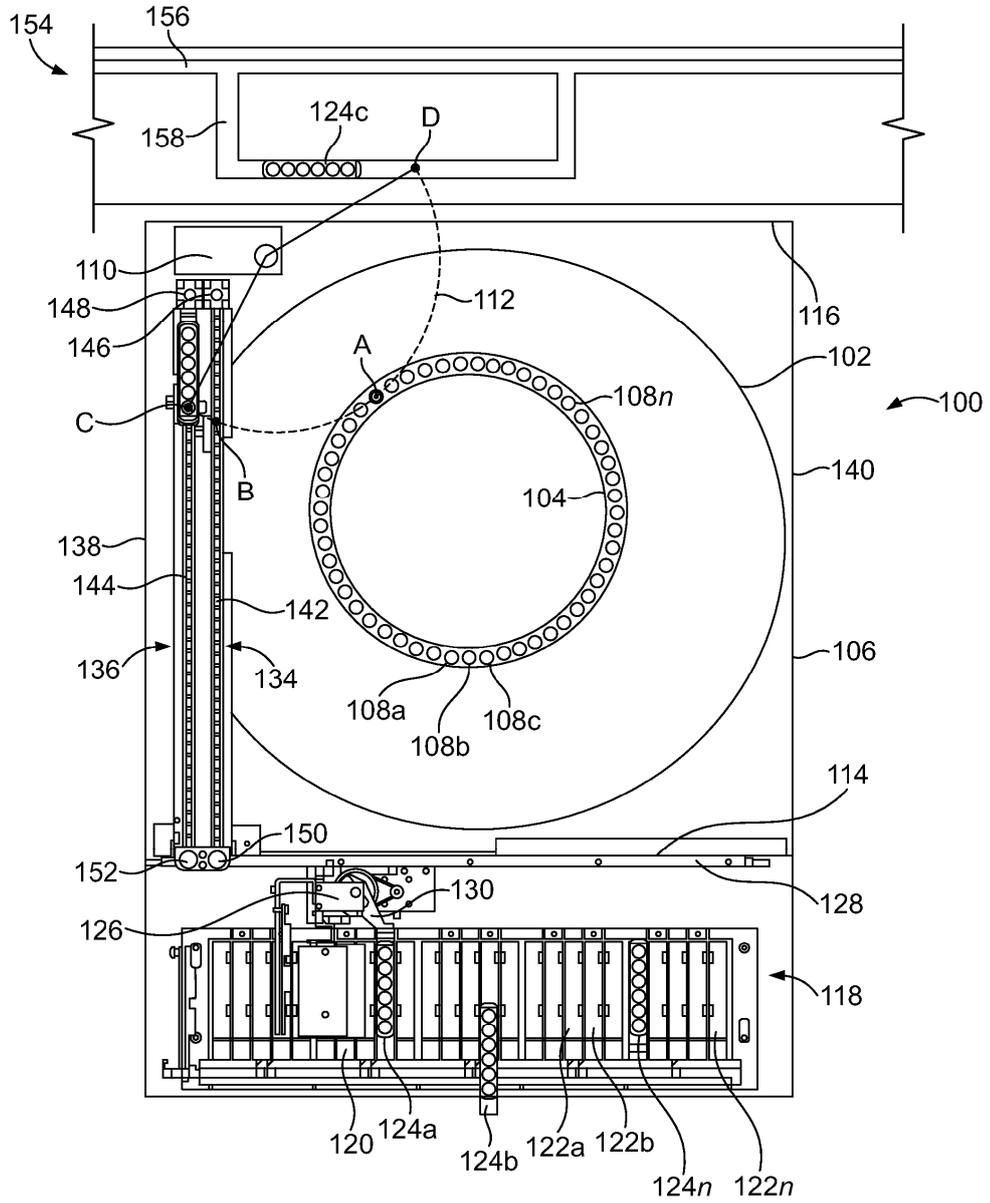


FIG. 1A

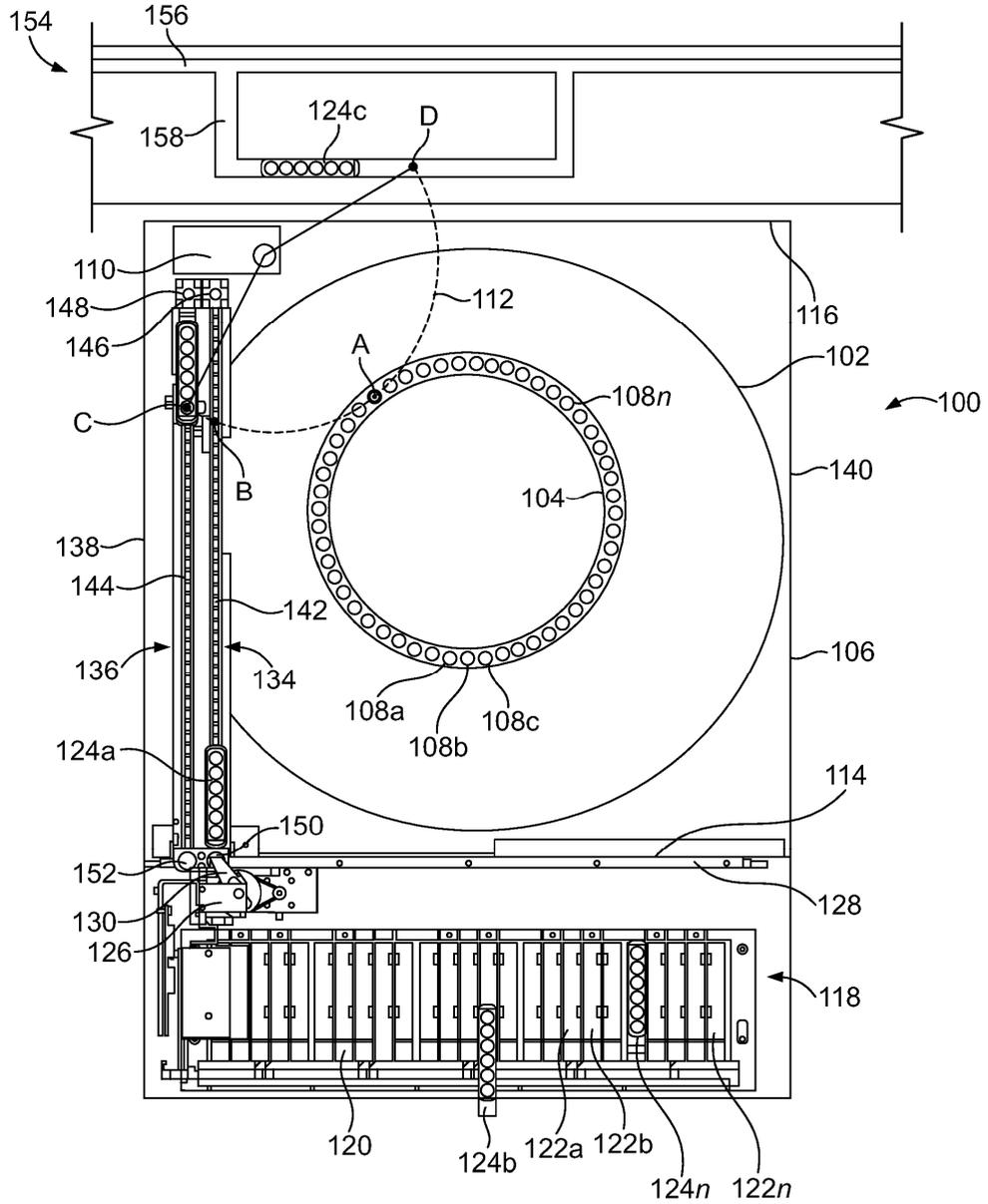


FIG. 1B

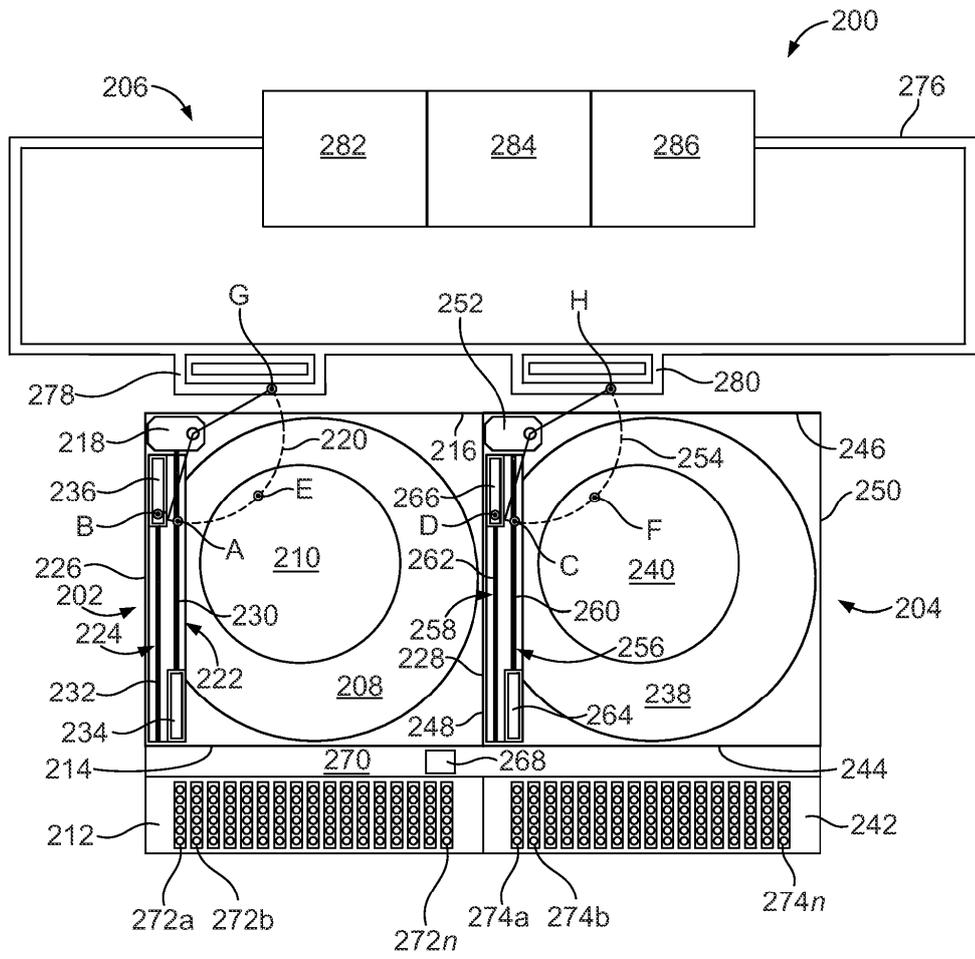


FIG. 2

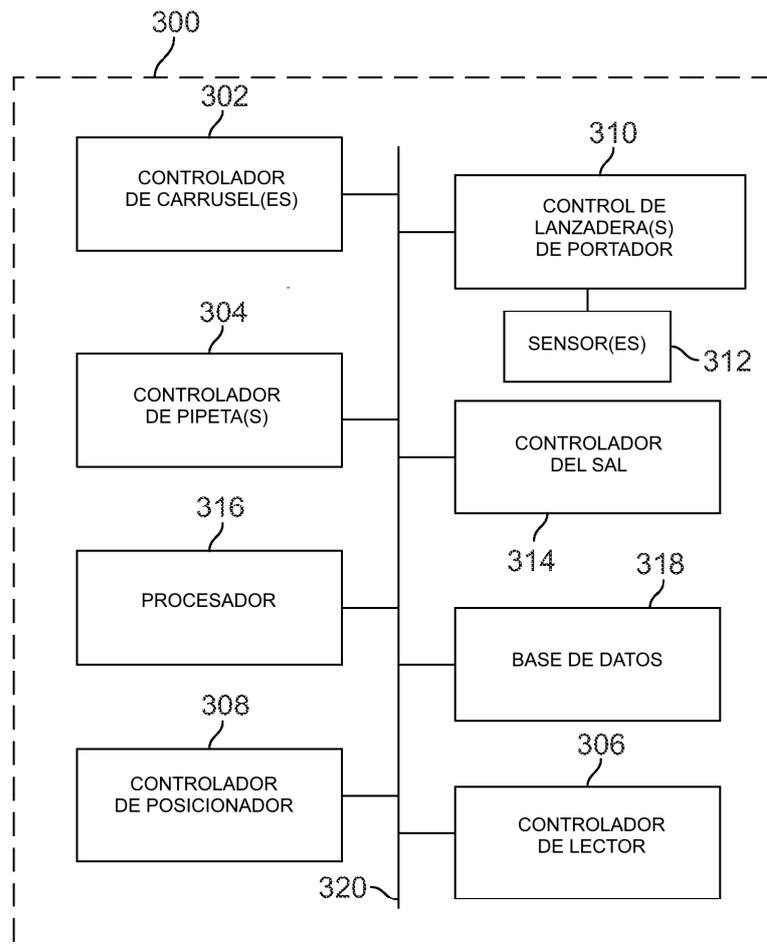


FIG. 3

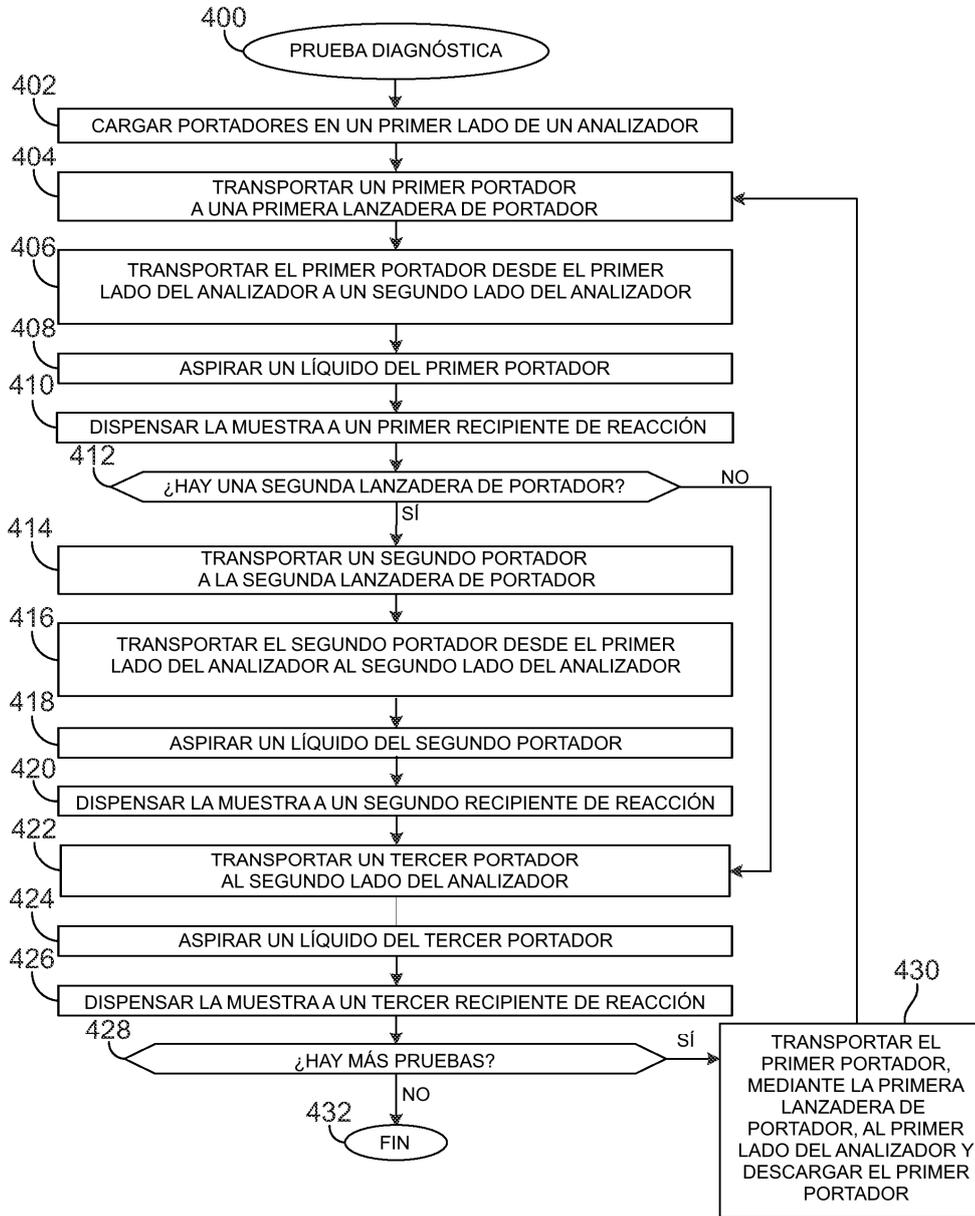


FIG. 4

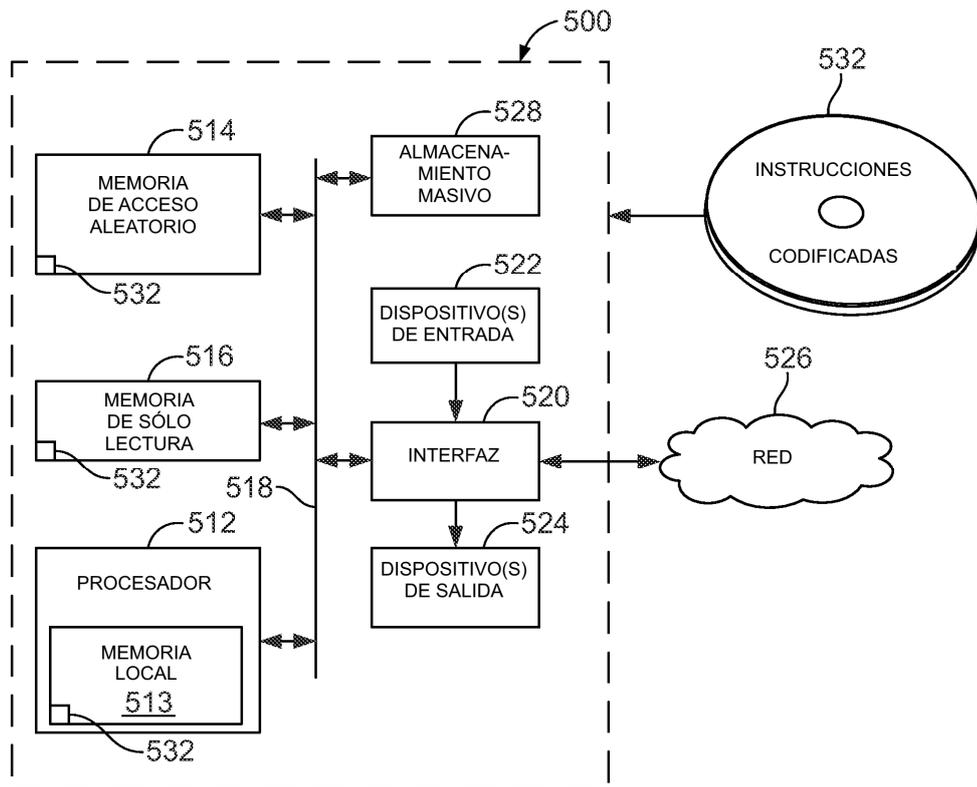


FIG. 5