

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 425**

51 Int. Cl.:

G01N 35/02 (2006.01)

G01N 35/04 (2006.01)

G01N 35/00 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2019 PCT/CN2019/091379**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2020 WO20243988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2019 E 19931868 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2024 EP 3916395**

54 Título: **sistema de análisis de muestra y método de control del mismo, y método del análisis de muestras**

30 Prioridad:

06.06.2019 CN 201910490798

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

26.11.2024

73 Titular/es:

**SHENZHEN THISTORY BIO-MEDICAL CO., LTD
(100.0%)**

**4F Building B, Haikexing Industrial Park, No.16,
Baoshan Road, Pingshan District
Shenzhen, Guangdong 518000, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, HUALI;
WU, SHAOYONG;
XUE, PENG;
ZHANG, HUAWEI y
YIN, QIAOBO**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 989 425 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).

SISTEMA DE ANÁLISIS DE MUESTRAS Y MÉTODO DE CONTROL DEL MISMO, Y MÉTODO DEL ANÁLISIS DE MUESTRAS

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se relaciona con el campo técnico del análisis automatizado y, más particularmente, con un sistema de análisis de muestras y un método de control del mismo y un método de análisis de muestras.

10 [0002] ANTECEDENTES TÉCNICOS

[0003] En la actualidad, la automatización del análisis de muestras se ha convertido en una tendencia importante en el desarrollo de la industria del análisis científico y del diagnóstico *in vitro*. Muchas empresas de esta industria han lanzado varios modelos de sistemas automatizados de análisis de muestras y sistemas automatizados de análisis
15 secuencial.

[0004] Los sistemas de análisis automatizados existentes generalmente incluyen varios componentes relacionados con la distribución de muestras, tales como aspiración, transferencia y descarga de muestras, y varios componentes relacionados con el análisis de muestras, tales como aspiración, transferencia, descarga, incubación y
20 medición de reactivos. Estos componentes funcionan en coordinación con una estructura mutuamente restrictiva y una relación de cooperación espacial, de modo que un conjunto completo de módulos y componentes relacionados con la distribución de muestras y la distribución, transferencia y medición de reactivos de forma conjunta constituyen un sistema de análisis independiente.

[0005] Los componentes de este sistema están diseñados mediante un conjunto
25 completo de soluciones. El desmontaje de componentes o módulos hace que el sistema sea incapaz de funcionar normalmente, por lo que el sistema es indivisible y no expandible. En un sistema de este tipo, se malgastarán ciertos recursos de componentes y el sistema no podrá funcionar con su máxima eficiencia y será incapaz de llevar a
30 cabo una combinación libre y una extensión eficiente.

[0006] La patente internacional WO2016205986A1 describe un dispositivo de análisis de muestras, que incluye un analizador independiente con módulos integrados de distribución, transferencia y análisis de muestras. Se utilizan múltiples dispositivos

amortiguadores de cubetas para proporcionar cubetas sin interrupción, evitando la operación manual frecuente y el consumo de tiempo. Sin embargo, en el proceso de aplicación real, diferentes muestras solo se pueden analizar por separado en orden, lo que da como resultado una baja velocidad de análisis. Al mismo tiempo, un sistema de análisis relativamente independiente y completo tiene un tamaño demasiado grande para una posterior expansión y mantenimiento del sistema de análisis.

5 **[0007]** Para conseguir una mayor velocidad de análisis, en un sistema de análisis automatizado a escala comercial, se conectan entre sí múltiples sistemas de análisis relativamente independientes y completos a través de rieles en forma secuencial. La patente estadounidense US2013317773A1 y la patente internacional
10 WO2017/177466A1 describen dos tipos de dispositivos transportadores, los cuales proporcionan muestras a un analizador independiente con funciones completas, pero no cambian la relación estructural restrictiva entre los módulos internos del analizador y su eficiencia.

15 **[0008]** La patente estadounidense US20180313861A1 describe un sistema de análisis de muestras, y su dispositivo de transporte incluye: un brazo robótico que transporta un contenedor o una gradilla para contenedores entre dos dispositivos de análisis de muestras, y una base que soporta el brazo robótico. Con el uso de este dispositivo transportador, sigue siendo esencialmente una solución de transporte de muestras y no
20 mejora la eficiencia del sistema analizador a nivel del analizador.

[0009] La patente estadounidense US20110262303A1 describe un dispositivo para analizar muestras administradas desde un recipiente de muestra. Una forma de realización puede comprender una unidad central que tiene un suministro de recipientes de reacción y una unidad de muestreo mediante la cual se transfiere al menos parte de
25 una muestra desde uno de los recipientes de muestra al recipiente de reacción; al menos una unidad analítica que tiene una pluralidad de recipientes para reactivos; una unidad de transporte que transporta al menos parte de los recipientes de reacción desde la unidad central a la unidad analítica de manera que la unidad analítica suministre el reactivo desde los recipientes de reactivo al recipiente de reacción para desencadenar
30 una reacción entre la muestra y el reactivo; y al menos una unidad de medición proporcionada en la unidad analítica que mide la propiedad física de la muestra mantenida en el recipiente de reacción.

[0010] La patente mencionada anteriormente implementa un sistema de análisis

automatizado a escala comercial, que está formado por la conexión de sistemas de análisis independientes con múltiples funciones completas. Este sistema es voluminoso y la aspiración, descarga, cuantificación y otros módulos funcionales relacionados con la distribución de muestras, y la distribución de reactivos, incubación, medición, 5 mezcla y otros módulos relacionados están unidos en el sistema de análisis y son estructuralmente interdependientes, y están organizados como una unidad de instrumentos combinados. En el proceso de aplicación real, los módulos relevantes de las funciones de incubación y medición a menudo incluyen pasos que limitan la velocidad. Por ejemplo, en el proceso de la mayoría de las reacciones inmunes, el 10 tiempo de prueba para una sola reacción tiene una duración desde varios minutos a decenas de minutos, y la distribución de la muestra, incluida la aspiración, la transferencia y la descarga, rara vez requiere límites de tiempo de reacción indefinidos. En este caso, la solución del sistema de análisis secuencial de la combinación de un sistema de análisis completo convencional hará que una gran cantidad de recursos de 15 componentes relacionados con la muestra no funcionen con su máxima eficiencia, lo que resultará en el derroche de costos, eficiencia y volumen, lo que hará imposible una expansión eficiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 **[0011]** Una forma de realización de la presente invención proporciona un sistema de análisis de muestras destinado a resolver los problemas de volumen e incapacidad de combinación libre, alta eficiencia y expansión de los sistemas de análisis de muestras existentes.

Una forma de realización de la presente invención proporciona un sistema de análisis 25 de muestras según la reivindicación 1 que incluye:

un dispositivo de control; un dispositivo con riel para transportar cubetas bajo el control del dispositivo de control; al menos un nodo de distribución de muestras independiente dispuesto en el dispositivo con riel para distribuir muestras a las cubetas, utilizando el nodo de distribución de muestras independiente para la aspiración, 30 transferencia y descarga de muestras; y al menos dos nodos de medición y distribución de reactivos independientes dispuestos en el dispositivo con riel para distribuir reactivos de prueba a las cubetas y medir el líquido de la mezcla en las cubetas, utilizando los nodos de medición y distribución de reactivos independientes para la

aspiración, transferencia y descarga y la medición del líquido de la mezcla de reactivo-muestra; los recipientes de las cubetas están hechos de un material sólido para servir como soportes para la muestra y el reactivo;

la combinación de un nodo de distribución de muestras con un nodo de distribución y medición de reactivos proporciona una función de medición básica del sistema de análisis; el nodo de distribución y medición de reactivos y el nodo de distribución de muestras más allá de la combinación de funciones de medición básicas constituyen nodos de operación concurrentes; y

bajo la coordinación del sistema de control, en el caso de que el nodo de distribución y medición de reactivos y el nodo de distribución de muestras más allá de la combinación de funciones de medición básicas estén en un modo de fallo o en un modo de parada, la función de medición básica aún puede realizar un proceso de análisis de muestras.

[0012] Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el dispositivo con riel incluya múltiples rieles de nodos correspondientes al nodo de distribución de muestras y los nodos de distribución y medición de reactivos para la comunicación entre nodos individuales. Los rieles de múltiples nodos constituyen una estructura integrada de movimiento sincronizado o una estructura de montaje libre y divisible. Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el nodo de distribución de muestras incluya:

[0013] un dispositivo de control de la distribución de muestras;

[0014] un dispositivo de distribución de muestras para aspiración, transferencia y descarga de la muestra a la cubeta en el nodo actual bajo el control del dispositivo de control de la distribución de muestras; y

[0015] un soporte de fijación del nodo de distribución de muestras para fijar el dispositivo de control de la distribución de muestras y el dispositivo de distribución de muestras del nodo de distribución de muestras a una estructura independiente.

[0016] Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el nodo de medición y distribución de reactivos incluya:

[0017] un dispositivo de control de la medición y distribución de reactivos;

[0018] un dispositivo de distribución y medición de reactivos para aspiración, transferencia y descarga del reactivo a la cubeta en el nodo actual de medición bajo el control del dispositivo de control de distribución y medición de reactivos; y

[0019] un soporte de fijación del nodo de distribución y medición de reactivos para

fijar el dispositivo de control de distribución y medición de reactivos y el dispositivo de distribución y medición de reactivos del nodo de distribución y medición de reactivos a una estructura independiente.

5 [0020] Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el sistema de análisis se caracteriza por lo siguiente:

[0021] El nodo de distribución de muestras y los nodos de distribución y medición de reactivos se combinan y organizan de manera diferente en el dispositivo con riel para constituir diferentes sistemas de análisis de muestras. Estos sistemas de análisis de muestras se pueden expandir mediante la adición de nodos de distribución de muestras y nodos de distribución y medición de reactivos y mediante la configuración del dispositivo con riel.

[0022] Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el sistema de análisis de muestras incluya lo siguiente:

15 [0023] un nodo de distribución de cubetas para proporcionar cubetas a otros nodos en el sistema de análisis de muestras.

[0024] Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el nodo de distribución de cubetas incluya además lo siguiente:

[0025] un dispositivo de control de la distribución de cubetas;

20 [0026] un dispositivo de distribución de cubetas para cargar las cubetas en el dispositivo con riel en orden bajo el control del dispositivo de control de la distribución de cubetas; y

[0027] un soporte de fijación del nodo de distribución de cubetas para fijar el dispositivo de control de la distribución de cubetas y el dispositivo de distribución de cubetas del nodo de distribución de cubetas a una estructura independiente.

25 [0028] Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el nodo de distribución y medición de reactivos incluya además un mecanismo de mezcla para mezclar la muestra, el reactivo y el líquido de la mezcla de reactivo-muestra de manera uniforme.

30 [0029] Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el nodo de distribución y medición de reactivos incluya además un mecanismo de enganche y un mecanismo de movimiento. El mecanismo de enganche sirve para enganchar la cubeta al dispositivo con riel o a un vehículo. El mecanismo de movimiento se utiliza para llevar y transferir la cubeta enganchada por el mecanismo

de enganche a la ubicación de medición del nodo de distribución y medición de reactivos.

5 **[0030]** Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el nodo de distribución y medición de reactivos incluya además un módulo de almacenamiento de reactivos para almacenar el reactivo de análisis.

[0031] Una forma de realización de la presente invención proporciona un método de control para un análisis de muestras mediante el sistema de análisis de muestra según la reivindicación 11, que incluye los siguientes pasos:

[0032] adquirir un tipo de tarea y el estado de los nodos;

10 **[0033]** determinar una regla de combinación para los nodos basándose en el tipo de tarea y el estado de los nodos, en donde la regla de combinación comprende el principio de prioridad de velocidad, el principio de prioridad de muestra y el principio de prioridad de recursos; y

[0034] realizar el análisis de muestras basándose en la regla de combinación.

15 **[0035]** Una forma de realización de la presente invención proporciona además que el paso de realización del análisis de muestras basándose en la regla de combinación incluya lo siguiente:

[0036] planificar una ruta de prueba que incluya la selección y combinación de nodos y rieles basándose en la regla de combinación; y

20 **[0037]** realizar el análisis de muestras basándose en la ruta de prueba.

[0038] Una forma de realización de la presente invención proporciona un método para el análisis de muestras mediante el sistema de análisis de muestras según la reivindicación 13, que incluye los siguientes pasos:

25 **[0039]** distribuir, mediante un nodo de distribución de cubetas, las cubetas sobre el dispositivo con riel y transportar las cubetas al nodo de distribución de muestras a través del dispositivo con riel que comunica los múltiples nodos;

[0040] distribuir, mediante el nodo de distribución de muestras, las muestras hacia las cubetas;

30 **[0041]** transportar las cubetas hacia los nodos de medición y distribución de reactivos mediante el movimiento del dispositivo con rieles;

[0042] distribuir, mediante los nodos de medición y distribución de reactivos, el reactivo de análisis hacia las cubetas, y realizar mediciones y análisis del líquido de la mezcla de muestra y reactivo presente en las cubetas; y

[0043] finalizar el análisis o repetir los pasos descritos anteriormente.

[0044] El sistema de análisis de muestras utiliza cubetas como medio y emplea múltiples nodos de distribución de muestras relativamente independientes y múltiples nodos de medición y distribución de reactivos relativamente independientes que se combinan y conectan libremente mediante rieles, de modo que se elimina la restricción de la relación de cooperación física entre los componentes de distribución de muestras y los componentes de análisis de muestras de los instrumentos convencionales, proporcionando así un sistema de análisis totalmente automatizado de tamaño pequeño, alta eficiencia, alta libertad y alta capacidad de expansión. Además, los nodos se pueden añadir, combinar y conectar libremente para formar sistemas de análisis con diferentes velocidades y funciones de análisis, lo que mejora significativamente la utilización de los componentes estructurales del instrumento y permite una fácil instalación y mantenimiento.

15 **[0045] BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIAGRAMAS**

[0046] La Fig. 1a es una vista lateral de la estructura de un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0047] La Fig. 1b es otra vista lateral de la estructura de un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

20 [0048] La Fig. 1c es una vista superior de la estructura de un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0049] La Fig. 2 es una vista que muestra el montaje y desmontaje de un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

25 [0050] La Fig. 3a es una vista lateral de la estructura de un nodo de distribución de muestras 1 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0051] La Fig. 3b es otra vista lateral de la estructura de un nodo de distribución de muestras 1 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0052] La Fig. 3c es una vista superior de la estructura de un nodo de distribución de muestras 1 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

30 [0053] La figura 4a es una vista lateral de la estructura de un nodo de distribución y medición de reactivos 2 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0054] La Fig. 4b es otra vista lateral de la estructura de un nodo de distribución y

medición de reactivos 2 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0055] La Fig. 4c es una vista superior de la estructura de un nodo de distribución y medición de reactivos 2 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0056] La Fig. 5 muestra una implementación de un módulo de medición 23 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0057] La Fig. 6 muestra otra implementación de un módulo de medición 23 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

10 [0058] La figura 7 muestra otra implementación más de un módulo de medición 23 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0059] La Fig. 8a es una vista lateral de la estructura de un nodo de distribución de consumibles 5 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

15 [0060] La Fig. 8b es otra vista lateral de la estructura de un nodo de distribución de consumibles 5 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0061] La Fig. 8c es una vista superior de la estructura de un nodo de distribución de consumibles 5 en un sistema de análisis de muestras según la presente invención;

[0062] La Fig. 9a es una vista lateral de la estructura de un sistema de análisis de muestras que incluye un nodo de distribución de cubetas según la presente invención;

20 [0063] La Fig. 9b es otra vista lateral de la estructura de un sistema de análisis de muestras que incluye un nodo de distribución de cubetas según la presente invención;

[0064] La Fig. 9c es una vista superior de la estructura de un sistema de análisis de muestras que incluye un nodo de distribución de cubetas según la presente invención;

25 [0065] La figura 10 es una vista superior de la estructura de un sistema de análisis de muestras que tiene un dispositivo con riel integrado 3 según la presente invención;

[0066] La figura 11 es un diagrama que muestra el bucle de control de un método de control para un sistema de análisis de muestras según la presente invención; y

[0067] La Fig. 12 es una vista que muestra la combinación de nodos y la expansión de un sistema de análisis de muestras según la presente invención.

30

[0068] **DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN**

[0069] Para hacer más evidentes los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, la presente invención se describirá con mayor detalle a

continuación con referencia a los diagramas y las formas de realización que se adjuntan. Debe entenderse que las formas de realización específicas descritas en el presente documento solo pretenden explicar la presente invención y no limitarla, que se define únicamente por las reivindicaciones.

- 5 [0070] En la presente invención, se pueden ensamblar diferentes sistemas de análisis de muestras distribuidos a partir de múltiples nodos de distribución de muestras independientes expandibles y nodos de distribución y medición de reactivos que se combinan libremente a través de un dispositivo con riel bajo el control de un dispositivo de control.
- 10 [0071] Para explicar las soluciones técnicas de la presente invención, a continuación se realizará una descripción con las formas de realización específicas.
- [0072] Primera forma de realización
- [0073] Como se muestra en las Figs. 1a, 1b y 1c, que son vistas laterales y superior de la estructura de un dispositivo de análisis de muestras distribuido mencionado
- 15 anteriormente, un sistema de análisis de muestras distribuido según la presente invención incluye lo siguiente:
- [0074] un dispositivo de control, un dispositivo con riel 3 para transportar cubetas bajo el control del dispositivo de control;
- [0075] al menos un nodo de distribución de muestras independiente 1 dispuesto en el
- 20 dispositivo con riel 3 para la distribución de muestras hacia las cubetas, utilizándose el nodo de distribución de muestras independiente 1 para aspiración, transferencia y descarga de muestras; y
- [0076] al menos dos nodos independientes de distribución y medición de reactivos 2 dispuestos en el dispositivo con riel 3 para distribuir reactivos de prueba hacia las
- 25 cubetas y medir el líquido de la mezcla en las cubetas, utilizándose los nodos independientes de distribución y medición de reactivos 2 para la aspiración, transferencia y descarga de reactivos y medición del líquido de la mezcla de reactivo-muestra; utilizándose las cubetas para contener la muestra y la medición de reactivo y señal.
- 30 [0077] Haciendo referencia a las Figs. 2, 3a, 3b y 3c, en las que la Fig. 2 es una vista que muestra el montaje y desmontaje de dicho sistema de análisis de muestras según la presente invención y las Figs. 3a, 3b y 3c son vistas laterales y superior que muestran la implementación de dicho nodo de distribución de muestras 1 que incluye un módulo de

distribución de cubetas, dicho sistema de análisis de muestras distribuido puede estar formado específicamente por un nodo de distribución de muestras 1 que incluye un módulo de distribución de cubetas 14 y dos nodos de distribución y medición de reactivos 2 que se ensamblan de forma desmontable y se combinan a través de rieles 3.

5 La forma de montaje y desmontaje se muestra en A o B de la Fig. 2. El módulo de distribución de cubetas 14 del nodo de distribución de muestras 1 proporciona un lote de cubetas 4 al riel del nodo 31 del dispositivo con riel 3. Las muestras se transfieren a las cubetas 4 mediante un módulo de transferencia de muestras del nodo de distribución de muestras, luego se transportan a la ubicación de los nodos de distribución y medición de reactivos 2 mediante el dispositivo con riel 3, y se miden y analizan en los nodos de distribución y medición de reactivos 2 a partir de ahí.

10

[0078] Los nodos descritos anteriormente son unidades funcionales independientes bajo el control de dicho dispositivo de control. Por ejemplo, cuando es necesario retirar un nodo de distribución y medición de reactivos 2, se puede reservar la parte del riel del nodo 32, sin influir en el uso normal del sistema de análisis de muestras, facilitando así el mantenimiento. Alternativamente, el riel del nodo 32 y el nodo de distribución y medición de reactivos 2 se pueden separar y retirar juntos, y los nodos restantes pueden continuar ensamblados y en uso. Además, se pueden añadir nuevos nodos. De esta manera se consigue una expansión eficiente con combinación libre de dicho sistema de análisis de muestras.

15

20

[0079] Segunda forma de realización

[0080] En dicho sistema de análisis de muestras, se pueden seleccionar múltiples nodos de distribución de muestras 1 y nodos de distribución y medición de reactivos 2 según una regla de combinación. Dicho dispositivo de control controla el riel del nodo correspondiente a estos nodos seleccionados para tener los nodos ensamblados en el dispositivo con riel 3 para comunicar los nodos individuales, o controla un cierto nodo que se separará y retirará del dispositivo con riel 3. El dispositivo con riel 3 incluye múltiples rieles de nodos que pueden constituir una estructura de movimiento sincronizado integrada o una estructura divisible que se puede montar con combinación libre. De acuerdo con diferentes reglas de combinación, los nodos de distribución de muestras 1 y los nodos de distribución y medición de reactivos 2 se pueden añadir y disponer en el dispositivo con riel 3 para su expansión, a fin de obtener diferentes sistemas de análisis de muestras. Las reglas de combinación incluyen el principio de

25

30

prioridad de velocidad, el principio de prioridad de muestra, el principio de prioridad de recursos o similares.

[0081] Además, dicho sistema de análisis de muestras brinda concurrencia. Esto significa que la combinación de un nodo de distribución de muestras 1 con un nodo de distribución y medición de reactivos 2 proporciona una función de medición básica del sistema de análisis. El nodo de distribución y medición de reactivos y el nodo de distribución de muestras más allá de la combinación de funciones de medición básicas constituyen nodos de operación concurrentes. Bajo la coordinación del sistema de control, en el caso de que el nodo de distribución y medición de reactivos 2 y el nodo de distribución de muestras 1 más allá de que la combinación de funciones de medición básicas estén en el modo de fallo o en el modo de parada, dicha función de medición básica aún puede realizar el proceso de análisis de muestra. Por ejemplo, en un sistema de análisis de muestras con una función de medición básica que consta de un nodo de distribución de muestras 1 combinado con un nodo de distribución y medición de reactivos 2, si el nodo de distribución de muestras 1 tiene una velocidad de distribución de muestras rápida, entonces el número de nodos de distribución y medición de reactivos 2 se puede aumentar según sea apropiado (por ejemplo, a dos) y estos nodos realizan mediciones simultáneamente bajo el control del sistema de control. Es decir, las muestras se pueden distribuir a los nodos de distribución y medición de reactivos 2 sucesivamente para pruebas simultáneas, mejorando así la eficiencia de las pruebas. Si uno de los nodos de distribución y medición de reactivos 2 falla o se para, entonces los nodos restantes pueden continuar funcionando y realizar el análisis en curso. La concurrencia del sistema de análisis de muestras puede no influir en el funcionamiento normal del sistema en general, facilitando así el mantenimiento y las reparaciones.

[0082] Como se muestra en las Figs. 3a, 3b y 3c, dicho nodo de distribución de muestras 1 incluye lo siguiente: un dispositivo de control de la distribución de muestras; un dispositivo de distribución de muestras conectado al dispositivo de control de la distribución de muestras para aspiración, transferencia y descarga de muestras hacia las cubetas en el nodo actual bajo el control del dispositivo de control de la distribución de muestras; y un soporte de fijación del nodo de distribución de muestras 12 para fijar varias partes del nodo de distribución de muestras a una estructura independiente.

[0083] Dicho dispositivo de distribución de muestras además incluye un módulo de riel de nodos 31, un primer módulo de distribución de cubetas 14, un módulo de

transferencia de muestras 11 y una región de carga de muestras 13.

[0084] Un componente de aspiración y descarga 111 en el módulo de transferencia de muestras 11 aspira una muestra desde un tubo de muestra en la gradilla de muestras 131 en la región de carga de muestras 13. Entonces, mediante la cooperación del riel 112 y el módulo de transferencia de muestras 11, el componente de aspiración y descarga 111 se mueve a la ubicación de la cubeta 4 en el módulo de riel de nodos 31, y el líquido de muestra se descarga hacia la cubeta 4.

[0085] En esta forma de realización, dicho componente de aspiración y descarga 111 incluye, sin limitaciones, un componente cuantitativo de aspiración y descarga de líquido propulsado por accionamiento neumático, eléctrico o hidráulico. La estructura del componente de aspiración de muestra 1111 puede ser una estructura tubular como una sonda de muestra, un tubo de muestra o similar capaz de una aspiración rápida de muestra.

[0086] El módulo de riel del nodo 31 se utiliza para el transporte de las cubetas 4. Las cubetas 4 se pueden colocar directamente sobre el riel y transportarse por el riel por accionamiento mecánico tal como ajuste de fijación, ajuste de fricción, ajuste de estructura cóncava-convexa o similares. En el caso de que las cubetas 4 estén colocadas directamente sobre el riel, las cubetas forman preferentemente una fila de cubetas. Dicho riel tiene un diseño mecánico que incluye, sin limitaciones, una correa, un engranaje, un tornillo o similares, para el movimiento por transmisión. En algunas posibles formas de realización adicionales, las cubetas 4 se pueden colocar alternativamente en el riel del nodo 31 cargando las cubetas 4 en el vehículo 34 dispuesto en el riel del nodo 31. El vehículo 34 tiene una estructura sólida que puede recibir la cubeta 4.

[0087] El soporte de fijación del nodo de distribución de muestras 12 se utiliza para fijar varios módulos y componentes integrados en el nodo de distribución de muestras 1. El nodo de distribución de muestras general 1 tiene un panel independiente 121 fijado al mismo (consulte la Fig. 1a) para formar una estructura funcional relativamente independiente y facilitar la combinación con otros nodos.

[0088] La región de carga de muestras 13 sirve como región de entrada de muestras para facilitar el transporte de muestras hacia otros nodos a través del riel del nodo 31. Las muestras se colocan directamente de forma manual en la región de carga de muestras 13, o se transportan hacia la región de carga de muestras 13 por un

mecanismo de movimiento automatizado (un mecanismo distinto del riel). Dichas muestras se pueden distribuir a un recipiente directamente desde un tubo de recolección de sangre, de forma manual o de forma automatizada con antelación.

5 **[0089]** El primer módulo de distribución de cubetas 14 se utiliza para entregar las cubetas 4 rápidamente. Se almacenan numerosas cubetas 4 en un mecanismo de alimentación de cubetas 141, después las cubetas 4 se cargan sin orden alguno en una guía deslizante 142 y, posteriormente, las cubetas 4 llegan a un mecanismo de bandejas de cubetas 143 por gravedad. A continuación, un mecanismo de enganche 144 fija y carga las cubetas vacías 4 en el módulo de riel del nodo 31. De esta manera, las cubetas
10 4 pueden salir en lotes y en orden, mejorando así la eficacia del suministro de cubetas.

[0090] En esta forma de realización, el mecanismo de enganche 144 impulsa una estructura de enganche 1442 en movimiento a través de un componente de accionamiento 1441 a un estado abierto o cerrado, para acoplarse con las cubetas 4, mejorando así la eficiencia del enganche.

15 **[0091]** Como se muestra en las Figs. 4a, 4b y 4c, las vistas laterales y superior muestran una implementación del nodo de distribución y medición de reactivos 2. El nodo de distribución y medición de reactivos 2 incluye lo siguiente: un dispositivo de control de la distribución y medición de reactivos, un dispositivo de distribución y medición de reactivos conectado al dispositivo de control de la distribución y medición
20 de reactivos para aspiración, transferencia y descarga del reactivo a la cubeta 4 en el nodo actual para medición bajo control del dispositivo de control de la distribución y medición de reactivos; y un soporte de fijación del nodo de distribución y medición de reactivos 24 para fijar varias partes del nodo de medición y distribución de reactivos a una estructura independiente.

25 **[0092]** El dispositivo de distribución y medición de reactivos incluye además un módulo de riel del nodo 32, un módulo de distribución de reactivos 21, un módulo de medición 23 y un módulo de transferencia de cubetas 22. Un mecanismo de enganche 221 en el módulo de transferencia de cubetas 22 fija una cubeta 4 cargada con una muestra del riel de nodo 32. La cubeta 4 se transfiere a un módulo de incubación 25 en
30 el nodo de distribución y medición de reactivos 2 mediante un mecanismo de movimiento 222. Entonces, el componente de aspiración y descarga 211 en el módulo de distribución de reactivo 21 aspira el reactivo de análisis del módulo de almacenamiento de reactivos 26. El componente de aspiración y descarga 211 se mueve

mediante un mecanismo de movimiento 212 a la ubicación de la cubeta 4 en el módulo de incubación 25 y descarga el reactivo aspirado en la cubeta 4. Un mecanismo de mezcla unifica el líquido de la cubeta 4 de manera uniforme. A continuación, la cubeta 4 cargada con el líquido de la mezcla del reactivo-muestra se transporta hacia el

5 módulo de medición 23 mediante el movimiento del mecanismo de enganche 221 y el proceso de análisis de la muestra se completa en el módulo de medición 23. Luego, la cubeta 4 es transportada por el módulo de riel del nodo 32 al siguiente nodo funcional.

[0093] Dicho mecanismo de enganche 221 y componente de aspiración y descarga 211 incluyen, sin limitaciones, componentes propulsados por accionamiento

10 neumático, eléctrico o hidráulico. La estructura del componente de aspiración y descarga 211 para la aspiración de reactivo puede ser una estructura tubular, tal como una sonda de reactivo, un tubo de reactivo o similares. La estructura para la aspiración de reactivo incluye, sin limitaciones, una que permite la aspiración a través del movimiento en una tubería (una con múltiples puertos, es decir, el proceso de

15 transferencia de líquido que incluye la aspiración a través de un extremo y la descarga a través del otro), y una que permite la aspiración a través de la aspiración de la sonda de reactivo y desplazamiento de la sonda de reactivo (la sonda de reactivo está conectada con un riel de movimiento espacial y un mecanismo de transmisión, es decir, el movimiento en el que la sonda de reactivo aspira reactivo, el reactivo se mueve

20 espacialmente a una ubicación designada y se descarga el líquido). El movimiento del reactivo puede ser un movimiento, tal como un movimiento plano, una rotación alrededor de un eje sobre un cierto radio, movimientos tridimensionales planos y verticales y una rotación alrededor de un eje sobre un cierto radio combinado con movimiento vertical, o similares. El mecanismo de enganche 221 puede estar

25 conectado con un mecanismo de movimiento espacial, que incluye, sin limitaciones, una estructura mecánica de movimiento, tal como un movimiento plano, movimiento vertical, movimiento tridimensional, una rotación o similares, para llevar consigo la cubeta fijada por el mecanismo de enganche y transferirla a la ubicación de medición en el nodo de distribución y medición de reactivos.

30 **[0094]** Dicho nodo de distribución y medición de reactivos incluye un mecanismo de mezcla con función de mezcla, específicamente, uno capaz de impulsar el líquido con movimiento de mezcla, incluyendo, sin limitaciones, la mezcla mediante burbujeo, agitación, ultrasonido, vibración o similares.

[0095] Dicho nodo de distribución y medición de reactivos incluye además un módulo de almacenamiento de reactivos para el almacenamiento de reactivos de análisis. En el caso de un reactivo de material biológico, la estructura de almacenamiento de reactivos puede incluir además un conjunto asociado con refrigeración para enfriar la atmósfera del reactivo en la estructura de almacenamiento hasta alcanzar varios rangos de temperatura, que puede proporcionar varios niveles de regulación de temperatura basándose en técnicas por demás conocidas en la industria. El módulo de almacenamiento de reactivos en el nodo de distribución y medición de reactivos puede funcionar en dos modos de almacenamiento, es decir, un almacenamiento con refrigeración y almacenamiento sin refrigeración, para proporcionar almacenamiento para reactivos de análisis con diferentes características.

[0096] El soporte de fijación del nodo de distribución y medición de reactivos 24 se utiliza para fijar los componentes y módulos funcionales en el nodo de distribución y medición de reactivos. El soporte de fijación del nodo de distribución y medición de reactivos 24 puede tener además un panel independiente 241 (consulte la Fig. 1b) conectado a su superficie que se acopla al mismo para formar un dispositivo funcional relativamente independiente y también facilita la combinación con otros nodos.

[0097] El riel de dicho módulo de riel de nodo 32 tiene un diseño mecánico para transmisión del movimiento, que incluye, entre otros, una correa, un engranaje, un tornillo o similares.

[0098] Dicha cubeta 4 es un recipiente hecho de material sólido, que incluye, entre otros, plástico, vidrio, cuarzo, metal o similares, que no se puede romper fácilmente y que se puede reciclar convenientemente. La cubeta 4 como recipiente para una muestra puede ser una unidad o puede formar una fila de cubetas de varias cubetas conectadas.

[0099] El módulo de medición 23 puede utilizar un principio de medición que incluye una medición óptica, medición eléctrica, medición acústica, medición magnética o similares. Los ejemplos del principio de prueba específico se muestran en las Figs 5-7.

[00100] Por ejemplo, en el caso de la medición óptica, como se muestra en el apartado A de la Fig. 5, después de que el espectro emitido desde una fuente de luz 2311 pasa a través de un filtro 2312, solo llega luz de una longitud de onda específica y atraviesa una cubeta 2313 cargada con el líquido de la mezcla reactivo-muestra. Luego, la señal óptica que atraviesa la cubeta 2313 es recolectada por un fotodiodo 2314 y convertida a

una señal eléctrica. Entonces, la señal eléctrica es recolectada por un circuito de preprocesamiento 2315 y un circuito de recolección de AD 2316, y procesada por un microprocesador 2317 y convertida a una señal digital visualizable en una pantalla.

5 **[00101]** En el apartado B de la Fig. 5, la muestra reacciona con el reactivo en la cubeta 2321 para generar una señal óptica particular, que se recolecta mediante un tubo fotomultiplicador (PMT) 2322 y se convierte a una señal eléctrica detectable. Entonces, la señal eléctrica es recolectada por un circuito de preprocesamiento 2323 y un circuito de recolección de AD 2324, y procesada por un microprocesador 2325 y convertida a una señal digital visualizable en una pantalla.

10 **[00102]** Como se muestra en la Fig. 6, en el caso de la medición eléctrica, se insertan un ánodo 2332 y un cátodo 2333 en la cubeta 2331. La muestra reacciona con el reactivo para generar una señal eléctrica que puede ser recolectada por 2334. La señal eléctrica recolectada es procesada preliminarmente por un circuito de acondicionamiento de señal 2335 que acondiciona la intensidad de la señal. Entonces,
15 la señal eléctrica es recolectada por circuito de recolección de AD 2336 y convertida por un microprocesador 2337 a una señal digital visualizable en una pantalla.

[00103] Por ejemplo, en el caso de la medición magnética, con referencia a la Fig. 7, las barras magnéticas 2342 y 2343 proporcionan un campo magnético fijo antes y después de una cubeta 2341 de una configuración de pista curva, induciendo las perlas magnéticas 2344 en la cubeta 2341 a una reciprocidad. Mientras tanto, se genera una
20 señal magnética después del encendido de un recipiente magnético 2345 en un lado de la cubeta, y puede ser recibida por un recipiente magnético 2346 en el otro lado, transmitida a través de un circuito y convertida a una señal eléctrica. Cuando el líquido en la cubeta 2341 se aclara, las perlas magnéticas 2344 oscilan a la misma velocidad de modo que la señal eléctrica finalmente formada se muestra en el extremo de la pantalla
25 como una banda de ondas regular. A medida que la muestra reacciona con el reactivo de la cubeta 2341, la solución comienza a volverse turbia. Las perlas magnéticas 2344 están sujetas a una resistencia que se vuelve cada vez mayor durante la reciprocidad inducida y se mueven a una velocidad gradualmente menor o incluso se paran, de modo
30 que la banda de ondas mostrada en el extremo de la pantalla comienza a tener una amplitud menor hasta convertirse en una línea recta. La concentración de la muestra se puede analizar a través de la tendencia de variación de la banda de ondas.

[00104] Como se muestra en las Figs 8a, 8b y 8c, que son vistas laterales y superior de

un nodo de distribución de cubetas 5 incluido en dicho sistema de análisis de muestras, el nodo de distribución de cubetas 5 se puede utilizar para proporcionar cubetas 4 a otros nodos en dicho sistema de análisis de muestras. El nodo de distribución de cubetas 5 incluye lo siguiente: un dispositivo de control de la distribución de cubetas;
5 un dispositivo de distribución de cubetas para cargar cubetas en el dispositivo con riel en orden bajo el control del dispositivo de control de la distribución de cubetas; y un soporte de fijación del nodo de distribución de cubetas 52 para fijar varias partes del nodo de distribución de cubetas a una estructura independiente.

[00105] El dispositivo de distribución de cubetas incluye además un segundo módulo de distribución de cubetas 51 y un módulo de riel del nodo 33. Se almacenan
10 numerosas cubetas 4 en un mecanismo de alimentación de cubetas 511 del segundo módulo de distribución de cubetas 51, después las cubetas 4 se cargan sin orden alguno en una guía deslizante 142 (un riel no bidireccional) mediante el mecanismo de alimentación de cubetas 511 y, posteriormente, las cubetas 4 llegan a un mecanismo de
15 bandeja de cubetas 513 por gravedad. A continuación, el mecanismo de enganche 514 fija y carga las cubetas vacías 4 en el módulo de riel del nodo 33. Se puede fijar además un panel independiente 521 a la superficie del soporte de fijación 52 para fijar componentes y módulos.

[00106] Consulte las Figuras 9a, 9b y 9c, que son vistas laterales y superior de la
20 estructura de un sistema de análisis de muestras que incluye un nodo de distribución de cubetas en esta forma de realización. Dicho sistema de análisis de muestras puede incluir un nodo de distribución de cubetas 5, un nodo de distribución de muestras 1 y dos nodos de análisis de muestras 2 (es decir, nodos de distribución y medición de reactivos 2) que se combinan y ensamblan de manera por partes a través del dispositivo
25 con riel 3. El nodo de distribución de cubetas 5 proporciona numerosas cubetas 4 al riel 3 y luego las transporta a través del riel 3. Las cubetas 4 llegan al nodo de distribución de muestras 1, después las muestras se cargan en las cubetas 4 mediante el módulo de transferencia de muestras 11 en el nodo de análisis de muestras 1, y, finalmente, llegan al nodo de análisis de muestras 2 para su medición y análisis.

[00107] En algunas otras formas de realizaciones alternativas, en dicho sistema de
30 análisis de muestras, el dispositivo con riel 3 también puede ser un único riel de segmentos conectados. Como se muestra en la Fig. 10, el nodo de distribución de cubetas 5, el nodo de distribución de muestras 1 y los nodos de distribución y medición

de reactivos 2 están ensamblados y combinados en el dispositivo con riel 3. Los engranajes 35 a ambos lados del dispositivo con riel 3 impulsan el vehículo 34 para transferir las cubetas 4 desde el nodo de distribución de cubetas 5 a otros nodos.

5 **[00108]** Como el nodo de distribución de muestras 1, los nodos de distribución y medición de reactivos 2 y el nodo de distribución de cubetas 5 descritos anteriormente son todas unidades funcionales de una estructura de soporte independiente, los nodos se pueden quitar y la parte del riel de nodo se puede reservar en función de diferentes reglas de combinación, sin influir en el uso normal del resto de piezas del sistema de análisis de muestras, facilitando así el mantenimiento. Alternativamente, la parte del riel y el nodo se pueden separar y retirar juntos, y los nodos restantes aún se pueden ensamblar a través del riel de nodo y usarse, y se pueden añadir nuevos nodos, logrando así una expansión eficiente con combinación libre de dicho sistema de análisis en diferentes de muestras distribuidas en sistemas de análisis de muestras.

[00109] Tercera forma de realización

15 **[00110]** Otra implementación de la presente invención proporciona un método de control para un sistema de análisis de muestras que controla dicho sistema de análisis de muestras, que incluye los siguientes pasos:

[00111] adquirir un tipo de tarea y el estado de los nodos;

20 **[00112]** determinar una regla de combinación de los nodos basándose en el tipo de tarea y el estado de los nodos; y

[00113] realizar el análisis de muestras basándose en la regla de combinación.

[00114] Además el paso de realización del análisis de muestras basándose en la regla de combinación incluye lo siguiente:

25 **[00115]** planificar una ruta de prueba que incluya la selección y combinación de nodos y rieles basándose en la regla de combinación; y

[00116] realizar el análisis de muestras basándose en la ruta de prueba.

30 **[00117]** En primer lugar, se adquiere la entrada del tipo de tarea en dicho sistema de análisis de muestras, incluido el número de tarea, el proyecto de tarea y los requisitos de la tarea; y al mismo tiempo, se adquiere el estado del nodo de recursos de dicho sistema de análisis de muestras, es decir, la utilización del nodo de recursos, si hay algún recurso anormal o similares, y el nodo de recursos incluye el nodo de distribución de muestras, el nodo de distribución y medición de reactivos y el nodo de distribución de cubetas.

[00118] Entonces, la regla de combinación se determina en función del tipo de tarea adquirida y el estado del nodo del recurso. Es decir, el tipo y la cantidad de nodos se seleccionan según el tipo de tarea, luego se selecciona un nodo que no sea anormal ni esté ocupado según el estado del nodo del recurso, para satisfacer los requisitos de la

5 tarea. La regla de combinación incluye el principio de prioridad de la muestra, el principio de prioridad de la velocidad, el principio de prioridad del recurso o similares.

[00119] Finalmente, el análisis de muestras se realiza basándose en dicha regla de combinación, es decir, los nodos seleccionados se ensamblan en el orden del análisis de la muestra a través del dispositivo de riel, para obtener una ruta de prueba del sistema

10 de análisis de muestras. Después, el análisis de muestras se realiza mediante la cooperación de los nodos mediante el movimiento del riel.

[00120] El flujo del proceso de control del sistema general de análisis de muestras se muestra en la Fig. 11. Se distinguen diferentes tipos de tareas según el número de tarea, el proyecto de tarea y los requisitos de la tarea. Luego, en combinación con el estado de

15 cada nodo del recurso, se selecciona un modo de control óptimo entre los modos de control correspondientes a las tres reglas de combinación para completar la tarea de análisis de muestras. En los tres modos, se puede seleccionar la ruta y la secuencia en la que se ejecutan las muestras en los nodos. Por ejemplo, si el tipo de tarea es una tarea de emergencia, entonces se habilita el modo de control de prioridad de muestra.

20 Es decir, tanto el nodo como el riel cargan, descargan y miden el vehículo en el que se sitúa de forma prioritaria la muestra prioritaria. Si la tarea implica una gran cantidad de muestras, entonces se selecciona el modo de prioridad de velocidad, de modo que el nodo, el riel y el vehículo se distribuyan a un nodo inactivo con la mayor eficiencia, evitando así el desperdicio de recursos y, en consecuencia, logrando la distribución

25 óptima de la muestra y velocidad de análisis. Sin embargo, si se va a medir una pequeña cantidad de muestras, o los diferentes nodos en el sistema de medición seleccionan diferentes proyectos de medición, entonces se selecciona preferiblemente el modo de prioridad de nodo, de modo que se puedan completar el análisis y las pruebas en un nodo designado, de modo que se pueda completar el análisis y las

30 pruebas en un nodo designado, mejorando significativamente la eficiencia del análisis.

[00121] Además, como dicho sistema de análisis de muestras descrito anteriormente tiene una gran libertad y alta prescindibilidad, el método de control para dicho sistema de análisis de muestras puede controlar una pluralidad de nodos de distribución de

muestras 1, nodos de análisis de muestras 2 y nodos de distribución de cubetas 5 para que estén libremente ensamblados a través del riel 3 para formar una estructura distribuida. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 12, en el sistema de análisis de muestras distribuido, además de un nodo de distribución de cubetas 5, un nodo de distribución de muestras 1 y dos nodos de análisis de muestras 2, se pueden añadir múltiples nodos de distribución de muestras 1 para mejorar la eficiencia de la aspiración de muestras. Además, se pueden añadir múltiples nodos de análisis de muestras 2 con funciones de análisis iguales o diferentes, para realizar un análisis eficiente de múltiples muestras o un análisis simultáneo de diferentes muestras. En el sistema de análisis general, se pueden expandir libremente múltiples nodos con funciones iguales o diferentes mediante la extensión o el ensamblaje de rieles. El método de control para dicho sistema de análisis de muestras controla el número y la forma de combinación del nodo de distribución de muestras y el nodo de distribución y medición de reactivos en dicho sistema de análisis de muestras y ajusta las múltiples formas de coordinación presentadas mediante combinación y conexión, sin salirse del alcance de variación de la presente solución.

[00122] Cuarta forma de realización

[00123] Otra implementación de la presente invención proporciona un método de análisis de muestras, que incluye los siguientes pasos:

[00124] distribuir, mediante el nodo de distribución de cubetas, las cubetas hacia el dispositivo con riel y transportar las cubetas a los nodos de distribución de muestras por medio del dispositivo con riel que comunica los múltiples nodos;

[00125] distribuir, mediante el nodo de distribución de muestras, las muestras hacia las cubetas;

[00126] transportar las cubetas hacia los nodos de medición y distribución de reactivos mediante el movimiento del dispositivo con rieles;

[00127] distribuir, mediante los nodos de medición y distribución de reactivos, el reactivo de análisis hacia las cubetas, y realizar mediciones y análisis del líquido de la mezcla de muestra y reactivo presente en las cubetas; y

[00128] finalizar el análisis o repetir los pasos descritos anteriormente.

[00129] Las cubetas se distribuyen hacia el dispositivo con riel mediante al menos un nodo de distribución de cubetas y se transportan hacia al menos un nodo de distribución de muestras de una estructura de soporte independiente a través del riel, y

- luego las muestras se distribuyen a las cubetas. El reactivo de prueba se distribuye hacia las cubetas mediante los múltiples nodos de distribución y medición de reactivos de estructuras de soporte independientes, y las mediciones y análisis del líquido de la mezcla de reactivo-muestra se realizan en secuencia mediante estos nodos de
- 5 distribución y medición de reactivos. El riel que comunica varios nodos se utiliza para la transferencia de las cubetas entre varios nodos y el transporte de las cubetas entre varios nodos. Se proporciona un sistema de control que controla el nodo de distribución de cubetas, el nodo de distribución de muestras y los nodos de distribución y medición de reactivos para cooperar con los rieles.
- 10 **[00130]** El sistema de análisis de muestras distribuido proporcionado por la presente invención utiliza cubetas como medio y emplea múltiples nodos de distribución de muestras relativamente independientes y múltiples nodos de distribución y medición de reactivos relativamente independientes. El método de control para el sistema de análisis de muestras controla los nodos que se combinan y conectan libremente mediante rieles,
- 15 de modo que se elimine la restricción de la relación de cooperación física entre los componentes de distribución de muestras y los componentes de análisis de muestras en instrumentos convencionales, proporcionando así un sistema de análisis totalmente automatizado de tamaño pequeño, alta eficiencia, alta libertad y alta capacidad de expansión. Además, los nodos se pueden añadir, combinar y conectar libremente para
- 20 formar sistemas de análisis con varias velocidades y funciones de análisis, lo que mejora significativamente la utilización de los componentes estructurales del instrumento y permite una fácil instalación y mantenimiento.
- [00131]** Lo se ha descrito anteriormente son solo las formas de realización preferidas de la presente invención que no pretenden limitar la presente invención, que se define
- 25 únicamente por las reivindicaciones.

Reivindicaciones

SE REIVINDICA LO SIGUIENTE:

1. Un sistema de análisis de muestras, que comprende lo siguiente:
un dispositivo de control;
5 un dispositivo con riel (3) para transportar cubetas (4) bajo el control del dispositivo de control;
al menos un nodo de distribución de muestras independiente (1) dispuesto en el dispositivo con riel (3) para la distribución de muestras hacia las cubetas (4), utilizándose el nodo de distribución de muestras independiente (1) para la aspiración,
10 transferencia y descarga de muestras; y
al menos dos nodos independientes de distribución y medición de reactivos (2) dispuestos en el dispositivo con riel (3) para distribuir reactivos de prueba hacia las cubetas (4) y medir el líquido de la mezcla en las cubetas (4), los nodos independientes de distribución y medición de reactivos (2) que se utilizan para la aspiración,
15 transferencia y descarga de reactivos y para la medición del líquido de la mezcla de reactivo-muestra; y
las cubetas (4) son recipientes fabricados de un material sólido para servir como portadores de muestras y reactivos;
caracterizado porque la combinación de un nodo de distribución de muestras (1) con un
20 nodo de distribución y medición de reactivos (2) proporciona una función de medición básica del sistema de análisis; el nodo de distribución y medición de reactivos (2) y el nodo de distribución de muestras (1) más allá de la combinación de funciones de medición básicas constituyen nodos de operación concurrentes; y
bajo la coordinación del sistema de control, en el caso de que el nodo de distribución y
25 medición de reactivos (2) y el nodo de distribución de muestras (1) más allá de la combinación de función de medición básica estén en un modo de fallo o en un modo de parada, la función de medición básica aún puede realizar un proceso de análisis de muestra.
2. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 1, en donde el dispositivo con
30 riel (3) comprende múltiples rieles de nodos correspondientes al nodo de distribución de muestras (1) y los nodos de distribución y medición de reactivos (2) para la comunicación entre nodos individuales, constituyendo los múltiples rieles de nodos un estructura integrada de movimiento sincronizado o una estructura libre ensamblable y

divisible.

3. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 2, en en donde el nodo de distribución de muestras (1) comprende lo siguiente:

un dispositivo de control de la distribución de muestras;

5 un dispositivo de distribución de muestras para la aspiración, transferencia y descarga de la muestra a la cubeta (4) en el nodo actual bajo el control del dispositivo de control de distribución de muestras; y

un soporte de fijación del nodo de distribución de muestras (12) para fijar el dispositivo de control de distribución de muestras y el dispositivo de distribución de muestras del
10 nodo de distribución de muestras (1) a una estructura independiente.

4. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 3, en el que el nodo de distribución y medición de reactivos (2) comprende lo siguiente:

un dispositivo de control de la medición y distribución de reactivos;

un dispositivo de distribución y medición de reactivos para la aspiración, transferencia
15 y descarga de la muestra a la cubeta (4) en el nodo actual bajo el control del dispositivo de control de distribución y medición de reactivos; y

un soporte de fijación del nodo de distribución y medición de reactivos (24) para fijar el dispositivo de control de distribución y medición de reactivos y el dispositivo de distribución y medición de reactivos del nodo de distribución y medición de reactivos
20 (2) a una estructura independiente.

5. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 1, en el que el nodo de distribución de muestras (1) y los nodos de distribución y medición de reactivos (2) se combinan y disponen de manera diferente en el dispositivo con riel (3) para constituir diferentes sistemas de análisis de muestras, y estos sistemas de análisis de muestras
25 pueden expandirse añadiendo el nodo de distribución de muestras (1) y los nodos de distribución y medición de reactivos (2) y configurando el dispositivo con riel (3).

6. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 5, en donde el sistema de análisis de muestras comprende además lo siguiente:

un nodo de distribución de cubetas (5) para proporcionar cubetas (4) a otros nodos en el
30 sistema de análisis de muestras.

7. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 6, en donse el nodo de distribución de cubetas (5) comprende además lo siguiente:

un dispositivo de control de la distribución de cubetas;

- un dispositivo de distribución de cubetas para cargar las cubetas (4) en el dispositivo con riel en orden bajo el control del dispositivo de control de la distribución de cubetas; y
- un soporte de fijación del nodo de distribución de cubetas (52) para fijar el dispositivo de control de la distribución de cubetas y el dispositivo de distribución de cubetas del
- 5 nodo de distribución de cubetas (5) a una estructura independiente.
8. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 4, en donde el nodo de distribución y medición de reactivos (2) comprende además un mecanismo de mezcla para mezclar la muestra, el reactivo y el líquido de la mezcla de reactivo-muestra de
- 10 manera uniforme.
9. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 8, en donde el nodo de medición y distribución de reactivos (2) comprende además un mecanismo de enganche y un mecanismo de movimiento, usándose el mecanismo de enganche para fijar la cubeta (4) en el dispositivo con riel (3) o en un vehículo, utilizándose el
- 15 mecanismo de movimiento para llevar y transferir la cubeta (4) enganchada por el mecanismo de enganche hacia una ubicación de medición en el nodo de medición y distribución de reactivos (2).
10. El sistema de análisis de muestras de la reivindicación 9, en donde el nodo de distribución y medición de reactivos (2) comprende además un módulo de
- 20 almacenamiento de reactivos (26) para almacenar el reactivo de análisis.
11. Un método de control para un análisis de muestras mediante el sistema de análisis de muestras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende los siguientes pasos:
- adquirir un tipo de tarea y estado de los nodos;
- 25 determinar una regla de combinación para los nodos basándose en el tipo de tarea y el estado de los nodos, en donde la regla de combinación comprende el principio de prioridad de velocidad, el principio de prioridad de muestra y el principio de prioridad de recursos; y
- realizar el análisis de muestras basándose en la regla de combinación.
- 30 12. El método de control para un sistema de análisis de muestras según la reivindicación 11, en donde el paso de realización del análisis de muestras basándose en la regla de combinación comprende lo siguiente:
- planificar una ruta de prueba que incluya la selección y combinación de nodos y rieles

basándose en la regla de combinación; y

realizar el análisis de muestras basándose en la ruta de prueba.

13. Un método de análisis de muestras mediante el sistema de análisis de muestras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende los siguientes pasos:

- 5 distribuir, mediante un nodo de distribución de cubetas (5), las cubetas (4) en el dispositivo con riel (3) y transportar las cubetas (4) hacia el nodo de distribución de muestras (1) por medio del dispositivo con riel (3) que comunica múltiples nodos; distribuir, por el nodo de distribución de muestras (1), las muestras hacia las cubetas (4);
- 10 transportar las cubetas (4) hacia los nodos de distribución y medición de reactivos (2) mediante el movimiento del dispositivo con riel (3); distribuir, mediante los nodos de distribución y medición de reactivos (2), el reactivo de análisis hacia las cubetas (4), y realizar mediciones y análisis del líquido de la mezcla de reactivo-muestra en las cubetas (4); y
- 15 finalizar el análisis o repetir los pasos anteriores.

RESUMEN

La presente invención se relaciona con el campo técnico del análisis automatizado y proporciona un sistema de análisis de muestras y un método de control del mismo, y un
5 método de análisis de muestras. El sistema de análisis de muestras incluye lo siguiente:
un dispositivo de control; un dispositivo con riel para transportar cubetas bajo el
control del dispositivo de control; al menos un nodo de distribución de muestras
independiente dispuesto en el dispositivo con riel para distribuir muestras hacia las
cubetas, utilizando el nodo de distribución de muestras independiente para la
10 aspiración, transferencia y descarga de muestras; y al menos dos nodos de medición y
distribución de reactivos independientes dispuestos en el dispositivo con riel para
distribuir reactivos de prueba hacia las cubetas y medir el líquido de la mezcla en las
cubetas, utilizando los nodos de medición y distribución de reactivos independientes
para la aspiración, transferencia y descarga y la medición del líquido de la mezcla
15 reactivo-muestra. Utilizando cubetas como medio y empleando nodos de distribución
de muestras independientes y nodos de medición y distribución de reactivos que se
combinan y conectan mediante rieles, se proporciona un sistema de análisis totalmente
automatizado con alta libertad y alta capacidad de expansión.

20

25

30

35

40

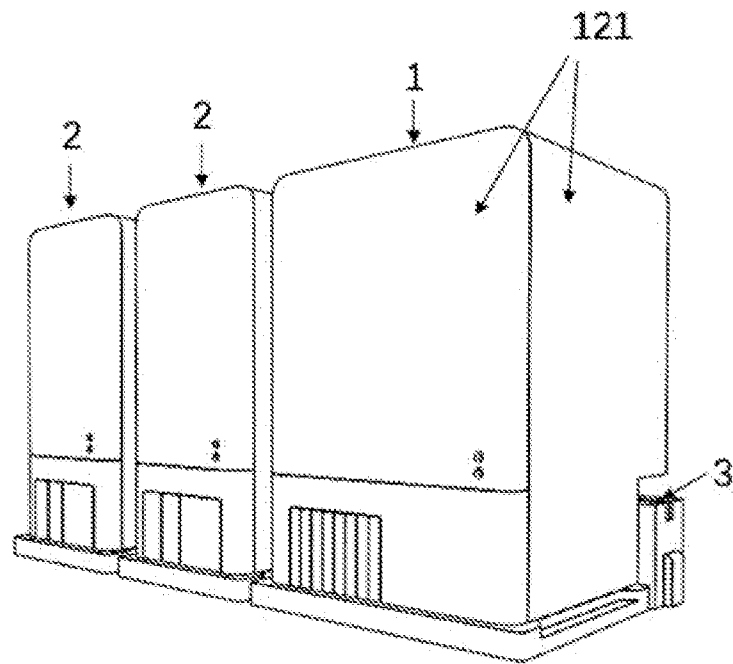


Fig. 1a

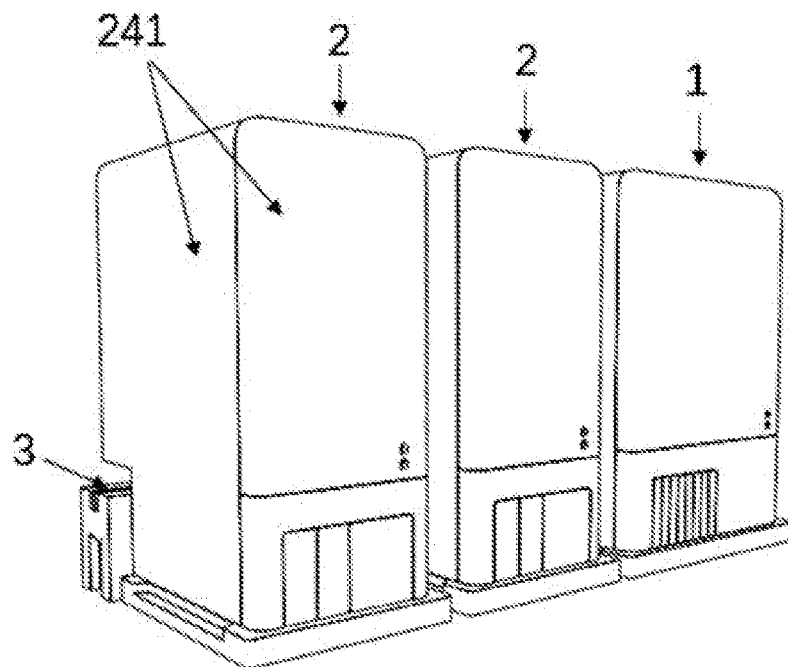


Fig. 1b

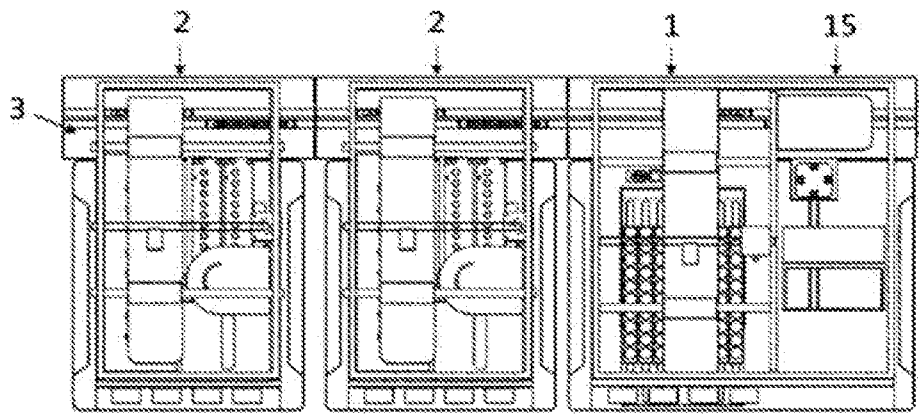


Fig. 1c

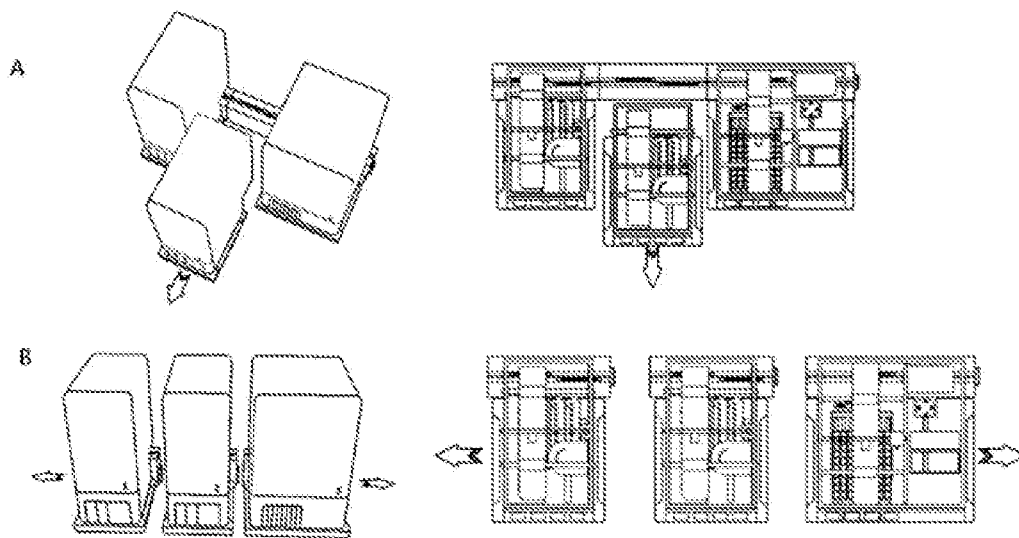


Fig. 2

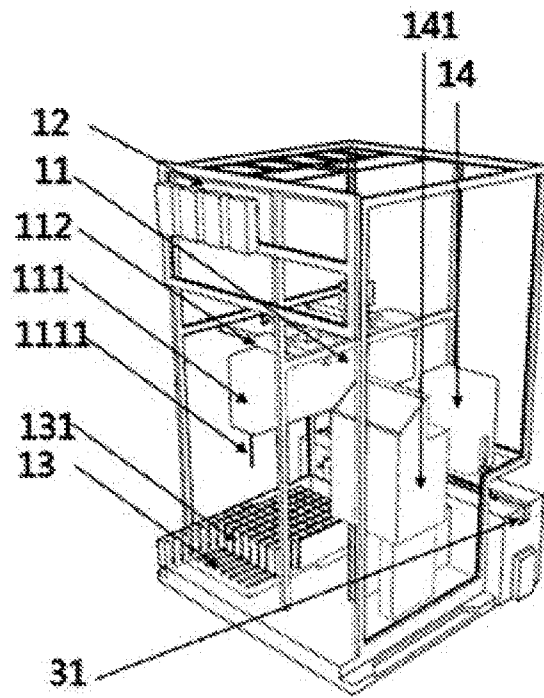


Fig. 3a

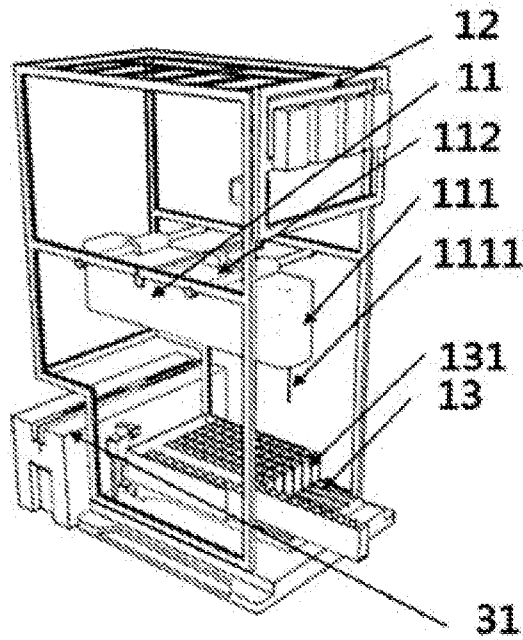


Fig. 3b

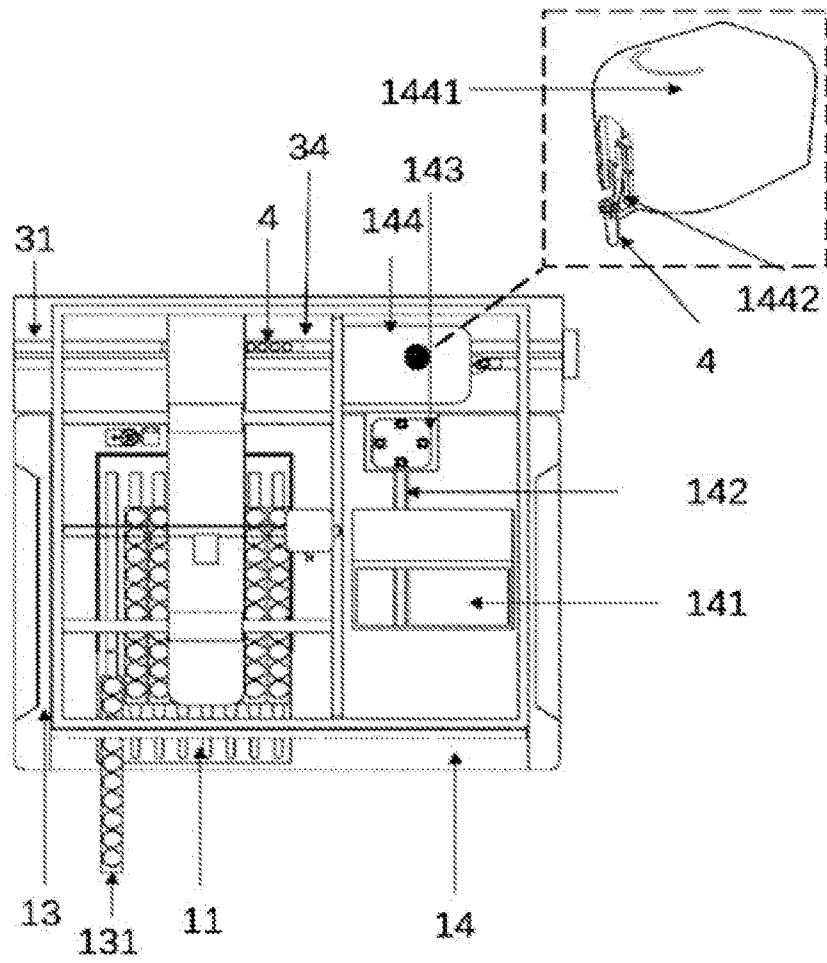


Fig. 3c

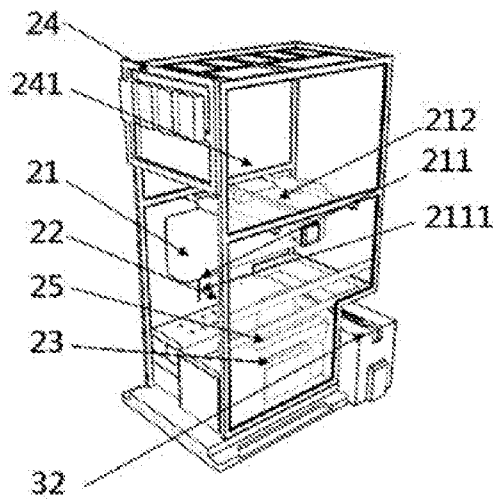


Fig. 4a

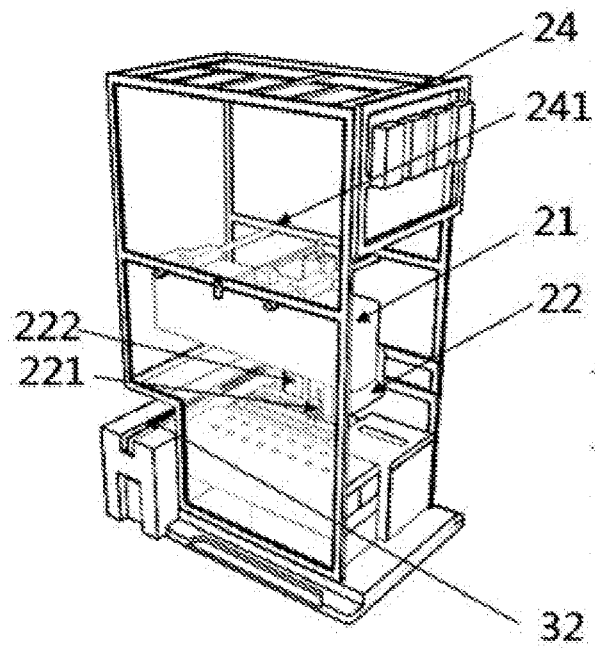


Fig. 4b

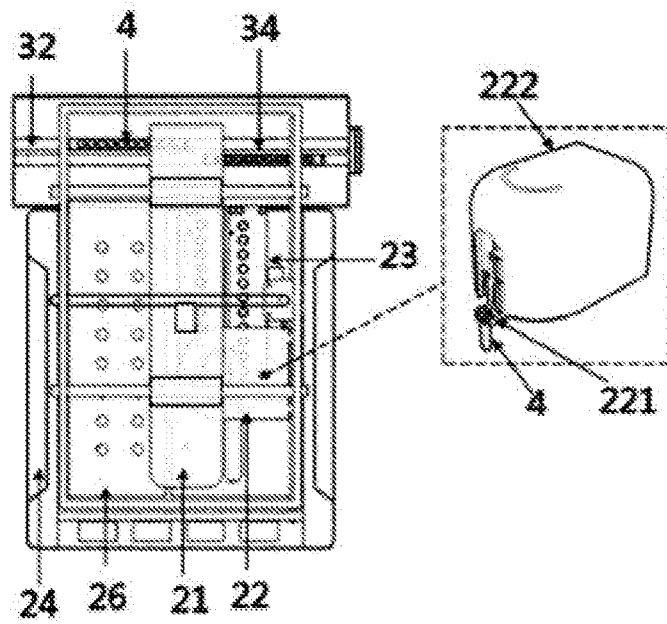


Fig. 4c

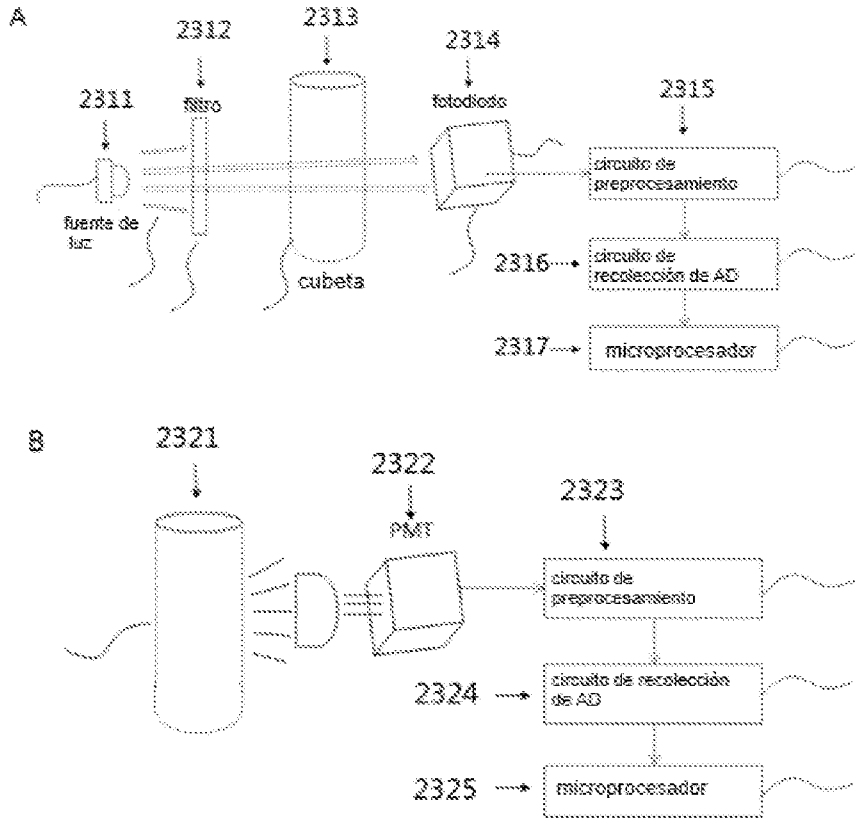


Fig. 5

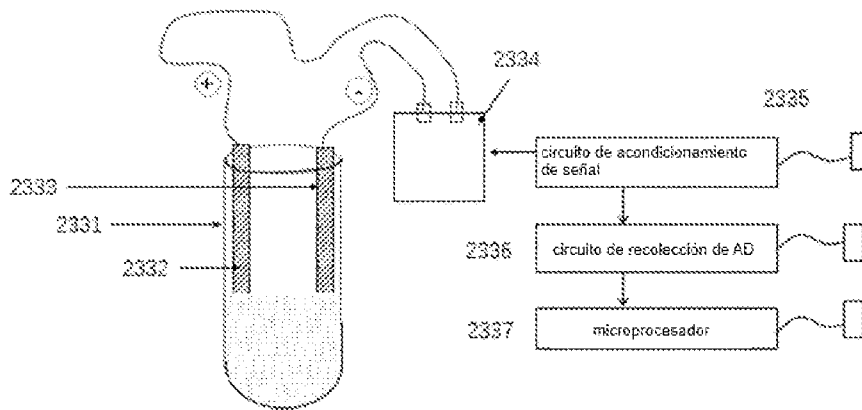


Fig. 6

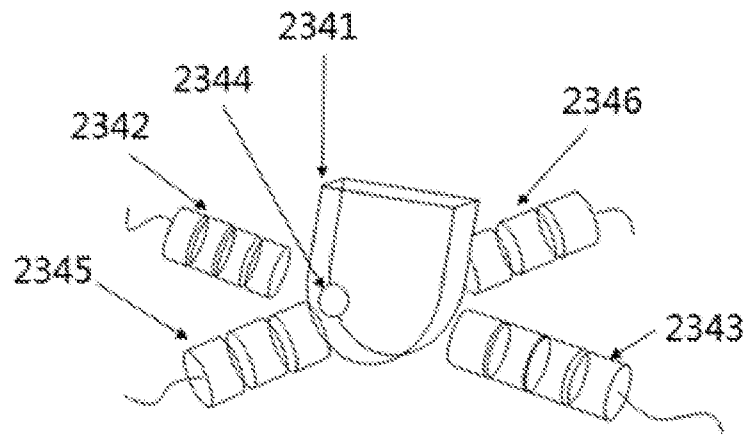


Fig. 7

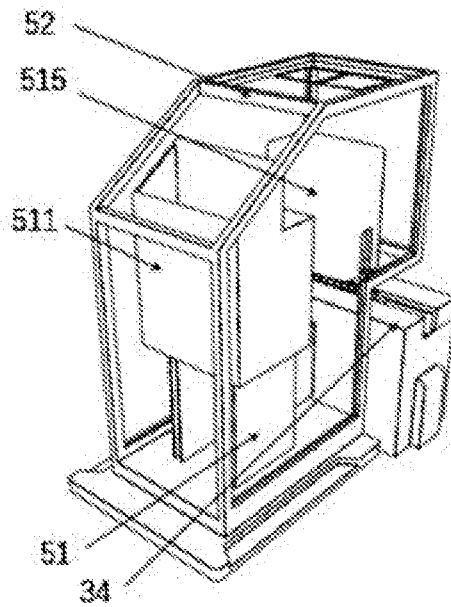


Fig. 8a

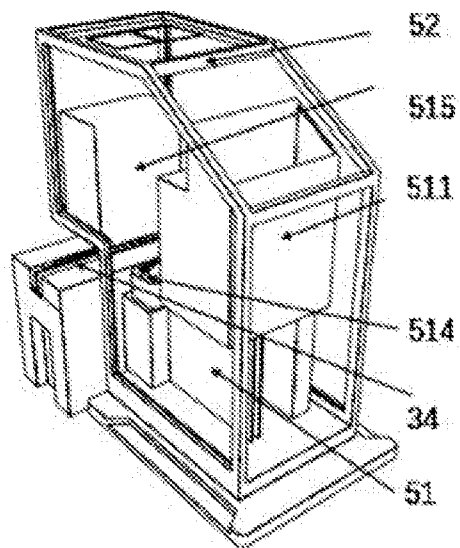


Fig. 8b

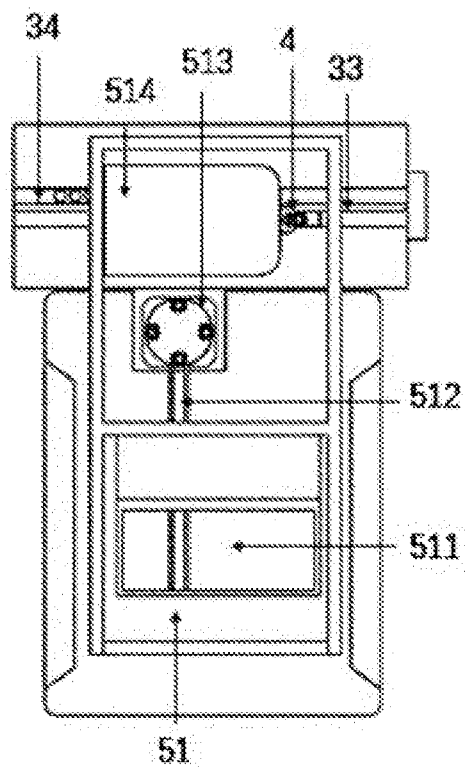


Fig. 8c

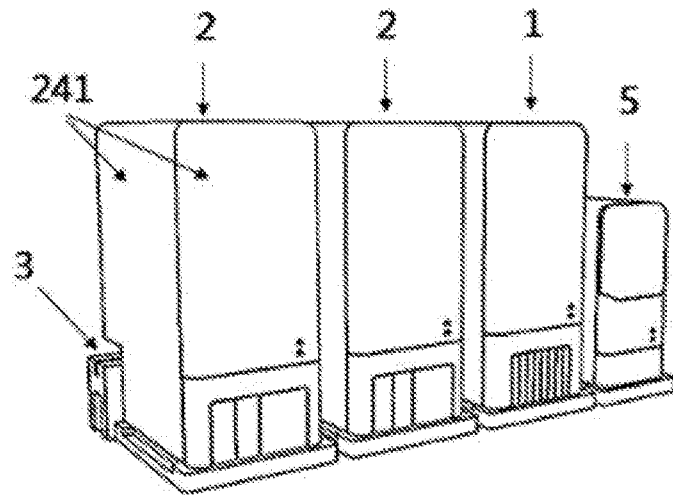


Fig. 9a

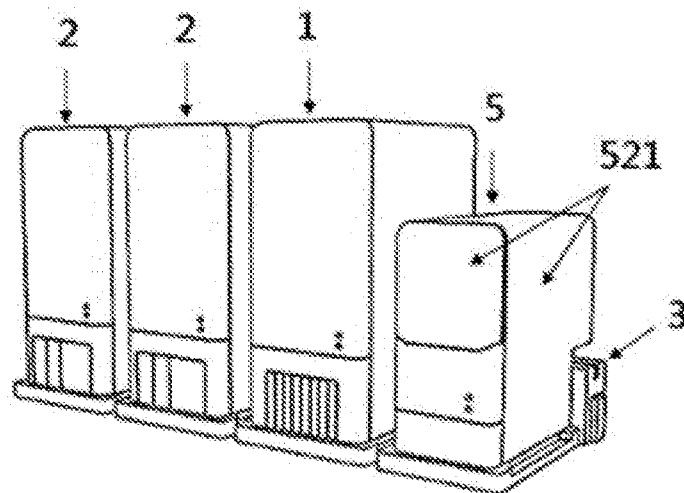


Fig. 9b

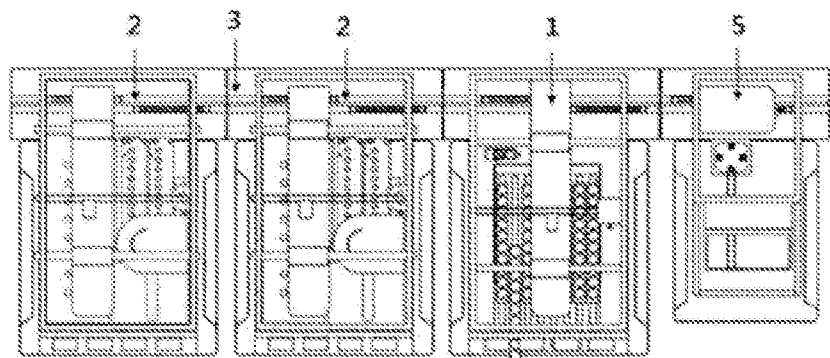


Fig. 9c

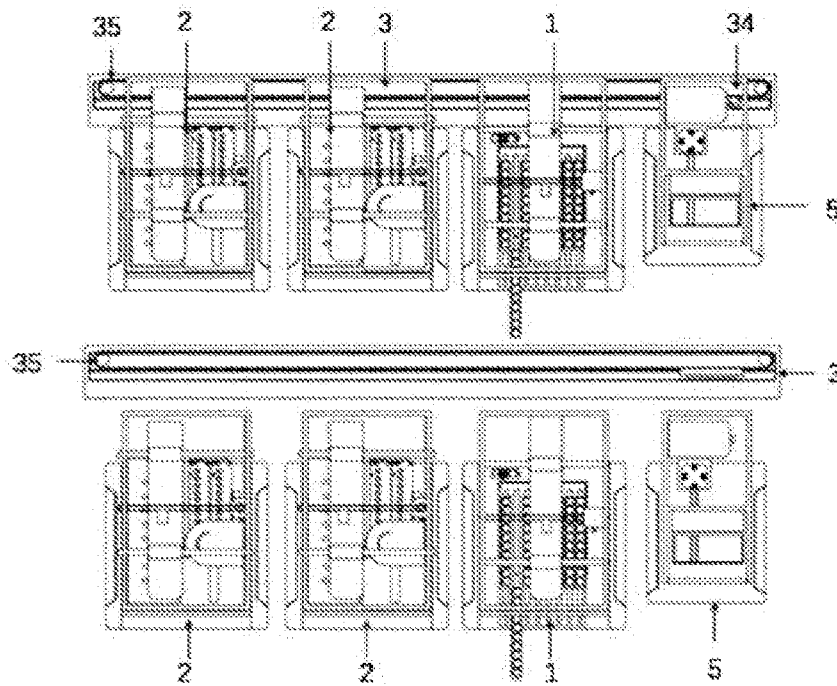


Fig. 10

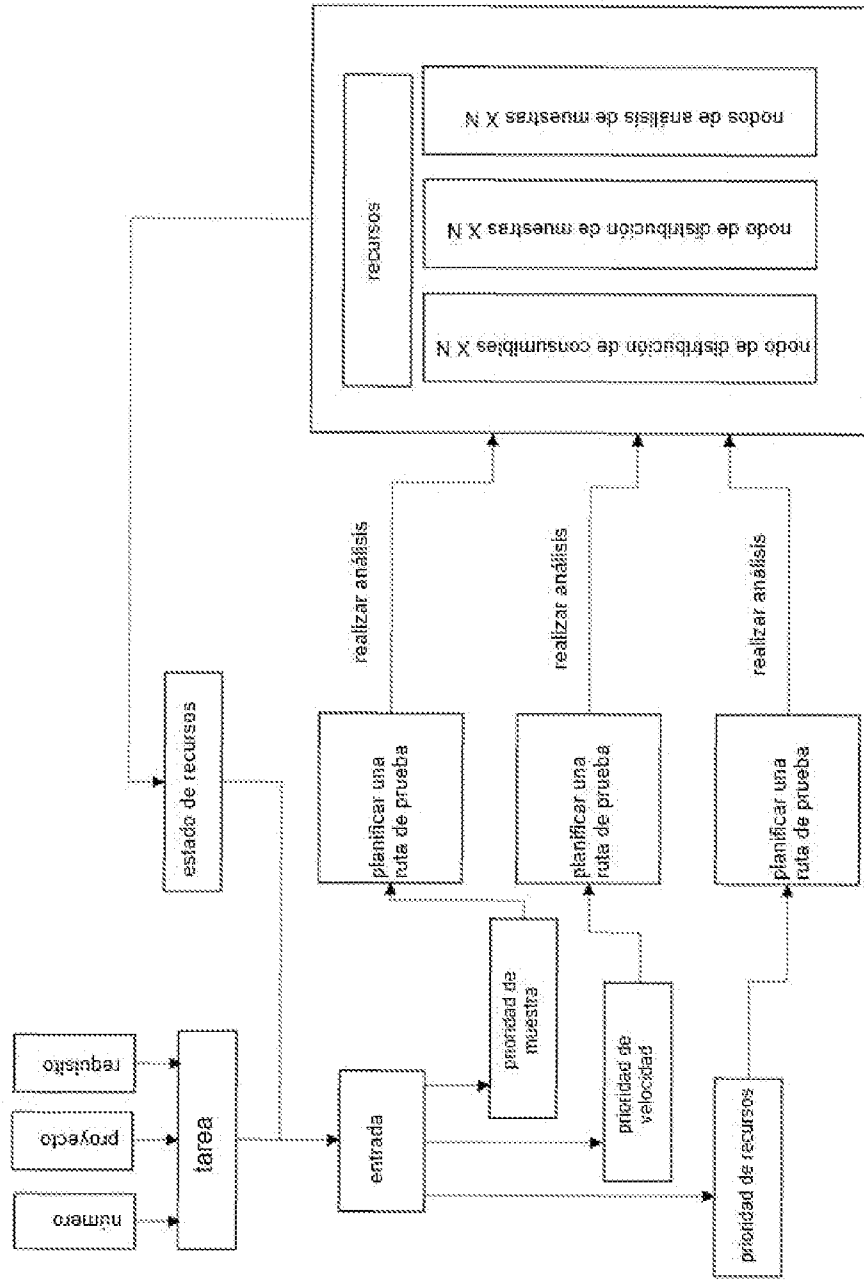


Fig. 11

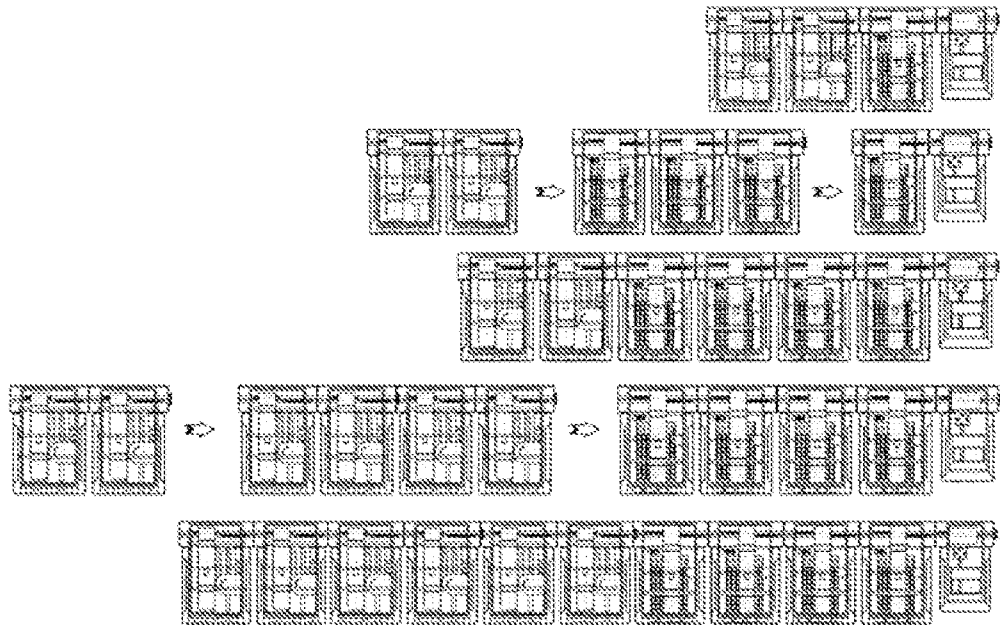


Fig. 12