

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 134**

51 Int. Cl.:

G01N 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2008** **E 08170322 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017** **EP 2192411**

54 Título: **Sistema y método para el procesamiento de muestras líquidas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2017

73 Titular/es:

F. HOFFMANN-LA ROCHE AG (100.0%)
Grenzacherstrasse 124
4070 Basel , CH

72 Inventor/es:

SCHACHER, GOTTLIEB y
SIGRIST, ROLF

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 643 134 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

Sistema y método para el procesamiento de muestras líquidas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema y método para el procesamiento de muestras líquidas que implican la mezcla de las muestras con fluidos tales como reactivos. Se refiere además a un dispositivo de almacenamiento y manipulación para almacenar y manipular recipientes de reactivos y un método para operar el dispositivo de almacenamiento y manipulación.

Antecedentes de la invención

15 En estos días, se están utilizando prácticamente diversos tipos de analizadores clínicos para analizar automáticamente líquidos biológicos tales como sangre, suero y orina. El análisis de líquidos biológicos implica básicamente la mezcla de muestras líquidas con reactivos para permitir reacciones químicas o inmunoquímicas para determinar la presencia y la cantidad o ausencia de sustancias específicas contenidas en las muestras. Por ejemplo, las cargas virales se pueden cuantificar automáticamente basándose en la mezcla de muestras de suero con reactivos específicos, seguido de la ciclación de las mezclas de suero-reactivo obtenidas a través de perfiles de temperatura predefinidos para realizar la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

20 Dado que hay una fuerte demanda para ofrecer una amplia variedad de funciones analíticas y con el fin de mejorar la efectividad en el procesamiento de muestras, los analizadores modernos procesan las muestras más frecuentemente en paralelo y/o dividen cada muestra en varias alícuotas para el procesamiento simultáneo utilizando diferentes técnicas analíticas. Como resultado, debido al mayor rendimiento de la muestra y dependiendo del número de opciones analíticas ofrecidas, los analizadores modernos están sujetos a un consumo elevado de reactivos que pueden satisfacerse ya sea precargando el analizador con un número adecuado de recipientes de reactivo o realizando frecuentes recargas manuales de contenedores de reactivos.

25 En el primer caso, aunque los analizadores pueden usarse en un modo independiente cómodo, un mayor número de recipientes de reactivos almacenados requieren mucho espacio de almacenamiento que aumenta las dimensiones totales del analizador. En este último caso, aunque los analizadores pueden ser pequeños y compactos, las operaciones frecuentes de recarga de los recipientes de reactivos aumentan la carga de trabajo de los técnicos encargados del funcionamiento del analizador, especialmente en el caso de intervalos cortos entre operaciones de recarga consecutivas. Además, como cada operación de recarga provoca un retraso para iniciar la siguiente ejecución, las operaciones frecuentes de recarga reducen la efectividad en el procesamiento de la muestra. Aún peor, en el caso de que el técnico no vuelva a cargar los contenedores de reactivos de una manera oportuna, los reactivos que faltan normalmente causan una interrupción de las ejecuciones en curso que pueden llevar a descartar las muestras procesadas en ese momento. Algunas muestras, sin embargo, son únicas en el sentido de que apenas pueden volver a suministrarse o no serlo, como en ciertos casos forenses.

30 En vista de una tendencia creciente a instalar analizadores pequeños y compactos para ser colocados en una poyata de laboratorio o cualquier otra superficie adecuada que permita el procesamiento paralelo de muestras y ofrezca una amplia variedad de opciones analíticas, debe encontrarse una conveniente compensación entre el número de analizadores los recipientes de reactivos almacenados y la frecuencia de las operaciones de recarga manual cuando se opera el analizador en la práctica diaria. En otras palabras, existe una gran necesidad de precargar (almacenar) tantos recipientes de reactivos como sea posible en un analizador pequeño y compacto.

35 Con el fin de mantener un número comparativamente grande de recipientes de reactivos dispuestos para el análisis de muestras, los analizadores clínicos modernos están dotados normalmente de espacio de almacenamiento suplementario tal como estantes de contenedores de reactivos suplementarios como, por ejemplo, se describe en la solicitud de patente europea No. 1498734 A1. Este documento muestra un analizador automático que incluye una primera caja de almacenamiento que almacena recipientes de reactivos para análisis de muestras, una segunda caja de almacenamiento suplementaria que almacena contenedores de reactivos para uso suplementario y una unidad de transporte para transportar recipientes de reactivo desde la segunda caja de almacenamiento a la primera caja de almacenamiento. Mientras que la primera caja de almacenamiento es un disco de reactivos giratorio, la segunda caja de almacenamiento puede tener una forma circular o de caja y es giratoria y accionable para colocar recipientes de reactivo en una posición enfrentada a una abertura de montaje de recipiente de reactivo utilizada para transferir contenedores de reactivo desde la primera caja de almacenamiento a la segunda caja de almacenamiento. Por lo tanto, mientras que la segunda caja de almacenamiento suplementario permite ventajosamente almacenar un mayor número de recipientes de reactivo listos para ser transferidos a la primera caja de almacenamiento para el análisis de muestras, ambas cajas de almacenamiento requieren gran cantidad de espacio, que sin embargo, no está en línea con la producción de analizadores pequeños y compactos.

65

La solicitud de patente europea EP 1293783 A2 describe un aparato y un método para manejar recipientes de muestras biológicas que comprenden un aparato alimentador de recipientes que es operable para manejar recipientes. El aparato incluye dos elevadores, cada uno de los cuales comprende una pluralidad de estantes verticalmente espaciados para acomodar los recipientes. Un conjunto transportador estacionario se utiliza para transferir los contenedores dentro y fuera de los estantes.

La presente invención se ha conseguido en vista de los problemas anteriores. Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un sistema mejorado para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que, si bien es compacto en dimensiones totales, puede ofrecer una amplia variedad de opciones analíticas y procesamiento paralelo de alto rendimiento de muestras líquidas sin necesidad de recargar con frecuencia recipientes de reactivos frescos.

Resumen de la invención

Según un primer aspecto, la invención propone un nuevo sistema para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que básicamente implica la mezcla de las muestras con fluidos tales como reactivos.

En consecuencia, se propone un sistema para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que comprende por lo menos un dispositivo de almacenamiento y manipulación para almacenar y manipular contenedores de líquidos que contienen fluidos tales como reactivos para mezclarse con las muestras líquidas.

El dispositivo de almacenamiento y manipulación puede configurarse como un componente integrado del sistema para el procesamiento automatizado de muestras líquidas. También puede configurarse como un componente modular del sistema para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que, por ejemplo, permite ventajosamente que el dispositivo de almacenamiento y manipulación se adapte fácilmente a diversos tamaños de sistema. En este sentido, el dispositivo de almacenamiento y manipulación modular puede alojarse mediante una cubierta modular.

El dispositivo de almacenamiento y manipulación incluye al menos un miembro de almacenamiento que tiene una pluralidad de posiciones de almacenamiento, adaptada para almacenar los recipientes de líquidos (por ejemplo recipientes de reactivos). Específicamente, el miembro de almacenamiento está provisto de al menos dos niveles de almacenamiento, cada uno de los cuales se extiende en un plano extendido en una primera y segunda dirección, estando la primera dirección alineada ortogonalmente con la segunda dirección, cuyos niveles se apilan en una tercera dirección, estando la tercera dirección alineada ortogonalmente con el plano, es decir, tanto a la primera como a la segunda dirección. Los niveles de almacenamiento pueden, por ejemplo, extenderse en planos horizontales y ser apilados en relación vertical entre sí.

Cada uno de los niveles de almacenamiento está adaptado para almacenar una pluralidad de recipientes de líquidos dispuestos en una o dos dimensiones. Por consiguiente, los recipientes de líquidos pueden estar dispuestos en serie uno con respecto al otro, por ejemplo alineados a lo largo de la primera dirección para formar una fila (por ejemplo horizontal) de recipientes de líquidos, o pueden estar dispuestos en serie uno con respecto al otro en cada una de una pluralidad de filas (por ejemplo horizontales), que se extienden a lo largo de la primera dirección, estando dispuestas las filas en la segunda dirección.

El dispositivo de almacenamiento y manipulación incluye además un manipulador que está adaptado para manejar (manipular) automáticamente contenedores de líquidos, en particular, con respecto a las posiciones de almacenamiento, de manera que cada recipiente de líquidos puede ser transferido desde una posición de almacenamiento a otra posición de almacenamiento .

El sistema puede comprender además un controlador para controlar el procesamiento de las muestras incluyendo el control del dispositivo de almacenamiento y manipulación.

Por consiguiente, debido a un embalaje altamente denso de los recipientes de líquidos como se ha detallado anteriormente, el sistema de la invención puede ventajosamente ser compactado en dimensiones sin requerir frecuentes operaciones de recarga para rellenar recipientes de líquidos frescos incluso en el caso de un comparativamente alto consumo de fluidos en el procesamiento de muestras líquidas.

De acuerdo con una realización preferida del sistema de la invención, el dispositivo de almacenamiento y manipulación tiene una función de almacenamiento en frío, es decir, es operable para enfriar los recipientes de líquidos en sus posiciones de almacenamiento. Debido al embalaje altamente denso de los recipientes de líquidos, se puede realizar ventajosamente un enfriamiento eficiente de los recipientes de líquidos.

De acuerdo con otra realización preferida del sistema de la invención, el elemento de almacenamiento está provisto de una pluralidad de soportes, cada uno de los cuales está adaptado para soportar de forma desmontable un miembro de soporte tal como una paleta de carga para soportar al menos un recipiente de líquidos. Tal realización permite ventajosamente que se inserten miembros de soporte individuales en el

miembro de almacenamiento o que se retiren, de manera que los elementos de soporte se puedan transferir desde una posición de almacenamiento a otra posición de almacenamiento, permitiendo ventajosamente que los contenedores individuales de fluido varíen en tamaño y forma sin requerir adaptaciones de las posiciones de almacenamiento.

5

De acuerdo con otra realización preferida del sistema de la invención, el sistema incluye al menos un abridor inicial, tal como una palanca articulada o punta, adaptada para la apertura inicial de al menos un recipiente de líquidos, en el que el funcionamiento del abridor para abrir inicialmente el recipiente de líquidos, preferiblemente está acoplado con el movimiento del recipiente de líquidos y/o abridor inicial por medio del manipulador de manera que no se requieran componentes adicionales tales como accionamientos o dispositivos de posicionamiento.

10

De acuerdo con otra realización preferida del sistema de la invención, el sistema incluye además uno o más dispositivos, cuya operación de cada uno de los cuales está acoplado preferiblemente al movimiento de al menos un recipiente de líquidos y/o el dispositivo por medio de el manipulador, que se seleccionan del grupo de dispositivos que consta de:

15

- (a) un abridor/cerrador, adaptado para subir o bajar una tapa de al menos un recipiente de líquidos provisto de una tapa articulada fijable de forma reversible a un cuerpo de recipiente;
- (b) un agitador, adaptado para agitar un fluido contenido en un recipiente de líquidos;
- (c) un lector, adaptado para leer información legible por máquina (por ejemplo, contenido en una etiqueta de código de barras y/o etiqueta RFID) de la que está provisto al menos un recipiente de líquidos;
- (d) un agitador, adaptado para agitar fluidos tales como partículas magnéticamente atraíbles contenidas en los recipientes de líquidos; y
- (e) un sistema de lavado, adaptado para lavar el agitador.

20

25

Dado que el manipulador se utiliza para mover selectivamente los recipientes de líquidos, el funcionamiento de los dispositivos anteriores puede ser realizado ventajosamente sin necesidad de accionamientos o dispositivos de posicionamiento adicionales.

30

De acuerdo con otra realización preferida del sistema de la invención, el sistema incluye además al menos una posición de entrada/salida (por ejemplo, estación de entrada/salida), adaptada para cargar/retirar recipientes de líquidos hacia/desde el sistema que ventajosamente permite operaciones manuales o automáticas de carga y/o descarga sin necesidad de detener el procesamiento de la muestra líquida.

35

De acuerdo con otra realización preferida del sistema de la invención, el dispositivo de almacenamiento y manipulación incluye dos elementos de almacenamiento que están provistos respectivamente de posiciones de almacenamiento para almacenar recipientes de líquidos dispuestos en relación opuesta entre sí, estando el manipulador dispuesto entre los elementos de almacenamiento para transferir automáticamente los recipientes de líquidos, en particular, con respecto a las posiciones de almacenamiento de ambos miembros de almacenamiento. Tal realización permite ventajosamente un embalaje particularmente denso de envases de fluido sin necesidad de proporcionar manipuladores individuales para manipular los recipientes de líquidos, lo que ventajosamente permite ahorrar espacio y costos de construcción.

40

45

De acuerdo con la invención, el elemento de almacenamiento está provisto de al menos una posición de almacenamiento, adaptada para pipetear fluidos contenidos en al menos un recipiente de líquidos almacenado en el mismo, en lo que sigue se denomina "posición de pipeteo". Puede preferirse que al menos una posición de pipeteo esté situada en un nivel de almacenamiento más alto del miembro de almacenamiento. Por consiguiente, puesto que el pipeteo de líquidos puede realizarse en posiciones de almacenamiento, se puede evitar ventajosamente el riesgo de derrame y/o contaminación de fluidos cuando se transfieren recipientes de líquidos a posiciones de pipeteo distintas de las posiciones de almacenamiento. Además, puesto que los recipientes de líquidos pueden enfriarse continuamente en las posiciones de pipeteo, el enfriamiento de los fluidos es permitido incluso durante y entre operaciones de pipeteo, de manera que el deterioro de los fluidos puede ser inhibido de una manera altamente eficiente para aumentar así la confiabilidad del sistema.

50

55

En la realización anterior de la invención, puede preferirse que el sistema comprenda además al menos un dispositivo de pipeteado que incluya al menos una pipeta provista de una punta de pipeta desechable o reutilizable, adaptada para transferir fluidos contenidos en recipientes de líquidos almacenados en las posiciones de pipeteo a las muestras líquidas.

60

De acuerdo con otra realización preferida del sistema de la invención, el elemento de almacenamiento para el almacenamiento de los recipientes de líquidos está constituido por varios subelementos de almacenamiento modulares que pueden añadirse o retirarse del elemento de almacenamiento. Tal realización permite ventajosamente adaptar fácilmente el tamaño del miembro de almacenamiento a las necesidades específicas del usuario y/o del tamaño del sistema. Específicamente, se pueden retirar subelementos de almacenamiento individuales del elemento de almacenamiento para operaciones de carga/descarga de recipiente de líquidos o

65

enfriamiento de recipiente de líquidos en la colocación de los subelementos de almacenamiento en un dispositivo de refrigeración situado fuera del sistema. Los subelementos de almacenamiento individuales pueden, por ejemplo, corresponder a los niveles de almacenamiento del elemento de almacenamiento.

5 De acuerdo con un segundo aspecto, la invención propone un nuevo dispositivo modular de almacenamiento y manipulación para almacenar y manipular recipientes de líquidos para uso en un sistema para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que implican la mezcla de las muestras con fluidos tales como reactivos.

10 En consecuencia, se propone un dispositivo de almacenamiento y manipulación modular para almacenar y manipular recipientes de líquidos que comprende al menos un miembro de almacenamiento que tiene una pluralidad de posiciones de almacenamiento para almacenar los recipientes de líquidos (por ejemplo recipientes de reactivo). El elemento de almacenamiento está provisto de al menos dos niveles de almacenamiento, cada uno de los cuales se extiende en un plano extendido en una primera y segunda dirección, estando la primera dirección alineada ortogonalmente con la segunda dirección, cuyos niveles de almacenamiento están apilados en una tercera dirección, con el estando alineada ortogonalmente al plano en el que el miembro de almacenamiento está provisto de al menos una posición de almacenamiento, adaptada para pipetear fluidos contenidos en al menos un recipiente de líquidos almacenado en el mismo. El dispositivo de almacenamiento y manipulación incluye además un manipulador, adaptado para transferir automáticamente los recipientes de líquidos con respecto a las posiciones de almacenamiento de manera que cada recipiente de líquidos pueda ser transferido de una posición de almacenamiento a otra posición de almacenamiento.

15 De acuerdo con un tercer aspecto, la invención propone un nuevo método para operar un dispositivo de almacenamiento y manipulación provisto de posiciones de almacenamiento para almacenar recipientes de líquidos de un sistema para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que implican la mezcla de las muestras con fluidos contenidos en los recipientes de líquidos, donde el dispositivo de almacenamiento y manipulación está provisto de al menos dos niveles de almacenamiento, cada uno de los cuales se extiende en un plano, que se apilan en una dirección vertical al plano.

20 En consecuencia, se propone un método para operar el dispositivo de almacenamiento y manipulación, que incluye una etapa de transferencia selectiva de al menos un recipiente de líquidos desde una posición de almacenamiento a otra posición de almacenamiento de un mismo nivel o de diferente nivel de almacenamiento de acuerdo con el procesamiento de muestras de líquido.

25 De acuerdo con la invención, incluye una etapa de transferencia selectiva de al menos un recipiente de líquidos a una posición de almacenamiento, preferentemente situada en un nivel de almacenamiento más alto, adaptada para pipetear fluidos contenidos en el recipiente de líquidos de acuerdo con el procesamiento de muestras de líquido.

30 De acuerdo con otra realización preferida del método de la invención, se realizan una o más etapas seleccionadas del siguiente grupo de etapas, que consiste en:

- (a) abrir inicialmente al menos un recipiente de líquidos;
- (b) subir/bajar al menos una tapa articulada de al menos uno de los recipientes de líquidos;
- (c) agitar el fluido contenido en al menos un recipiente de líquidos;
- 35 (d) lavar un agitador;
- (e) agitar al menos un recipiente de líquidos para mezclar el fluido contenido en el mismo;
- (f) leer al menos una información legible por máquina con la que está etiquetada al menos un recipiente de líquidos.

40 De acuerdo con un cuarto aspecto, la invención propone un nuevo método para operar un sistema para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que implican el mezclado de las muestras con fluidos contenidos en los recipientes de líquidos que comprende un método para operar el dispositivo de almacenamiento y manipulación como se ha descrito anteriormente.

45 Breve descripción de los dibujos

Otros objetos, características y ventajas de la invención quedarán más claros a partir de la siguiente descripción. Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones preferidas de la invención, y junto con la descripción general dada anteriormente y la descripción detallada que se da a continuación, sirven para explicar los principios de la invención.

Fig. 1 es una vista en alzado de una realización ejemplar del sistema de la invención que comprende una primera realización del dispositivo de almacenamiento y manipulación;

60 Figs. 2A-2B son vistas parciales en alzado del dispositivo de almacenamiento y manipulación de la Fig. 1 que ilustra la inserción/extracción de las paleta de carga;

Fig. 3 es otra vista parcial en alzado del dispositivo de almacenamiento y manipulación de la Fig. 1 que ilustra los abridores iniciales;

Figs. 4A-4B son vistas parciales en alzado que ilustran el funcionamiento de los abridores iniciales de la Fig. 3;

Fig. 5 es una vista parcial en alzado de otra realización ejemplar del sistema de la invención que comprende una segunda realización del dispositivo de almacenamiento y manipulación;

Fig. 6 es una vista parcial en alzado del sistema de la Fig. 5 que ilustra otro abridor inicial;

Fig. 7 es una vista en alzado de una variante del sistema de la Fig. 5.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se describirá en detalle a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que designaciones similares designan elementos similares.

Con referencia particular a las Figs. 1 a 4, se explica una primera realización ejemplar del sistema de la invención que incluye una primera realización del dispositivo de almacenamiento y manipulación para almacenar y manipular recipientes de reactivo.

En la siguiente descripción, se hace referencia a las direcciones primera a tercera que están ortogonalmente orientadas entre sí (dirección X, Y, Z), en las que, sin imponer ninguna limitación a la invención, la primera y segunda dirección (dirección X, Y) se supone que abarcan un plano horizontal con la tercera dirección (dirección Z) que está alineada verticalmente.

Por consiguiente, se describe un sistema 100 para el procesamiento de muestras líquidas que implica la mezcla de las muestras líquidas con reactivos específicos contenidos en recipientes de reactivos para iniciar reacciones químicas o inmunoquímicas en las mezclas de muestra-reactivo obtenidas. Las muestras líquidas a utilizar en el procesamiento líquido pueden incluir fluidos biológicos (por ejemplo, sangre, suero, orina, fluidos cerebroespinal y fluidos que contengan ácidos nucleicos (ADN/ARN)), fluidos no biológicos (por ejemplo, compuestos químicos y fármacos) y cualquier otro fluido de interés que su tratamiento implique la mezcla con reactivos. El sistema 100 para el procesamiento de muestras líquidas puede, por ejemplo, utilizarse como analizador clínico (por ejemplo, analizador químico y/o inmunoquímico) para analizar muestras líquidas con el fin de determinar la presencia/cantidad o ausencia de sustancias específicas en las muestras líquidas.

El sistema 100 para el procesamiento de muestras líquidas incluye al menos un dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 para almacenar múltiples recipientes de reactivos 102 que contienen reactivos para ser mezclados con las muestras líquidas para su procesamiento. El dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 puede considerarse una entidad funcional que puede estar incorporada como un componente de sistema modular o integrado al sistema 100.

El dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 está provisto de un estante 103 (en la parte introductoria denominada elemento de almacenamiento) que, por ejemplo, está fijada a una placa trasera vertical 104 soportada por una placa de base horizontal 105. El estante 103 está provisto de dos niveles de estante separados 106, 107 que están situados uno sobre otro en la dirección vertical Z, identificados de aquí en adelante como nivel de estante inferior 106 y nivel de estante superior 107. Cada nivel de estante 106, 107 es un componente de estante modular que, por ejemplo, está fijado de forma desmontable a la placa posterior 104, permitiendo que cada uno de los niveles de estante individuales 106, 107 se añada o se retire del estante 103 como se desee.

Cada nivel de estante 106, 107 está provisto de una pluralidad de soportes de estante tipo caja 108 para acomodar paletas de carga 109 para soportar los recipientes de reactivo 102, que están dispuestos en serie uno respecto al otro en dirección Y horizontal. Cada nivel de estante 106, 107 incluye una pluralidad de placas de montaje verticales 110 que se extienden en dirección X horizontal que están dispuestas en serie una respecto a otra en dirección Y horizontal y un panel trasero vertical 111 que se extiende en dirección Y horizontal que está conectada a las placas de montaje verticales 110 en la placa trasera 104, orientadas verticales a sus caras terminales. Cada par de placas de montaje adyacentes 110 junto con el panel trasero 111 sirven como paredes lateral y posterior, respectivamente, para enmarcar mutuamente un soporte de estante individual tipo caja 108.

Cada placa de montaje 110 que sirve como pared lateral de soporte de estante 108 está provista de una varilla 112 formada en la cara extrema horizontal inferior de la misma que se extiende en dirección X horizontal. Aunque no se muestra en las figuras, el panel trasero 111 que sirve como pared posterior del soporte de estante 108 puede estar provisto también de una varilla formada en la cara extrema horizontal inferior de la misma que se extiende en dirección Y horizontal.

En el dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 del sistema 100, los recipientes de reactivo 102 son soportados por las paletas de carga 109 (en la parte introductoria denominada miembros de soporte), cada una de las cuales tiene una porción de fondo de la paleta de carga 113 para soportar el recipiente de reactivo 102 y dos paredes laterales de la paleta de carga 114 que emparedan el recipiente de reactivo 102 en el medio para mantenerlo en una posición vertical.

Cada par de placas de montaje verticales adyacentes 110 que enmarcan un soporte de estantes 108 permite la inserción de una paleta de carga individual 109, estando los soportes de estantes 108 adaptados para soportar de forma deslizante las paletas de carga 109 basadas en un mecanismo de deslizamiento dedicado. Como se ilustra en las Figs. 2A y 2B, al insertar una paleta de carga individual 109 en un soporte de estante 108, las superficies de extremo inferiores 115 de las paredes laterales 114 de la paleta de carga entran en acoplamiento deslizante con las varillas 112 formadas por las placas de montaje 110, de manera que la paleta de carga 109 puede moverse de manera deslizante a lo largo de la dirección horizontal X hacia la placa trasera 104 hasta que una superficie de apoyo vertical 116 de la parte de fondo de la paleta de carga 113 hace tope contra el panel posterior 111 del soporte de estantes 108. Por otra parte, cada paleta de carga 109 puede desplazarse de forma deslizante para retirar la paleta de carga 109 del estante 103. Cada paleta de carga 109, cuando está alojada en un soporte de estantes 108, identifica una posición de almacenamiento para almacenar el recipiente de reactivo 102 soportado por la paleta de carga 109.

Aunque no se muestra en las figuras, cada una de las varillas 112 que soportan las paletas de carga 109 puede estar provista de una proyección (por ejemplo semicircular) tal como una leva que se extiende en la dirección vertical Z que, en el caso de que las paletas de carga 109 estén completamente insertadas en el soporte de estantes 108, se acoplan con los rebajes formados en las superficies extremas horizontales 115 de las paredes laterales de la paleta de carga 114, de manera que las paletas de carga 109 están aseguradas en posiciones de almacenamiento para impedir el aflojamiento involuntario de las paletas de carga 109 en caso de vibraciones o similares.

El dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 del sistema 100 incluye además un manipulador 117 para manipular (manejar) los recipientes de reactivo 102 respecto a las posiciones de almacenamiento. El manipulador 117 está provisto de un dispositivo de posicionamiento 118 para el posicionamiento de un cabezal de transferencia 119 a lo largo de dos direcciones de desplazamiento (dirección Y y dirección Z) por medio de un mecanismo de traslación de dos carriles. Más concretamente, el dispositivo de posicionamiento 118 incluye un soporte 120 que soporta el cabezal de transferencia 119 que está soportado de manera deslizante por un primer carril de guiado 121 que se extiende a lo largo de la dirección horizontal Y. Impulsado por medio de un accionamiento por correa dentada que incluye una correa de engranaje 122 y un primer motor eléctrico de corriente continua 123, el soporte 120 puede moverse libremente a lo largo del primer carril de guiado 121 para posicionar el cabezal de transferencia 119 a lo largo de la dirección horizontal Y. El dispositivo de posicionamiento 118 incluye además un segundo carril de guiado 124 que se extiende a lo largo de la dirección vertical Z que soporta deslizantemente el cabezal de transferencia 119. Impulsado por medio de un accionamiento de husillo que incluye el eje 125 y el segundo motor eléctrico de corriente continua 126, el cabezal de transferencia 119 puede moverse libremente en dirección Z vertical para aumentar o disminuir una distancia entre el cabezal de transferencia 119 y el soporte 120. Basándose en el mecanismo de traslación de carriles, el cabezal de transferencia 119 puede moverse libremente en un plano YZ vertical para enfrentarse selectivamente a cada uno de los recipientes de reactivo 102.

El cabezal de transferencia 119 está provisto de un mecanismo de agarre 127 para agarrar los recipientes de reactivos individuales 102 por medio de un pasador de agarre (no ilustrado). Impulsado por un tercer motor eléctrico de corriente continua 128, el pasador de agarre puede moverse libremente en un plano horizontal X-Y por medio de un mecanismo de palanca 129 que no se detalla en el presente documento. En particular, el pasador de agarre puede acercarse y alejarse de la placa trasera 104 para sumergirse en un espacio intersticial 130 entre los dos niveles de estante 106, 107 para cargar/descargar las paletas de carga individuales 109 desde/hacia los soportes de estantes 108. Para a este fin, el pasador de agarre puede por ejemplo acoplarse a un hueco rebajado formado en una superficie extrema del lado inferior de la porción inferior de la paleta de carga 113 de cada una de las paletas de carga 109, que es bien conocida por los expertos en la materia y por lo tanto no necesita ser detallado más en este documento.

Después de haber agarrado una paleta de carga individual 109 por medio del mecanismo de agarre 127 como se ha detallado anteriormente, la paleta de carga 109 (con o sin recipiente de reactivo 102) puede llevarse al cabezal de transferencia 119 que está provisto de un montaje de cabezal de transferencia 131 adaptado para alojar la paleta de carga 109. El montaje del cabezal de transferencia 131 incluye dos paredes laterales verticales del cabezal de transferencia 132 que están provistas de varillas (no detalladas en las figuras) que se extienden en dirección X horizontal para soportar deslizantemente las paredes laterales de las paletas de carga 114 de forma similar a los soportes de estantes 108. Las paredes laterales del cabezal de transferencia 132 mantienen el recipiente de reactivo 102 soportado por la paleta de carga 109 en posición vertical.

La disposición vertical de las paletas de carga 109 en un estante de dos niveles 103 permite el libre acceso (es decir, el acceso aleatorio) a los recipientes de reactivo 102 almacenados en el mismo, de manera que los recipientes de reactivo 102 pueden colocarse arbitrariamente en cualquier posición de almacenamiento definido por el montaje de estantes 111 o retirarse del mismo por medio del manipulador 117. Además, se está realizando un envase altamente denso de recipientes de reactivo 102, en el que los huecos entre los recipientes de reactivos adyacentes 102 pueden hacerse pequeños o incluso pueden desaparecer mientras las fuerzas de fricción permiten mover de forma deslizante las paletas de carga 109 con respecto a sus posiciones de almacenamiento. De manera similar, el espacio intersticial 130 entre ambos niveles de estante 106, 107 puede hacerse pequeño al elegir apropiadamente una distancia vertical entre los soportes de estantes 108 de acuerdo con una altura vertical de los recipientes de reactivo 102.

En el sistema 100 para procesar muestras líquidas, el dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 puede funcionar como almacenamiento en frío para el enfriamiento de los recipientes de reactivos 102 almacenados, en donde el enfriamiento de los recipientes de reactivos 102 puede, por ejemplo, realizarse por circulación de aire frío. Debido al embalaje altamente denso de los recipientes de reactivo 102, el enfriamiento de los recipientes de reactivo 102 puede realizarse de manera altamente eficiente.

El dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 del sistema 100 incluye además al menos una posición de entrada/salida 133 que, es de construcción similar a las posiciones de almacenamiento para almacenar los recipientes de reactivo 102 permitiendo así la manipulación de recipientes de reactivo 102 usando el manipulador 117, permite una carga/descarga manual o automatizada de recipientes de reactivo 102 cuando se realiza el procesamiento de las muestras líquidas.

En el dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 del sistema 100, cada recipiente de reactivo 102 puede llevar una etiqueta que no puede ser mecanizada (no mostrada en las figuras) que puede ser leída automáticamente por un lector 134 para la lectura de información legible por una máquina que, por ejemplo, está en forma de un código de barras en una etiqueta que está colocada en un manipulador 117 que mira hacia el lado de los recipientes de reactivo 102. La información contenida de forma legible por una máquina en forma de etiqueta identifica recipientes de reactivo individuales 102 y puede, por ejemplo, codificar un número de lote o cualquier otra información adecuada para identificar recipientes de reactivos 102. También puede contener información adicional tal como la fecha de uso que puede ser relevante para el uso de los reactivos contenidos. Fijado al cabezal de transferencia 119, el lector 134 puede moverse en una posición que se enfrenta selectivamente a una etiqueta de cada uno de los recipientes de reactivo 102 almacenados en el estante 103.

Cada recipiente de reactivo 102 incluye tres compartimentos (de reactivos) 135 separados, alineados en serie uno con respecto al otro que pueden contener reactivos iguales o diferentes de acuerdo con demandas específicas para el procesamiento de muestras líquidas. Los recipientes de reactivo 102 pueden, por ejemplo, incorporarse como equipos de reactivos que contienen reactivos necesarios para realizar selectivamente una función analítica específica. Huelga decir que los recipientes individuales de reactivo 102 pueden incluir un número mayor o menor de compartimentos 135 según sea apropiado. Cada compartimento 135 está provisto de una tapa 136 fijada de forma articulada a un cuerpo de compartimento (común) 137 formado por tres cavidades en una porción de bisagra 138. Dado que los nuevos recipientes de reactivo 102 normalmente están sellados, deben abrirse por primera vez cuando se abren los compartimentos 135. Después de romperse, la tapa articulada 136 puede levantarse o bajarse reversiblemente hacia el cuerpo de compartimento 137 para estar al menos parcialmente cerrada.

El dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 del sistema 100 incluye además tres abridores iniciales 139 para abrir inicialmente los compartimentos 135 de recipientes de reactivos individuales 102. Los abridores iniciales 139 están unidos a una pared lateral vertical 140 del dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 dispuestos en serie uno con respecto al otro en dirección horizontal X para ser libremente accesibles por un recipiente de reactivo 102 transportado por un manipulador 117.

Como se ilustra en las Figs. 4A y 4B, al abrir por primera vez los compartimentos 135 del recipiente de reactivo 102, el contenedor de reactivo 102 afectado es agarrado por el manipulador 117 y situado de tal manera que una palanca 141 de cada uno de los abridores iniciales 139 puede entrar en un espacio intersticial entre una tapa 136 que sobresale de la agarradera 142 y una superficie de extremo superior 143 del cuerpo de compartimento 137. Cuando se realiza un movimiento hacia arriba a lo largo de la dirección Z, cada palanca 141 gira alrededor del eje de palanca 144, que resulta en el levantamiento de las tapas 136 del cuerpo de compartimento 137 para abrir los compartimentos 135. Cuando el contenedor de reactivo 102 se retira de los abridores iniciales 139, debido a una fuerza de resorte, respectivamente, empujando cada una de las palancas 141, las palancas 141 vuelven a las posiciones de partida como se ilustra en la Fig. 4A.

Aunque no se muestra en las figuras, el dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 del sistema 100 puede incluir además un dispositivo de apertura y cierre tal como una barra horizontal que está dispuesto para ser libremente accesible por un recipiente de reactivo 102 transportado por un manipulador 117 puede ser utilizado para subir o bajar las tapas 136 con respecto al cuerpo de compartimento 137 cuando se coloca la

barra sobre las tapas 136 y realizar un movimiento hacia arriba o hacia abajo del recipiente de reactivo 102 por medio del manipulador 117.

5 Aunque no se muestra en las figuras, el sistema 100 para procesar muestras líquidas puede incluir además al menos un dispositivo de pipeteado que incluye al menos una pipeta provista de una punta de pipeta desechable o aguja de pipeta reutilizable para transferir fluidos hacia o desde los compartimentos 135 de los recipientes de reactivo 102 cuando se almacenan en posiciones de almacenamiento dedicadas, las cuales están situadas preferiblemente en el nivel de estante superior 107 del estante 103.

10 Como se ilustra en la Fig. 1, el dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 está provisto de al menos una (por ejemplo cuatro) posición de pipeteado, es decir, posiciones de almacenamiento adaptadas para el pipeteado de reactivos, en el nivel de estante superior 107 del estante 103 que se puede usar para pipetear reactivos contenidos en los compartimentos 135 de los recipientes de reactivo 102 alojados en el mismo. En la
15 Fig. 1, las posiciones de pipeteado del nivel de estante superior 107 están indicadas por cuatro placas abatibles 145 que, debido a la unión con la placa trasera 104 por bisagras 146, pueden girar alrededor de ejes que se extienden en dirección X. Más específicamente, cada una de las placas abisagradas 145 está provista de una ranura 147 que se extiende en dirección horizontal X que, al insertar una paleta de carga 109 que soporta un contenedor de reactivo 102 en el soporte de estantes 108, se ajusta con las agarraderas 142 de la tapa 136 de cada una de los compartimentos 135 del recipiente de reactivo 102. Cada placa abisagrada 145 está provista
20 además de una boquilla 148 que sobresale en la dirección X que puede ser accionada para hacer girar la placa abisagrada 145 para elevar o bajar las tapas 136 con respecto al cuerpo de compartimento 137 por medio de un captador 149 fijado al cabezal de transferencia 119 del manipulador 117. Por consiguiente, los compartimentos 135 de cada uno de los recipientes de reactivo 102 pueden ser abiertos o cerrados selectivamente (después de la apertura inicial) según se desee usando el manipulador 117 cuando se almacena el recipiente de reactivo 102
25 en la posición de pipeteado.

Además, el dispositivo de almacenamiento y manipulación 101 está provisto de un agitador 150 para la agitación de los reactivos contenidos en los compartimentos 135 de los recipientes de reactivo 102. Más específicamente, con el fin de agitar los reactivos, el manipulador 117 se utiliza para mover un recipiente de reactivo 102 en una posición en la que la pala agitadora 151 puede sumergirse en un compartimento 135 para agitar el reactivo contenido en el mismo. El agitador 150 es accionado por el cuarto motor eléctrico de corriente continua 152.

30 A continuación se hace referencia a las Figs. 5 a 6 que ilustran una segunda realización del sistema para procesar muestras líquidas que incluye una segunda realización del dispositivo de almacenamiento y manipulación para almacenar recipientes de reactivo. Con el fin de evitar repeticiones innecesarias, sólo se explican las diferencias con respecto a la primera realización de la invención y de otro modo se hace referencia a las explicaciones realizadas anteriormente en relación con las Figs. 1 a 4.

40 Por consiguiente, un sistema 200 para el procesamiento de muestras líquidas que incluye al menos un dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 para almacenar varios recipientes de reactivo 202 que contienen reactivos para ser mezclados con las muestras líquidas para su procesamiento. El dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 es un componente de sistema modular o integrado del sistema 200.

45 El dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 incluye un estante 203 provisto de tres niveles de estante separados 204-206 que están situados uno sobre otro en la dirección vertical Z, en lo que sigue se identifica como nivel de estante inferior 204, nivel de estante intermedio 205 y superior 206. Cada nivel de estante 204-206 es un componente de estante modular que puede ser añadido o retirado del estante 203. Los niveles de estante 204-206 están provistos de una pluralidad de soportes de estantes tipo caja 207 para acomodar paletas de carga 208 que identifican la posición de almacenamiento para almacenar los recipientes de reactivo 202. Las paletas de carga individuales 208 pueden insertarse o retirarse de los soportes de estantes 207 según se desee.
50

55 El dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 del sistema 200 incluye un manipulador 209 para manipular (manejar) los recipientes de reactivo 202 con respecto a las posiciones de almacenamiento. El manipulador 209 está provisto de un dispositivo de posicionamiento 210 para el posicionamiento de un cabezal de transferencia 211 a lo largo de dos direcciones de desplazamiento (dirección Y y dirección Z) por medio de un mecanismo de traslación de dos carriles.

60 El cabezal de transferencia 211 está provisto de un mecanismo de agarre 212 (no detallado en las figuras) que incluye un pasador de agarre para la sujeción de recipientes de reactivo individuales 202 que pueden desplazarse hacia y fuera de los recipientes de reactivo 202 almacenados en el estante 203. Después de haber agarrado una paleta de carga individual 208, la paleta de carga 208 puede elevarse sobre el cabezal de transferencia 211 que está provisto de tres soportes de cabezal de transferencia 213, cada uno de los cuales está adaptado para alojar las paletas de carga 208. El pasador de agarre para agarrar los recipientes de reactivo 202 puede desplazarse a cada uno de los soportes de cabezal de transferencia 213 para insertar/retirar
65

recipientes de reactivos individuales 202 (no detallados en las figuras). Por lo tanto, hasta tres recipientes de reactivo 202 pueden cargarse simultáneamente sobre el cabezal de transferencia 211 que puede transferirse comúnmente, en particular, con respecto a las posiciones de almacenamiento.

5 Distribuir verticalmente las paletas de carga 208 en un estante de tres niveles 203 permite el acceso libre a los recipientes de reactivo 202 almacenados en el mismo, de manera que los recipientes de reactivo 202 pueden colocarse arbitrariamente en cualquier posición de almacenamiento definida por los soportes de estantes 207 o retirados de los mismos mediante el manipulador 209.

10 El dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 del sistema 200 incluye al menos una posición de entrada/salida 213 que, siendo de construcción similar a las posiciones de almacenamiento para almacenar los recipientes de reactivo 202 que permiten la manipulación de recipientes de reactivo 202 utilizando el manipulador 209, permite una carga/descarga manual o automatizada de recipientes de reactivo 202 cuando se realiza el procesamiento de las muestras líquidas. La posición de entrada/salida 213 está soportada de forma
15 deslizante por el dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 de manera que puede insertarse o retirarse fácilmente del dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 a través de la abertura 221 de la pared lateral 217.

20 Cada recipiente de reactivo 202 incluye dos compartimentos (de reactivo) 214 separados que pueden contener reactivos iguales o diferentes de acuerdo con las demandas específicas para el procesamiento de muestras líquidas, cada una de las cuales está provista de un cierre pre-perforado 215.

25 Como se ilustra en la Fig. 6, el dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 del sistema 200 incluye además una espiga 216 para abrir inicialmente los compartimentos 214 de los recipientes de reactivos individuales 202. La espiga 216 está unida a una pared lateral vertical 217 del almacenamiento y manipulación el dispositivo 201 para ser libremente accesible por un recipiente de reactivo 202 movido por el manipulador 209. Para abrir por primera vez los compartimentos 214 del recipiente de reactivo 202, el recipiente de reactivo 202 es agarrado por el manipulador 209 y, después de colocar el cierre 215 de compartimentos individuales 214
30 bajo la espiga 216, se mueve hacia arriba de manera que la espiga 216 pueda penetrar en el cierre 215.

35 En el dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 del sistema 200, cada recipiente de reactivo 202 lleva una etiqueta legible por una máquina en forma de una etiqueta RFID 218 (RFID = identificación por radiofrecuencia) situada en una superficie extrema superior 219 de la misma que contiene información con respecto al recipiente de reactivo 202 que puede ser leído por un lector RFID (no ilustrado) que, por ejemplo, está unido a la pared lateral 217 colindante a la posición de entrada/salida 217. Se hace referencia a la Fig. 7 que ilustra una variante del sistema 200 de las Figs. 5 y 6. El sistema 200 que incorpora un analizador, por ejemplo, un analizador clínico que incluye un dispositivo de almacenamiento y manipulación modular 201 alojado en una cubierta modular 220 y varios componentes de analizador 223 que no pertenecen al dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 que no se detallan más en el presente documento.

40 El dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 tiene dos estantes separados 203, cada uno de los cuales está provisto de tres niveles de estante separados como se ilustra en la Fig. 5. Incluye además un manipulador 209 como se ilustra en la Fig. 5 situados entre los dos estantes 203 para manipular los recipientes de reactivos 202 con respecto a las posiciones de almacenamiento de ambos estantes. Incluye además un dispositivo de
45 pipeteado 222 para transferir fluidos hacia o desde los compartimentos de los recipientes de reactivo 202 cuando se almacenan en posiciones de almacenamiento dedicadas, las cuales están preferiblemente situadas en los niveles de estante más altos del estante 203. Los recipientes de reactivo 202 permanecen en la posición almacenamiento y manipulación 201 durante el pipeteado. El acceso a los recipientes de reactivo 202 se proporciona a través de orificios 226 en la pared superior 225 del módulo de la cubierta modular 220.

50 Ambas posiciones de entrada/salida de estantes 213 (estaciones de entrada/salida) están soportadas de forma deslizante por el dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 (que no se detalla más en la figura 7), de manera que cada posición de entrada/salida 213 puede insertarse o retirarse fácilmente del dispositivo de almacenamiento y manipulación 201 a través de la abertura 221 de la cubierta del sistema 224.

55 En los sistemas 100, 200 para el procesamiento de muestras de líquido como se ha descrito anteriormente, se utiliza un controlador (no mostrado en las figuras) para controlar el procesado de líquidos, incluyendo la manipulación de los recipientes de reactivos 102, 202 por medio del manipulador 117, 209. El controlador puede, por ejemplo, estar incluido como un controlador lógico programable que ejecuta un programa legible por
60 una máquina provisto de instrucciones para realizar operaciones de acuerdo con un plan de operación de procesos predeterminado para el procesamiento de las muestras líquidas. El controlador está conectado eléctricamente a los componentes del sistema que requieren control, de manera que el controlador está capacitado para recibir información de los diferentes componentes del sistema y para transmitir señales de control correspondientes para controlar los componentes de acuerdo con el plan de operación del proceso, en particular del manipulador 117, 209 para transferir los recipientes de reactivo con respecto a las posiciones de
65 almacenamiento del estante 103, 203 así como las posiciones de entrada/salida 133, 213.

- En particular, en el sistema 100, 200 para procesar muestras líquidas, los recipientes individuales de reactivos 102, 202 pueden transferirse entre un mismo nivel de estante y/o diferentes niveles de estante 106-107, 204-206 mediante el manipulador 117, 209 según se requiera de acuerdo con el procesamiento de las muestras líquidas. Los recipientes de reactivos individuales 102, 202 pueden transferirse, por ejemplo, desde un nivel de estante inferior 106, 204-205 a una posición de pipeteado (posición de almacenamiento, adaptada para el pipeteado de reactivos) situada preferentemente en el nivel de estante superior 107, 206 para permitir el pipeteado de reactivos contenidos en los recipientes de reactivo 102, 202 para procesar las muestras líquidas mediante el dispositivo de pipeteado. De lo contrario, en el caso de que los reactivos ya no sean necesarios para el procesamiento de muestras líquidas, los recipientes de reactivos 102, 202 afectados pueden transferirse desde las posiciones de pipeteo a cada uno de los niveles de estante inferior para su uso posterior. De manera más general, los recipientes de reactivos individuales 102, 202 pueden transferirse arbitrariamente entre cada nivel de estante y/o desde un nivel de estante hasta otro nivel de estante para realizar de este modo un almacenamiento automatizado de los recipientes de reactivo 102, 202 almacenados. Más ventajosamente, las posiciones de entrada/salida 133, 213 pueden usarse para cargar/descargar manualmente o automáticamente los recipientes de reactivo 102, 202 en/desde el sistema 100, 200 sin necesidad de interrumpir un análisis en curso cuando se procesan muestras líquidas. Con anterioridad a la utilización de reactivos para el procesamiento de muestras líquidas, cada compartimento 135, 214 de los recipientes de reactivo 102, 202 pueden abrirse automáticamente por primera vez utilizando un abridor inicial 139, 216, cuyo funcionamiento está acoplado para mover apropiadamente cada uno de los recipientes de reactivo 102, 202 por el manipulador. Cuando se usan recipientes de reactivo 102 que tienen una tapa 136 apta para el cierre a presión, la apertura y cierre automatizados, es decir, el levantamiento y descenso de la tapa 136 con respecto al cuerpo de compartimento 137, se puede realizar, por ejemplo, usando placas abisagradas 145. Los reactivos contenidos en los recipientes de reactivo 102, 202 pueden agitarse automáticamente usando un agitador 150 de manera que, por ejemplo, las suspensiones de partículas magnéticamente atraíbles se pueden volver a suspender cuando sea apropiado. Además, el lavado del agitador puede realizarse automáticamente usando un dispositivo de lavado para evitar la contaminación de los reactivos. El etiquetado de los recipientes de reactivo 102, 202 mediante etiquetas tales como etiquetas RFID 218 que contienen información legible por una máquina combinada con la lectura automática de la información por un lector, permite la identificación de reactivos antes de su uso en el procesamiento de muestras líquidas. La adición/eliminación selectiva de subelementos de almacenamiento, tales como niveles de estantes, permite ventajosamente variar fácilmente el tamaño del estante 103, 203 según sea apropiado. Además, se pueden transferir subelementos de almacenamiento individuales a un dispositivo de refrigeración situado fuera del sistema 100, 200 para enfriar los recipientes de reactivo 102, 202 almacenados y reemplazados cuando sea apropiado.
- Además, en cada uno de los sistemas 100, 200, dos estantes 103, 203 pueden estar dispuestos en relación opuesta entre sí, con un único manipulador 117, 209 dispuesto entre los estantes para manipular selectivamente los recipientes de reactivo 102, 202 al menos con respecto a las posiciones de almacenamiento (como se ilustra en la figura 7).
- Por lo tanto, la presente invención evita los problemas de la técnica anterior para proporcionar un sistema mejorado para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que, incluso en el caso de un consumo comparativamente alto de reactivos, debido a un envase altamente denso de recipientes de reactivo, puede compactarse sin requerir frecuentes operaciones de rellenado de los recipientes de reactivos. Además, debido al envase altamente denso de los recipientes de reactivo, se puede llevar a cabo un enfriamiento eficiente de los mismos. El dispositivo de almacenamiento y manipulación es fácilmente escalable con respecto al número de recipientes de reactivo almacenados, de manera que puede adaptarse fácilmente a sistemas de diferentes tamaños para el procesamiento de muestras líquidas. Por otra parte, el dispositivo de almacenamiento y manipulación se puede sub o sobreescalar con respecto al número de recipientes de reactivos almacenados de acuerdo con las demandas específicas de los usuarios.
- Obviamente, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de la descripción anterior. Por lo tanto, debe entenderse que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención puede ser practicada de una manera no específicamente descrita.
- Lista de referencias
- 100 Sistema
 - 101 Dispositivo de almacenamiento y manipulación
 - 102 Contenedor de reactivo
 - 103 Estante
 - 104 Placa trasera
 - 105 Placa base
 - 106 Nivel de estante inferior
 - 107 Nivel de estante superior
 - 108 Soporte de estantes
 - 109 Paleta de carga

	110 Placa de montaje
	111 Panel posterior
	112 Varilla
	113 Parte inferior del paleta de carga
5	114 Pared lateral del paleta de carga
	115 Superficie final
	116 Superficie de apoyo
	117 Manipulador
	118 Dispositivo de posicionamiento
10	119 Cabezal de transferencia
	120 Transportador
	121 Primer carril de guía
	122 Cinturón de engranajes
	123 Primer motor eléctrico de CC
15	124 Segundo carril de guía
	125 Eje
	126 Segundo motor eléctrico de CC
	127 Mecanismo de agarre
	128 Tercer motor eléctrico de CC
20	129 Mecanismo de palanca
	130 Espacio intersticial
	131 Soporte del cabezal de transferencia
	132 Pared lateral del cabezal de transferencia
	133 Posición de entrada/salida
25	134 Lector
	135 Compartimento
	136 Tapa
	137 Cuerpo del compartimento
	138 Parte de la bisagra
30	139 Abridor inicial
	140 Pared lateral
	141 Palanca
	142 Agarradera
	143 Superficie final
35	144 Eje de la palanca
	145 Placa abisagrada
	146 Bisagra
	147 Ranura
	148 Boquilla
40	149 Captador
	150 Agitador
	151 Pala agitadora
	152 Cuarto motor eléctrico de CC
	200 Sistema
45	201 Dispositivo de almacenamiento y manipulación
	202 Recipientes de reactivo
	203 Estante
	204 Nivel de estante inferior
	205 Nivel de estante intermedio
50	206 Nivel de estante superior
	207 Soportes de estantes
	208 Paleta de carga
	209 Manipulador
	210 Dispositivo de posicionamiento
55	211 Cabezal de transferencia
	212 Mecanismo de agarre
	213 Posición de entrada/salida
	214 Compartimento
	215 Cierre
60	216 Espiga
	217 Pared lateral
	218 Etiqueta RFID
	219 Superficie del extremo superior
65	

- 220 Cubierta modular
- 221 Abertura
- 222 Dispositivo de pipeteado
- 223 Componentes del analizador
- 5 224 Cubierta del sistema
- 225 Pared superior
- 226 Agujeros

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema (100, 200) para procesar automáticamente muestras líquidas que implican la mezcla de las muestras con fluidos, que comprende al menos un dispositivo de almacenamiento y manipulación (101, 201) para almacenar y manipular recipientes de líquidos (102, 202), que incluyen:
- 10 al menos un miembro de almacenamiento (103, 203) provisto de una pluralidad de posiciones de almacenamiento (108, 207), adaptada para alojar dichos recipientes de líquidos (102, 202), teniendo dicho miembro de almacenamiento (103, 203) al menos dos niveles de almacenamiento (106-107; 204-206), cada uno de los cuales se extiende en un plano (X, Y), que se apilan en una dirección (Z) alineada ortogonalmente con dicho plano (X, Y), en el que dicho miembro de almacenamiento (103, 203) está provisto de al menos una posición de almacenamiento, adaptada para pipetear fluidos contenidos en al menos un recipiente de líquidos (102; 202) almacenado en el mismo;
- 15 un manipulador (117, 209), adaptado para transferir automáticamente los recipientes de líquidos (102, 202) al menos con respecto a dichas posiciones de almacenamiento (108, 207) de manera que cada recipiente de líquidos pueda transferirse de una posición de almacenamiento a otra posición de almacenamiento.
- 20 2. El sistema (100, 200) de la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo de almacenamiento y manipulación (101; 201) es operable para enfriar los recipientes de líquidos (102, 202).
- 25 3. El sistema (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que dicho miembro de almacenamiento (103, 203) incluye una pluralidad de soportes (108, 207), cada uno de los cuales está adaptado para sujetar de forma separada un miembro de soporte (109, 208) para soportar al menos un recipiente de líquidos (102, 202).
- 30 4. El sistema (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 3, que incluye además un abridor inicial (139, 216), adaptado para la apertura inicial de dichos recipientes de líquidos (102, 202).
- 35 5. El sistema (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 4, que incluye además al menos un dispositivo seleccionado del grupo que consta de:
- un sistema de apertura/cierre (145), adaptado para subir o bajar de una tapa articulada (136) de al menos un recipiente de líquidos (102; 202) con respecto a un cuerpo de recipientes (137);
 - un agitador (150), adaptado para la agitación de un fluido contenido en al menos un recipiente de líquidos (102, 203);
 - un lector (134), adaptado para leer información con una máquina, con la que está provista por lo menos un recipiente de líquidos (102, 202);
 - un agitador, adaptado para agitar fluidos tales como partículas magnéticamente atraíbles contenidas en al menos un recipiente de líquidos (102, 202); y
 - un dispositivo de lavado, adaptado para lavar el agitador (150).
- 40 6. El sistema (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 5, en el que dicho dispositivo de almacenamiento y manipulación (101; 201) para almacenar y manipular recipientes de líquidos (102, 202) es un dispositivo modular.
- 45 7. El sistema (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 6, que incluye además al menos una posición de entrada/salida (133, 213) para la carga/descarga de recipientes de líquidos (102, 202) hacia/desde el sistema.
- 50 8. El sistema (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 7, en el que dicho dispositivo de almacenamiento y manipulación (101; 201) incluye dos miembros de almacenamiento (103, 203) en relación opuesta entre sí, en el que dicho manipulador (117, 209) está dispuesto entre los elementos de almacenamiento, adaptado para transferir automáticamente los recipientes de líquidos al menos con respecto a las posiciones de almacenamiento de ambos miembros de almacenamiento.
- 55 9. El sistema (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8, que incluye además un dispositivo de pipeteado provisto de al menos una pipeta, adaptada para pipetear fluidos contenidos en al menos un recipiente de líquidos (102, 202) cuando están almacenados en dicha posición de pipeteo.
- 60 10. El sistema (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicho elemento de almacenamiento (103, 203) está compuesto por una pluralidad de subelementos de almacenamiento modular (106-107; 204-206).
- 65

11. Un dispositivo modular de almacenamiento y manipulación (101, 201) para almacenar y manipular recipientes de líquidos (102, 202) para utilizar en un sistema (100, 200) para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que implican la mezcla de las muestras con los fluidos contenidos en dichos recipientes de líquidos, que dicho dispositivo de almacenamiento y manipulación (101, 201) comprende:

5 al menos un miembro de almacenamiento (103, 203) provisto de una pluralidad de posiciones de almacenamiento (108, 207), adaptada para alojar dichos recipientes de líquidos (102, 202), teniendo dicho miembro de almacenamiento (103, 203) al menos dos niveles de almacenamiento (106-107; 204-206), cada uno de los cuales se extiende en un plano (X, Y), que se apilan en una dirección (Z) alineada ortogonalmente con dicho plano (X, Y), en el que dicho miembro de almacenamiento (103, 203) está provisto de al menos una posición de almacenamiento, adaptada para pipetear fluidos contenidos en al menos un recipiente de líquidos (102; 202) almacenado en el mismo;

10 un manipulador (117, 209), adaptado para transferir automáticamente los recipientes de líquidos (102, 202) al menos con respecto a dichas posiciones de almacenamiento (108, 207) de manera que cada recipiente de líquidos pueda transferirse de una posición de almacenamiento a otra posición de almacenamiento.

12. Un método para operar un dispositivo de almacenamiento y manipulación (101; 201) para almacenar y manipular recipientes de líquidos (102, 202) para su uso en un sistema (100, 200) para el procesamiento automatizado de muestras líquidas que implican la mezcla de las muestras con los fluidos contenidos en dichos recipientes de líquidos, comprendiendo dicho dispositivo de almacenamiento y manipulación (101; 201) al menos un miembro de almacenamiento (103, 203) una pluralidad de posiciones de almacenamiento (108, 207), adaptada para alojar dichos recipientes de líquidos, dichos miembros de almacenamiento tiene al menos dos niveles de almacenamiento (106-107; 204-206), cada uno e ellos se extiende en un plano (X, Y), que está apilado en una dirección (Z) ortogonalmente alineada con dicho plano (X, Y)), en el que dicho elemento de almacenamiento (103, 203) está provisto de al menos una posición de almacenamiento, adaptada para pipetear fluidos contenidos en al menos un recipiente de líquidos (102, 202) almacenado en el mismo,

20 comprendiendo dicho método una etapa de transferencia de al menos un recipiente de líquidos (102; 202) entre las posiciones de almacenamiento de un mismo o diferentes niveles de almacenamiento, donde dicho recipiente de líquidos (102; 202) se transfiere al menos a una posición de almacenamiento, adaptada para pipetear fluidos contenidos en ella de acuerdo con el procesamiento de muestras líquidas.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende al menos una etapa seleccionada del grupo que consiste en:

- 35
- abrir inicialmente al menos un recipiente de líquidos (102; 202)
 - levantar al menos una tapa articulada (136) de al menos un recipiente de líquidos (102, 202),
 - bajar al menos una tapa articulada (136) de al menos un recipiente de líquidos (102, 202),
 - agitar del fluido contenido en al menos un recipiente de líquidos (102, 202), lavar un agitador (150),
 - 40 - agitar al menos un recipiente de líquidos (102, 202) para mezclar el fluido contenido en el mismo, y
 - leer al menos una información legible por una máquina proporciona en al menos un recipiente de líquidos (102, 202).

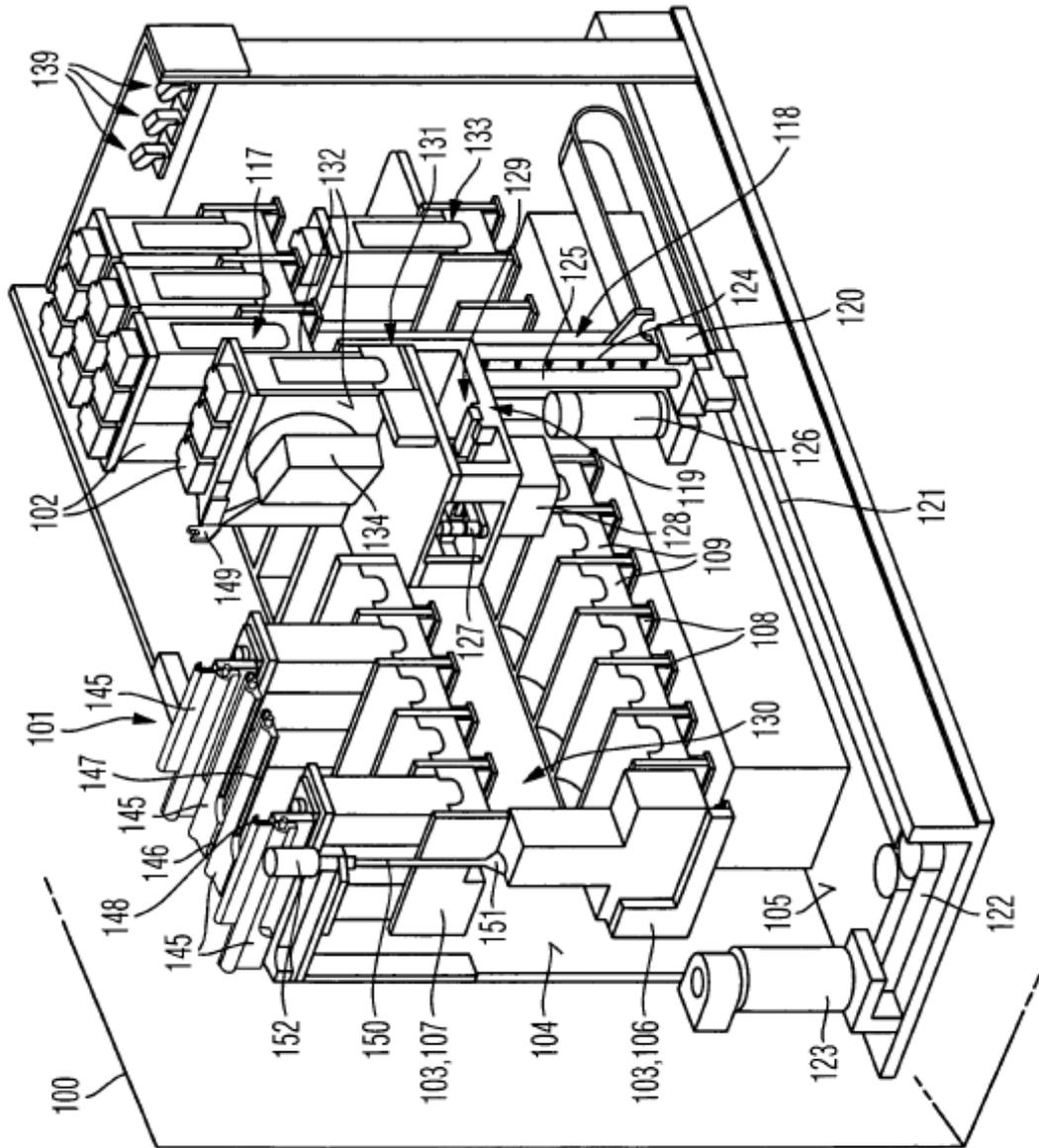


Fig. 1

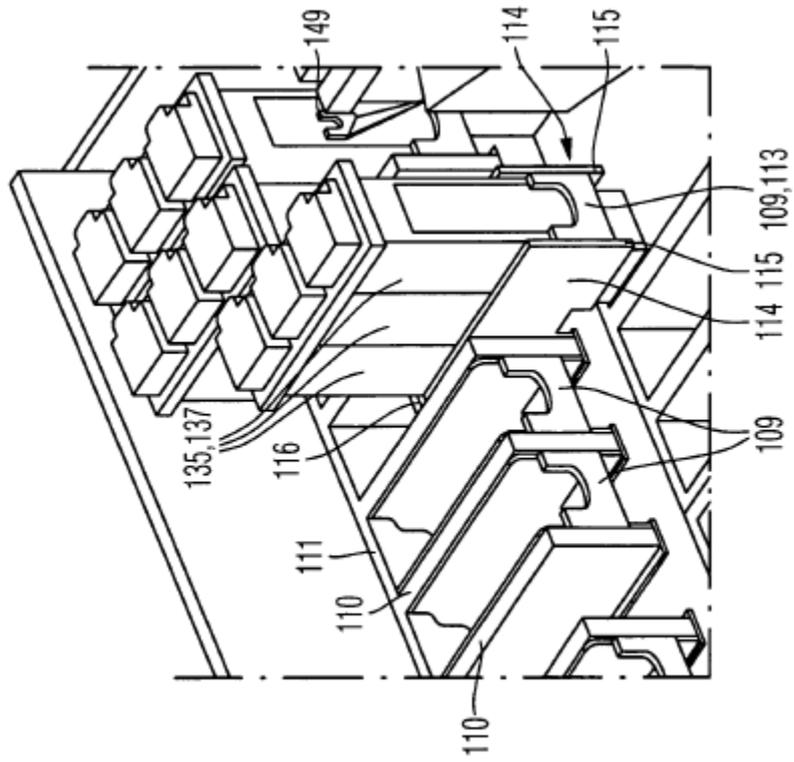


Fig. 2B

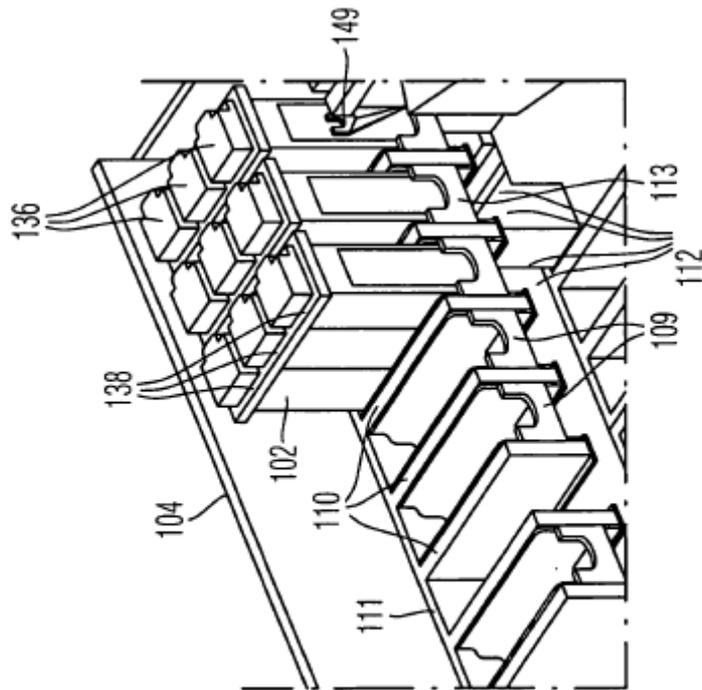


Fig. 2A

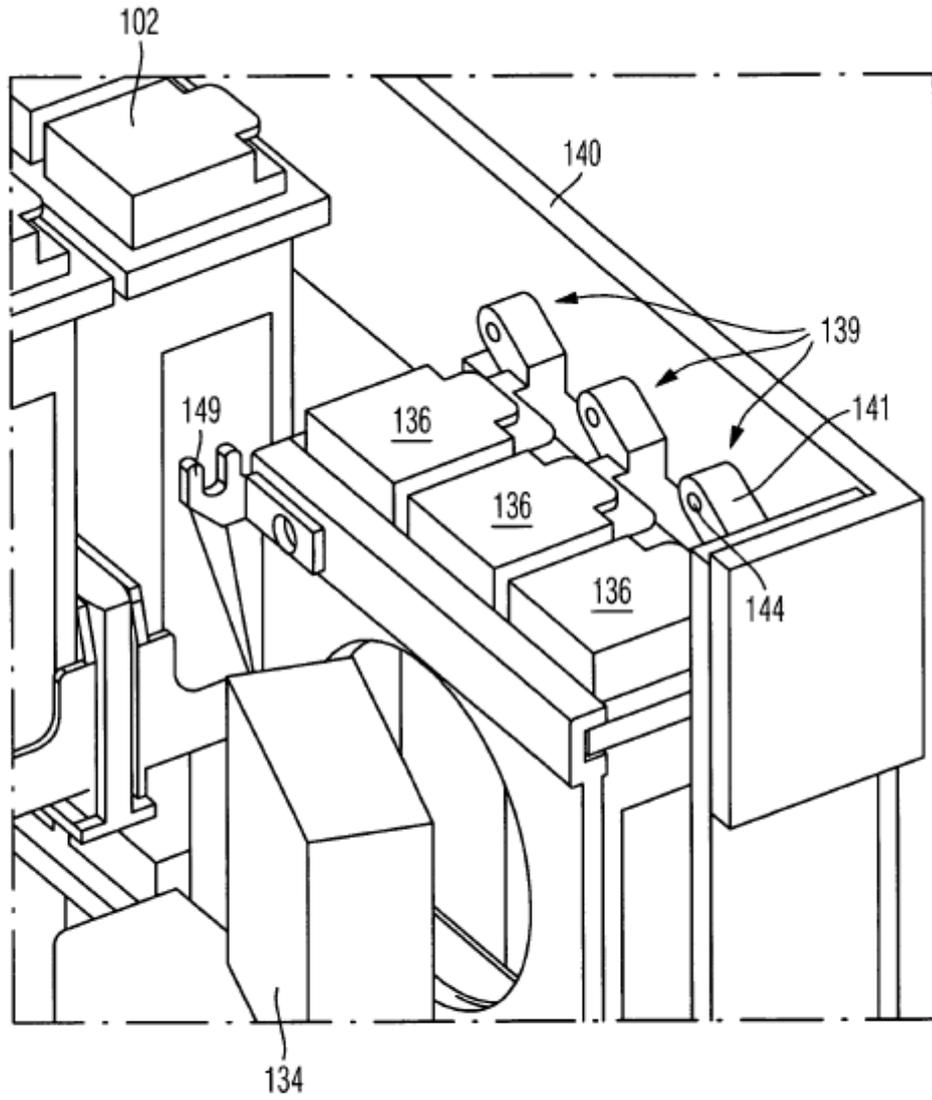


Fig. 3

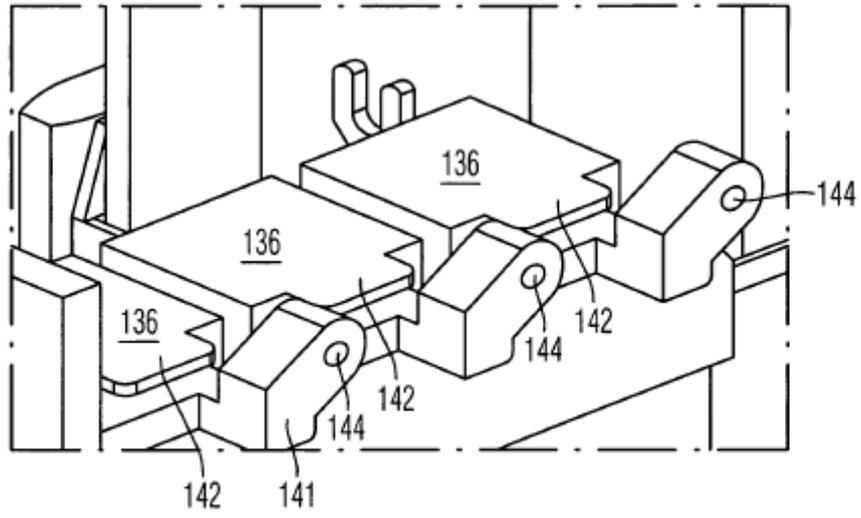


Fig. 4A

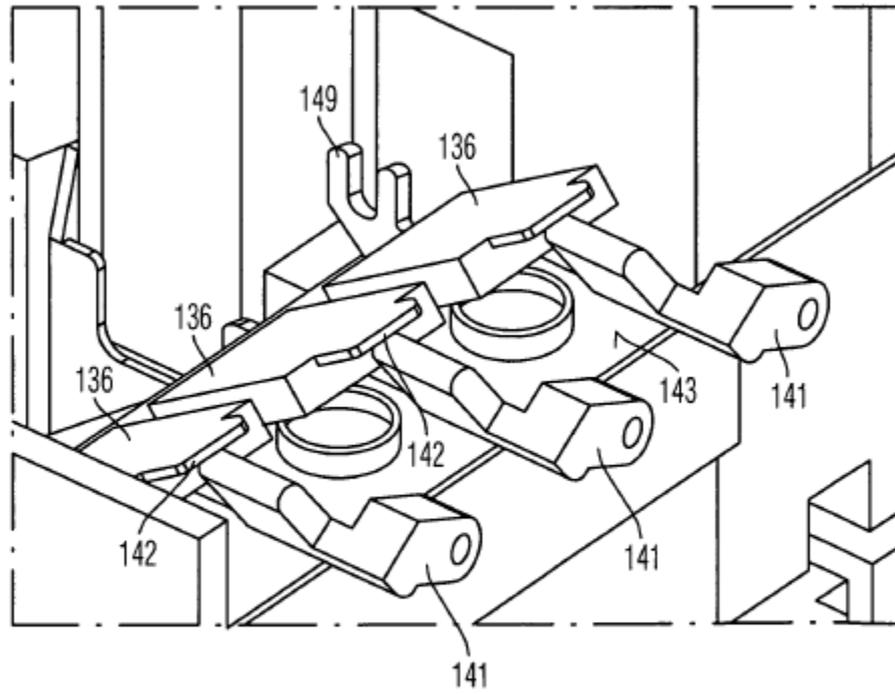


Fig. 4B

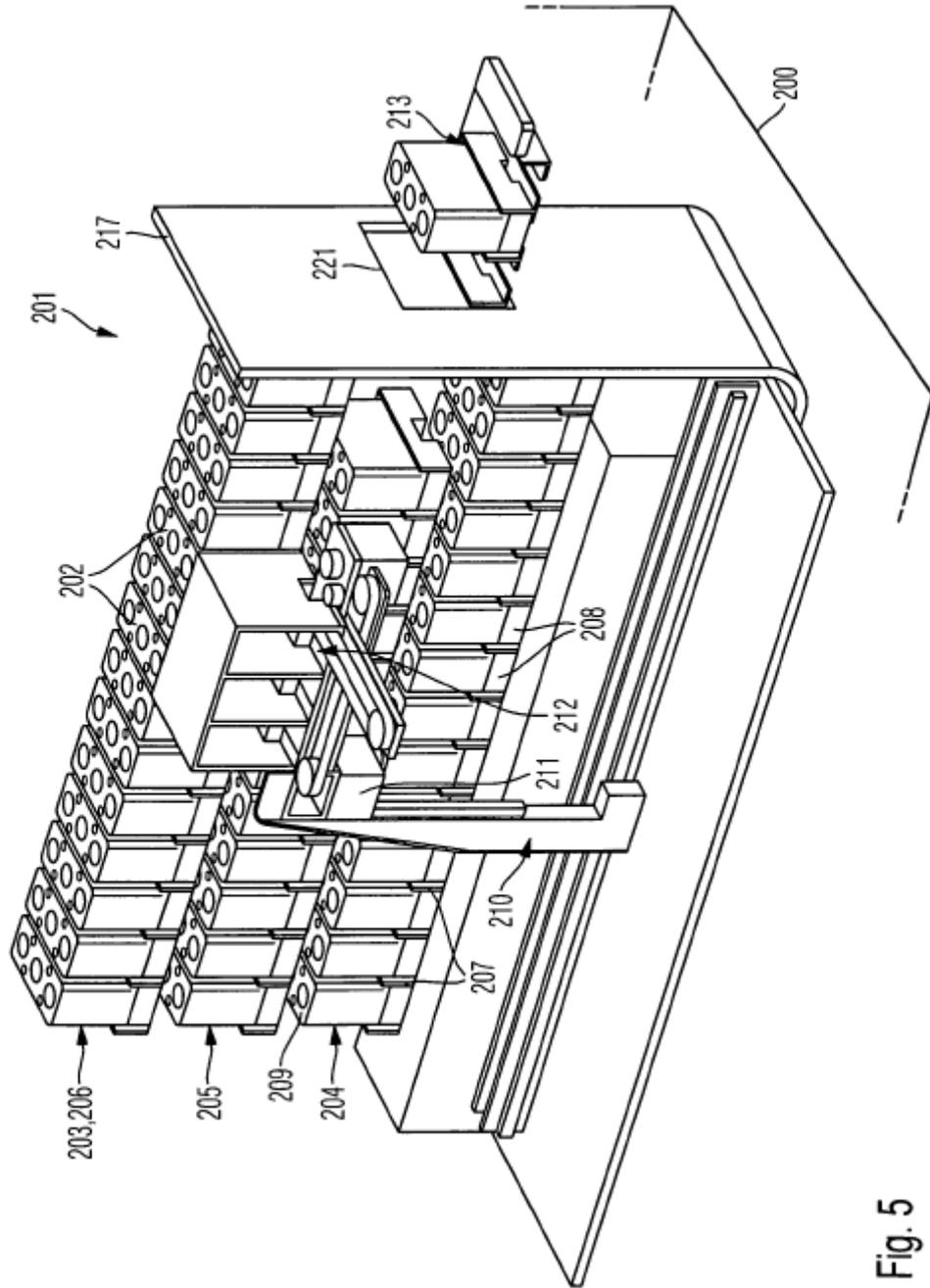


Fig. 5

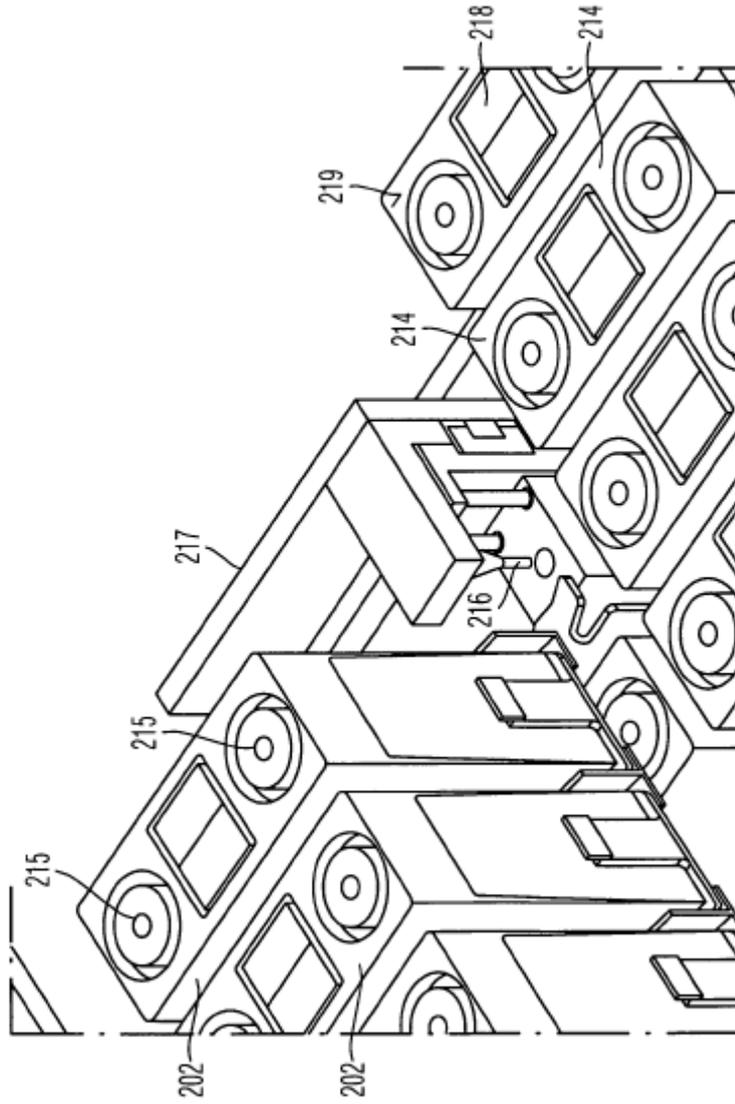


Fig. 6

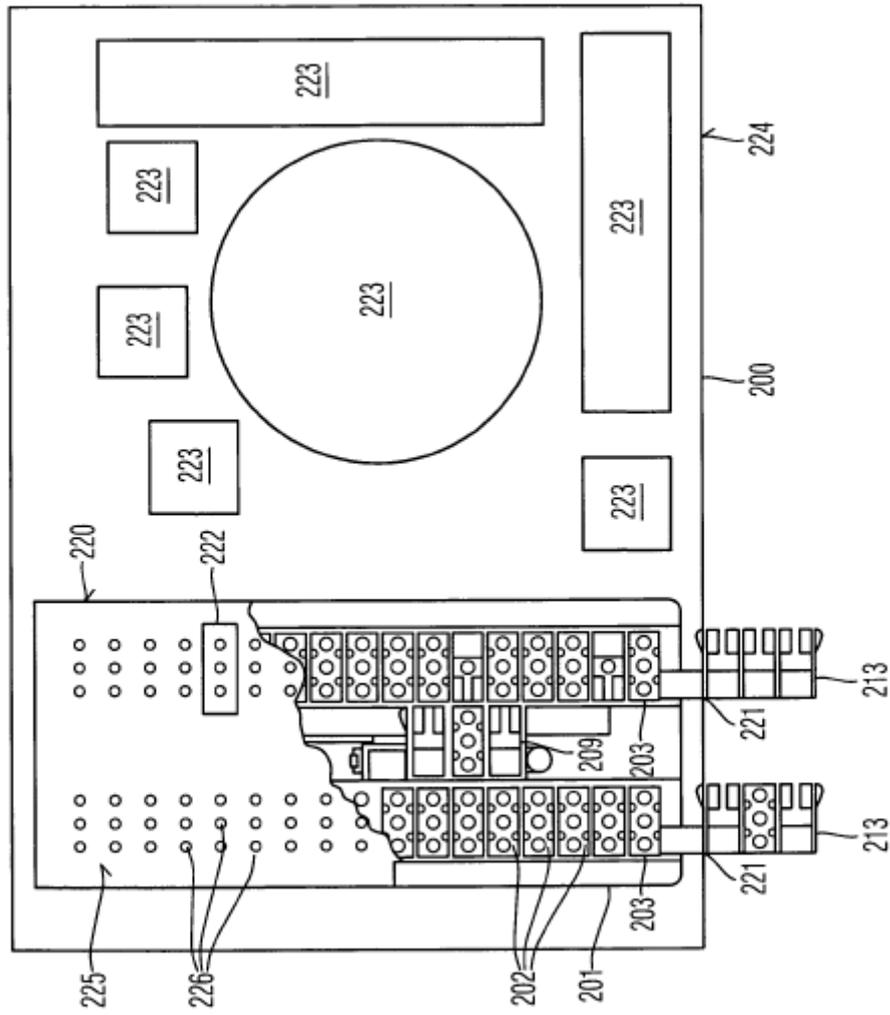


Fig. 7