



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 658**

51 Int. Cl.:  
**G01N 35/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00977472 .0**

86 Fecha de presentación : **31.10.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1238287**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.09.2002**

54 Título: **Aparato analizador, con plato portador de soportes de tubos de tipo giratorio.**

30 Prioridad: **12.11.1999 EP 99811041**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2008**

73 Titular/es: **F. HOFFMANN-LA ROCHE AG.**  
**Grenzacherstrasse 124**  
**4070 Basel, CH**

72 Inventor/es: **Rosenberg, Burkard y**  
**Schacher, Gottlieb**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 296 658 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

Aparato analizador, con plato portador de soportes de tubos de tipo giratorio.

La presente invención se refiere a un aparato automático para análisis químicos destinado a analizar muestras de líquidos, que comprende

una unidad de aspiración por pipetas de tipo automático, para la aspiración de una parte de la muestra de un tubo de muestras determinado que forma parte de un conjunto de tubos de muestra situados en una zona para los mismos y destinado a facilitar la parte de muestra aspirada a un tubo de reacción seleccionado que forma parte de un conjunto de tubos de reacción situados en una zona de tubos de reacción, soportando cada tubo de muestras una identificación que puede ser leída por un dispositivo lector, comprendiendo dicha unidad automática de aspiración o pipeteado una

aguja de pipeteado, una serie de soportes de muestras alargados, cada uno de los cuales tiene un eje longitudinal y está adaptado para recibir una serie de tubos de muestras, estando lleno cada tubo de muestras con una muestra, llevando cada soporte de tubos de muestras una identificación legible por un dispositivo lector,

un plato portador de soportes de muestras, de tipo giratorio, situado en el área de tubos de muestras, cuyo plato portador de soportes de tubos de muestras, de tipo rotativo, está adaptado para recibir una serie de dichos soportes de tubos de muestras dentro de un espacio delimitado por una circunferencia,

medios de transporte de muestras para transportar dichos soportes de muestras desde un dispositivo de entrada de soportes de tubos de una unidad de suministro de soportes de tubos a dicho plato portador de soportes de tubos de muestras, de tipo rotativo y para transportar selectivamente dichos soportes de muestras desde dicho plato portador de soportes de tubos de muestras de tipo rotativo a un dispositivo de salida de soportes de tubos de la mencionada unidad de suministro de soportes de tubos, estando dicho dispositivo de entrada de soportes de tubos y el dispositivo de salida de soportes de tubos adaptados entre sí para recibir una serie de los mencionados soportes de tubos de muestras,

estando adaptada la unidad de pipeteado de tipo automático para aspirar una parte de una muestra contenida en un tubo de muestras seleccionado situado en un soporte de tubos de muestras seleccionado soportado por dicho plato portador de soportes de muestras en un punto de tiempo dentro de un intervalo de tiempo durante el cual, dicho plato portador de soportes de muestras de tipo rotativo se encuentra en reposo, y para suministrar la parte de muestra aspirada a un tubo de reacción seleccionado en dicha zona de tubos de reacción y

medios para controlar y coordinar el funcionamiento de dichos medios de transporte de muestras y dicha unidad de pipeteado automática.

Un aparato del análisis del tipo antes mencionado se describe en la patente USA 5.833.925.

La solicitud de patente europea EP 0325101 A1 describe un aparato automático para análisis químico que comprende:

- una unidad automática de pipeteado para aspirar una parte de muestra de un tubo de muestras seleccionado que forma parte de un conjunto de tubos de muestra situado en una área de tubos de muestras, y

para suministrar dicha parte de muestra aspirada a un tubo de reacción seleccionado que forma parte de un conjunto de tubos de reacción situado en un área de tubos de reacción, llevando cada tubo de muestras sobre el mismo una identificación que puede ser leída por un dispositivo lector,

- una serie de soportes de tubos de muestras alargados, cada uno de los cuales tiene un eje longitudinal y está adaptado para recibir una serie de tubos de muestras, estando lleno cada uno de dichos tubos de muestras de una muestra, llevando cada soporte de tubos de muestras sobre el mismo una identificación que puede ser leída por un dispositivo lector,

- un plato portador de soportes de tubos de muestras de tipo rotativo situado en dicha área de los tubos de muestras, estando adaptado dicho plato portador de soportes de tubos de muestras de tipo rotativo para recibir una serie de dichos soportes de tubos de muestras dentro de un espacio delimitado por una circunferencia, estando dispuestos dichos soportes de tubos de muestras a lo largo de la mencionada circunferencia con el eje longitudinal de cada uno de dichos soportes de tubos de muestras sustancialmente ortogonal a dicha circunferencia.

A efectos de mejorar la fiabilidad del funcionamiento de un aparato de análisis y de modo más general, para mejorar el rendimiento global de dicho aparato, es deseable evitar en la mayor medida posible, cualesquiera operaciones manuales para el transporte de los tubos de muestras.

El objetivo de la invención consiste por lo tanto en dar a conocer un analizador del tipo antes mencionado en el que el transporte de los tubos de muestras está completamente automatizado.

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue mediante un aparato de análisis automático según la reivindicación 1. Las realizaciones preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes.

La ventaja principal de un aparato de análisis según la invención es que comprende medios que proporcionan un transporte completamente automático de los tubos de muestras y que estos medios hacen posible conseguir simultáneamente dos objetivos:

- por una parte, proporcionar dicho transporte automático a un coste relativamente bajo y con una estructura simple que facilita los trabajos de mantenimiento, y por lo tanto, reduce los costes del mismo, y

- por otra parte, para coordinar dicho transporte de tubos de muestras automático con las necesarias obtenciones de pipeteado de muestras y para posibilitar el acceso selectivo al azar a cualquiera de los tubos de muestras en el área de muestras para llevar a cabo las operaciones de pipeteado.

El conseguir estos objetivos contribuye a optimizar/incrementar el número de muestras del aparato de análisis que es capaz de analizar por unidad de tiempo. Además, dado que de acuerdo con la invención, los soportes de tubos de muestras permanecen sobre el plato portador de soportes de tubos de muestras de tipo rotativo siempre que no se haya terminado el análisis de cualquiera de los tubos de muestras contenidos en los mismos, el plato portador de soportes de tubos de muestras sirve también como almacén intermedio para soportes de tubos de muestras y de esta manera, la presente invención elimina la necesidad de un depósito intermedio de soportes de tubos de muestras separado.

Se describen a continuación realizaciones preferentes de la invención de manera más detallada con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una vista en planta parcial esquemática de un sistema analizador según la invención.

La figura 2 muestra una vista lateral esquemática de uno de los soportes (16) de los tubos de muestras, mostrado en la figura 1, y de tubos de muestras (12) contenidos en el mismo.

La figura 3 muestra una vista esquemática en sección de los medios mecánicos para desplazar un soporte (16) de tubos de muestras a lo largo de la línea de transferencia (23) que se ha mostrado en la figura 1.

La figura 4 muestra una vista en sección esquemática de los medios mecánicos mostrados en la figura 3, en un plano perpendicular al de la sección transversal representado en la figura 3.

Tal como se ha mostrado en la figura 1, una realización de un aparato para análisis químico de tipo automático según la invención, comprende:

a) una unidad (61) del proceso de muestras que comprende:

- una unidad de pipeteado automática (11), y
- un plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo, adaptado para recibir una serie de dichos soportes (16) de los tubos de muestras, estando adaptado cada soporte (16) de tubos de muestras para recibir una serie de tubos de muestras (12),

b) medios de transporte de las muestras para transportar los soportes (16) de los tubos de muestras desde una unidad (18) de alimentación de soportes de tubos, al plato (19) portador de los tubos de muestras, de tipo rotativo y para transportar selectivamente soportes (16) de tubos de muestras desde el plato (19) portador de dichos soportes de tubos de muestras a la unidad (18) de suministro de soportes de tubos de muestras, y

c) medios para controlar y coordinar el funcionamiento de los medios de transporte de muestras y de la unidad de pipeteado automática (11).

La unidad (18) de suministro de soportes de tubos comprende un dispositivo (17) de entrada de soportes de tubos de muestras y un dispositivo de salida de los mismos (21). En una realización preferente, la unidad (18) de suministro de soportes de tubos, está situada fuera del área (13) de tubos de muestras y comprende un dispositivo (17) de entrada de soportes de tubos de tipo estacionario y un dispositivo (21) para la salida de tubos de tipo estacionario. En una realización preferente, la unidad (18) de suministro de soportes de tubos es un módulo separado que está adaptado para cooperar con la unidad de proceso de muestras (61), tal como se describe más adelante, pero que no forma parte de dicha unidad. Para este objetivo, la unidad (18) de suministro de soportes de tubos está configurada de forma tal que los soportes (16) de tubos de muestras situados en el mismo son accesibles para su transporte hacia y desde la unidad (61) de proceso de muestras.

Una realización preferente de la unidad de pipeteado automática (11) comprende una aguja de pipeteado y medios de transporte para desplazar la aguja de pipeteado en tres direcciones X, Y, Z que son ortogonales entre sí. Este sistema de transporte de la aguja de pipeteado posibilita un acceso al azar a las muestras contenidas en los tubos de muestras situados en el

plato (19) portador de soportes de los tubos de muestras.

En una realización preferente, la unidad (61) de proceso de muestras comprende una zona para los tubos de muestras destinada a recibir los tubos de muestras a analizar y una zona para tubos de reacción para recibir tubos de reacción en los que tienen lugar las necesarias reacciones de las muestras con los reactivos adecuados.

En una realización preferente, la zona (13) de los tubos de muestras comprende espacio reservado para recibir uno o varios soportes de tubos de muestras que están manualmente posicionados sobre un soporte estacionario, es decir, soportes de tubos de muestras que no son transportados por los medios de transporte de muestras de un aparato de análisis según la invención.

La unidad automática de pipeteado (11) está adaptada para llevar a cabo operaciones de pipeteado tales como por ejemplo, la aspiración de una parte de una muestra de un tubo de muestras seleccionado (12) que forma parte de un conjunto de tubos de muestras (12) situado en la zona (13) de tubos de muestras, y para suministrar la parte de muestra aspirada a un tubo de reacción seleccionado (14) que forma parte de un conjunto de tubos de reacción (14) situado en un área (15) de tubos de reacción. La unidad automática de pipeteado (11) es controlada por medios de control adecuados a efectos de llevar a cabo dichas operaciones de pipeteado de forma sucesiva con respecto a una serie de tubos de muestras, o bien tubos de reacción. Cada tubo de muestras (12) lleva una identificación que puede ser leída por un dispositivo lector (27).

El plato (19) portador del soporte de muestras, de tipo rotativo, está situado en la zona (13) de los tubos de muestras y está adaptado para recibir una serie de soportes de tubos de muestras (16) dentro de un espacio delimitado por una circunferencia (22). Los soportes (16) de las muestras están dispuestos a lo largo de la circunferencia (22) con el eje longitudinal de cada uno de soportes (16) de las muestras, sustancialmente ortogonal a la circunferencia (22), es decir, el eje longitudinal de cada uno de los soportes de muestras (16) está orientado radialmente con respecto al eje de rotación del plato giratorio (19) de soportes de las muestras.

Tal como se puede observar en las figuras 1 y 2, cada uno de los soportes de las muestras tiene una forma alargada y un eje longitudinal, y está adaptado para recibir una serie de tubos de muestras (12) cada uno de las cuales contiene una muestra para analizar.

Tal como se ha mostrado en la figura 2, los tubos de muestras (12) pueden tener diferentes tamaños, por ejemplo 4 ml o 7 ml, tal como se ha indicado para algunos de los tubos de muestras que se han mostrado en la figura 2. En el lado derecho de la figura 2 las longitudes se han indicado en milímetros.

Cada uno de los soportes (16) de tubos de muestras lleva en el mismo una identificación legible por un dispositivo lector (27). En una realización preferente, los tubos de muestras (12) están dispuestos sustancialmente en una alineación a lo largo del eje longitudinal del soporte (16) de las muestras.

El dispositivo de transporte de las muestras está adaptado para transportar soportes de muestras (16) desde un dispositivo (17) de entrada de soportes de muestras de la unidad (18) de suministro de dichos soportes hacia el plato (19) portador de soportes de tubos de muestras, de tipo rotativo y para transportar

de forma selectiva soportes de muestras (16) desde el plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo al dispositivo de salida (21) de soportes de muestras de la unidad (18) de suministro de dichos soportes de muestras. El dispositivo (17) de entrada de soportes de muestras y el dispositivo (21) de salida de los mismos están adaptados para recibir una serie de soportes de muestras (16).

Los medios de transporte de muestras incluyen medios para llevar a cabo una rotación paso a paso del plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo. Esta rotación paso a paso comprende intervalos de rotación e intervalos de paro de la rotación, durante los cuales el plato (19) portador de soportes de muestras se encuentra en reposo.

En una realización preferente, los medios de transporte de las muestras están adaptados para transportar soportes (16) de las muestras una a una desde el dispositivo de entrada (17) al plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo.

En otra realización preferente, los medios de transporte de muestras están adaptados para transportar selectivamente soportes de muestras (16) uno a uno desde el plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo, al dispositivo (21) de salida de soportes de muestras.

Una operación típica de pipeteado llevada a cabo por la unidad de pipeteado automática (11) consiste por ejemplo, en la aspiración de una parte de una muestra contenida en un tubo de muestras seleccionado (12) situado en un soporte seleccionado (16) de muestras, soportado por el plato portador (19) en un punto o momento de tiempo dentro de un intervalo de tiempo durante el cual el plato (19) portador de los soportes de muestras se encuentra en reposo y el suministro de la parte de muestra aspirada a un tubo de reacción seleccionado (14) del área (15) de los tubos de reacción.

Los medios de control que controlan y coordinan el funcionamiento de los medios de transporte de muestras y la unidad automática de pipeteado (11) comprenden, por ejemplo, un ordenador que recibe toda la información necesaria desde las diferentes partes que constituyen el aparato de análisis, que generan correspondientes señales de instrucción para el control de la unidad de pipeteado automática (11) y diferentes partes de los medios de transporte de muestras de acuerdo con un programa adecuado que proporciona un funcionamiento optimizado de los componentes del sistema que participan en el transporte de soportes de muestras (16) para un número predeterminado de muestras procesadas por el sistema por unidad de tiempo.

En una realización preferente, los medios de transporte de muestras comprenden

- una línea de transferencia (23) para efectuar el transporte de soportes de muestras desde la unidad (18) de suministro de los mismos, al plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo y viceversa,

- medios para desplazar en serie y uno a uno los soportes de muestras (16) del dispositivo (17) de entrada de soportes de muestras a la línea de transferencia (23),

- medios para desplazar uno a uno los soportes de muestras (16) desde la línea de transferencia (23) al dispositivo (21) de salida de soportes de tubos de muestra,

- medios para desplazar uno a uno los soportes de muestras (16) desde la línea de transferencia (23) al plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo y viceversa,

- medios para llevar a cabo una rotación paso a paso del plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo y,

- un dispositivo lector (27) para leer la identificación de cada soporte (16) de las muestras y la identificación de cada tubo de muestras (16) contenido en su interior durante su transporte desde la unidad (18) de suministro de soportes de muestras al plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo.

En una realización preferente, los medios de transporte de las muestras comprenden además medios para desplazar un soporte de muestras (25) que contiene como mínimo una muestra que requiere análisis urgente desde una posición (26) de entrada de soportes de muestras para este tipo de soporte a la línea de transferencia (23) a efectos de que dicho soporte de muestras (25) pueda ser pasado al plato (19) portador de los soportes de muestras, de tipo rotativo, con alta prioridad.

En una realización preferente, la línea de transferencia (23) es una única línea de transferencia (23) para transportar soportes de muestras (16) en dos direcciones opuestas, es decir, desde la unidad de suministro de soportes (18) al plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo y viceversa.

Las figuras 3 y 4 muestran secciones esquemáticas de componentes mecánicos que forman parte de una realización de línea de transferencia (23) que se describe como ejemplo. Estos componentes cooperan entre sí para desplazar un soporte de muestras (16) a lo largo de la línea de transferencia (23) mostrada por la figura 1. Tal como se puede apreciar en las figuras 3 y 4, un soporte de muestras (16) es desplazado sobre la placa de soporte (49). El transporte del soporte de muestras (16) en una dirección deseada se consigue por medio del carro (41) y de la cadena de transporte (45). El carro (41) está conectado de forma desmontable al soporte (16) de las muestras por medio de un pasador (42). La parte superior del pasador (42) del carro (41) está alojada de forma desmontable en una cavidad correspondiente de la pared inferior del soporte (16) de las muestras.

Tal como se ha mostrado en la figura 4, un rodillo de guiado (43) y un carril de guiado (44) efectúan el guiado del movimiento del carro (41). Una cadena de guía (46) efectúa el guiado de la cadena (45) en su movimiento. La placa de base (48) soporta el carril de guiado (44) y los componentes mecánicos que cooperan con el mismo.

Tal como se ha mostrado en la figura 3, el perno de soporte (51) conecta el carro (41) a la cadena (45). El pasador (42) está fijado al carro (41) por medio de un tornillo de ajuste (53). El perno de soporte (51) está fijado al carro (41) por medio de un husillo de ajuste (52).

Los medios para efectuar una rotación paso a paso del plato (19) de soportes de muestras, comprende por ejemplo, un motor de corriente continua y un "encoder". Este motor de corriente continua está controlado por los medios de control antes mencionados.

Los medios para llevar a cabo la rotación paso a paso del plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo, funcionan de manera tal que la rotación paso a paso del plato (19) portador de soportes

de muestras comprende intervalos de rotación e intervalos de paro de la rotación durante los cuales el plato (19) portador de soportes de muestras se encuentra en reposo.

La rotación paso a paso del plato (19) portador de soportes de muestras es efectuada de manera que al final de cada etapa de rotación, uno de los soportes de muestras (16) seleccionado es alineado con la línea de transferencia, (23) y preparado para su transferencia a la misma para su transporte al dispositivo (21) de salida de soportes de muestras de la unidad de suministro de soportes de muestras (18), o una posición libre (24) disponible para recibir un soporte de muestras (16) en el plato (19) portador de soportes de muestras, está alineado con la línea de transferencia (23) para recibir un soporte de muestras (16) que llega a dicho plato (19) portador de soportes de muestras por medio de la línea de transferencia (23). Con este objetivo, el eje longitudinal de la parte extrema de la línea de transferencia (23) está orientado preferentemente de forma radial con respecto al eje de rotación del plato (19) portador de las muestras, de tipo rotativo.

Cada etapa o paso de rotación comprende la rotación del plato (19) portador de soportes de muestras de un ángulo determinado por los medios de control, por ejemplo, un ángulo menor de 180 grados. Los medios para provocar la rotación del plato (19) de soportes de muestras están configurados de manera tal que el plato (19) puede ser obligado a girar en cualquiera de los dos sentidos opuestos, es decir, en sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las mismas.

Los medios para desplazar soportes de muestras (16) uno a uno desde la línea de transferencia (23) al plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo y viceversa, comprenden medios que sirven para desplazar un soporte de muestras seleccionado (16) que llega con intermedio de la línea de transferencia (23) a una posición libre (24) del plato (19) portador de soportes de muestras durante uno de los intervalos de paro de rotación y para desplazar un soporte de muestras seleccionado (16) desde su posición sobre el plato (19) portador de soportes de muestras a la línea de transferencia (23) durante otro de los intervalos de paro de la rotación.

La selección de un soporte de muestras (16) para su retirada del plato (19) portador de soportes de muestras es llevada a cabo por los medios de control en base a la información disponible sobre la situación de las operaciones de análisis con respecto a cada uno de los tubos de muestras del plato (19). Cada uno de los soportes de muestras (16) permanece sobre el plato (19) mientras el tubo de muestras de dicho soporte no ha sido completado o tiene que ser repetido porque la validez de los resultados se considera dudosa. En el plato (19) portador de soportes de muestras, lleva a cabo por lo tanto, adicionalmente la función de un almacenamiento intermedio. Por lo tanto, no es necesario un almacenamiento intermedio de soportes de muestras separado. Cuando se ha terminado el análisis de todos los tubos de muestras de un soporte de muestras (16), los medios de control seleccionan dicho soporte y proporcionan las instrucciones necesarias a efectos de retirar el soporte del plato (19) portador de soportes de muestras lo más rápidamente posible. Por lo tanto, cada uno de los soportes de muestras (16) permanece sobre el plato portador (19) solamente durante el intervalo de tiempo mínimo ne-

cesario para posibilitar el análisis de las muestras de dicho soporte.

Las identificaciones que llevan los tubos de muestras (12) y soportes de muestras (16) son, por ejemplo, códigos de barras que pueden ser leídos por un lector (27) de códigos de barras. En la realización mostrada en la figura 1, el lector de códigos de barras (27) está dispuesto de manera fija en el analizador y es utilizado para leer los códigos de barras de cada soporte de muestras y de cada tubo de muestras contenido en cada soporte de recipientes al pasar estos componentes ante el lector de códigos de barras y cruzar la trayectoria de lectura del mismo durante su transporte sobre la línea de transferencia (23) desde el dispositivo (17) de entrada de los soportes de muestras hasta el plato (19) portador de soportes de muestras.

#### Lista de numerales de referencia

20	11	unidad automática de pipeteado
	12	tubo de muestras
	13	zona de tubos de muestras
	14	tubo de reacción
25	15	zona de tubos de reacción
	16	soporte de muestras
	17	dispositivo de entrada de soportes
30	18	unidad de suministro de soportes
	19	plato portador de soportes de muestras de tipo rotativo
	21	dispositivo de salida de soportes
35	22	circunferencia
	23	línea de transferencia
	24	posición libre
40	25	soporte de muestras (para análisis urgente)
	26	posición de entrada de soportes
	41	carro
45	42	pasador
	43	rodillo de guía
	44	carril de guía
	45	cadena
50	46	guía de cadena
	47	
	48	placa de base
55	49	placa de soporte
	51	perno portador
	52	tornillo de ajuste
60	53	tornillo de ajuste
	61	unidad de proceso de muestras.

Numerosas modificaciones y realizaciones alternativas de un aparato de análisis según la invención quedarán evidentes en los técnicos en la materia a la vista de la descripción que se ha realizado. De acuerdo con ello, la presente descripción se debe considerar solamente como ilustrativa y tiene el objetivo de

indicar a los técnicos en la materia la mejor forma de llevar a cabo la invención. Se podrán variar detalles del aparato sustancialmente sin apartarse de la inven-

ción, y se hace reserva del uso exclusivo de todas las modificaciones que se encuentran dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Aparato automático para análisis químico para analizar muestras líquidas que comprende

(a) una unidad automática de pipeteado (11) para la aspiración de una parte de una muestra de un tubo de muestras seleccionado (12) que forma parte de un conjunto de tubos de muestras (12) situado en un área (13) de tubos de muestras y para suministrar dicha parte de muestra aspirada a un tubo de reacción seleccionado (14) que forma parte de un conjunto de tubos de reacción (14) situado en una zona (15) de tubos de reacción, llevando cada tubo de muestras (12) sobre el mismo una identificación legible por un dispositivo lector (27), comprendiendo dicha unidad automática de pipeteado (11) una aguja de pipeteado,

(b) una serie de soportes de muestras alargados (16) cada uno de los cuales tiene un eje longitudinal y está adaptado para recibir una serie de tubos de muestras (12), estando cada uno de dichos tubos de muestras (12) lleno de una muestra,

(c) un plato portador (19) de soportes de muestras, de tipo rotativo, situado en dicha área (13) de tubos de muestras, estando adaptado dicho plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo, para recibir una serie de dichos soportes de muestra (16) dentro de un espacio delimitado por una circunferencia (22),

(d) primeros medios de transporte de muestras para transportar dichos soportes de muestras (16) desde el dispositivo (17) de entrada de soportes de una unidad (18) de suministro de soportes de muestras a dicho plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo, y para transportar de forma selectiva dichos soportes de muestras (16) desde dicho plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo, a un dispositivo (21) de salida de soportes de muestras de dicha unidad (18) de suministro de soportes de muestras, estando dicho dispositivo (17) de entrada de soportes de muestras y el dispositivo (21) de salida de los mismos adaptados para recibir una serie de dichos soportes de muestras (16),

(e) estando adaptada dicha unidad automática de pipeteado (11) para aspirar una parte de la muestra contenida en un tubo de muestras seleccionado (12) situado en un soporte de muestras seleccionado (16) soportado por dicho plato portador (19) de soportes de muestras en un punto de tiempo situado dentro del intervalo de tiempo durante el que el plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo se encuentra en reposo, y para suministrar dicha parte de muestra aspirada a un tubo de reacción seleccionada (14) de dicha área (15) de tubos de reacción, y

(f) medios para controlar y coordinar el funcionamiento de dichos primeros medios de transporte de muestras y dicha unidad automática de pipeteado (11), **caracterizándose** dicho aparato porque

(g) dicha unidad automática de pipeteado (11) comprende medios para transportar dicha aguja de pipeteado en tres direcciones (X, Y, Z) que son perpendiculares entre si,

(h) dichos soportes de muestras (16) están dispuestos a lo largo de dicha circunferencia (22) con el eje longitudinal de cada uno de dichos soportes de muestras (16) sustancialmente ortogonal a dicha circunferencia (22), y

(i) cada uno de los soportes de muestras (16) lleva sobre el mismo una identificación legible por dicho dispositivo lector (27), y porque dicho aparato com-

prende además

(j) segundos medios de transporte de muestras que comprenden medios para efectuar una rotación paso a paso de dicho plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo, comprendiendo dicha rotación paso a paso, intervalos de rotación e intervalos de paro de la rotación, durante los cuales dicho plato (19) portador de soportes de muestras se encuentra en reposo,

(k) medios de control por ordenador que controlan el funcionamiento de la unidad automática de pipeteado (11), dichos primeros medios de transporte de muestras y dichos segundos medios de transporte, para minimizar el intervalo de tiempo durante el cual cada uno de los soportes de muestras ocupa un lugar en dicho plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo.

2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos medios de control están adaptados para seleccionar soportes de muestras a retirar de dicho plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo tan pronto como sea posible después de que el proceso de todos los tubos de muestras de dicho soporte se ha terminado.

3. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos medios de control están adaptados para determinar el ángulo de rotación de dicho plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo, para cada paso o etapa de rotación.

4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en que dichos primeros medios de transporte están adaptados para transportar dichos soportes de muestras (16) uno a uno desde dicho dispositivo de entrada de soportes (17) a dicho plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo.

5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos primeros medios de transporte de muestras están adaptados para transportar de manera selectiva dichos soportes de muestras (16) uno a uno desde el plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo a dicho dispositivo (21) de salida de soportes.

6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque dicha unidad (18) de suministro de soportes de muestras es un módulo separado que no forma parte de la unidad de proceso de muestras (61) y que comprende un dispositivo (17) de entrada de soportes de muestras estacionario y un dispositivo (21) de salida de soportes de muestras estacionario.

7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos primeros medios de transporte de muestras comprenden

(i) una línea de transferencia (23) destinada a efectuar el transporte de soportes de muestras desde la unidad de suministro de soportes (18) a dicho plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo y viceversa,

(ii) medios para desplazar en serie uno a uno los soportes de muestras (16) desde dicho dispositivo (17) de entrada de soportes de muestras a la línea de transferencia (23),

(iii) medios para llevar a cabo la rotación paso a paso de dicho plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo como comprendiendo dicha rotación paso a paso intervalos de rotación e intervalos de paro, durante los cuales, dicho plato (19) portador de soportes de muestras se encuentra en reposo,

siendo efectuada dicha rotación paso a paso de manera que al final de cada etapa de rotación, uno de los soportes de muestras seleccionado (16) es alineado con la línea de transferencia (23) y se encuentra dispuesto para su transferencia a la misma, para su transporte a dicho dispositivo de salida de soportes de muestras (21) de la unidad de suministro de soportes (18), o una posición libre (24) disponible para recibir un soporte de muestras (16) en dicho plato (19) portador de soportes de muestras está alineada con dicha línea de transferencia (23) para recibir un soporte de muestras (16) que llega a dicho plato (19) de soportes de muestras con intermedio de la mencionada línea de transferencia (23),

(iv) medios que sirven para desplazar un soporte seleccionado de muestras (16) que llega con intermedio de dicha línea de transferencia (23) a una posición libre (24) sobre dicho plato (19) portador de soportes de muestras, durante uno de dichos intervalos de paro de la rotación y para desplazar un soporte de muestras seleccionado (16) desde su posición en el plato (19) portador de soportes de muestras a la línea de transferencia (23), durante otro de dichos intervalos de paro de rotación,

(v) medios para desplazar uno a uno los soportes de muestras (16) desde dicha línea de transferencia (23) a dicho dispositivo (21) de salida de soportes, y

(vi) un dispositivo lector (27) para la lectura de la identificación de cada soporte de muestras (16) y la identificación de cada tubo de muestras (12) contenido en el mismo durante su transporte desde la unidad de suministro de soportes (18) al plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo.

8. Aparato según la reivindicación 7, **caracterizado** porque dicho ángulo de rotación es tal que al final de cada etapa de rotación un soporte de muestras seleccionado (16) sobre dicho plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo, es alineado

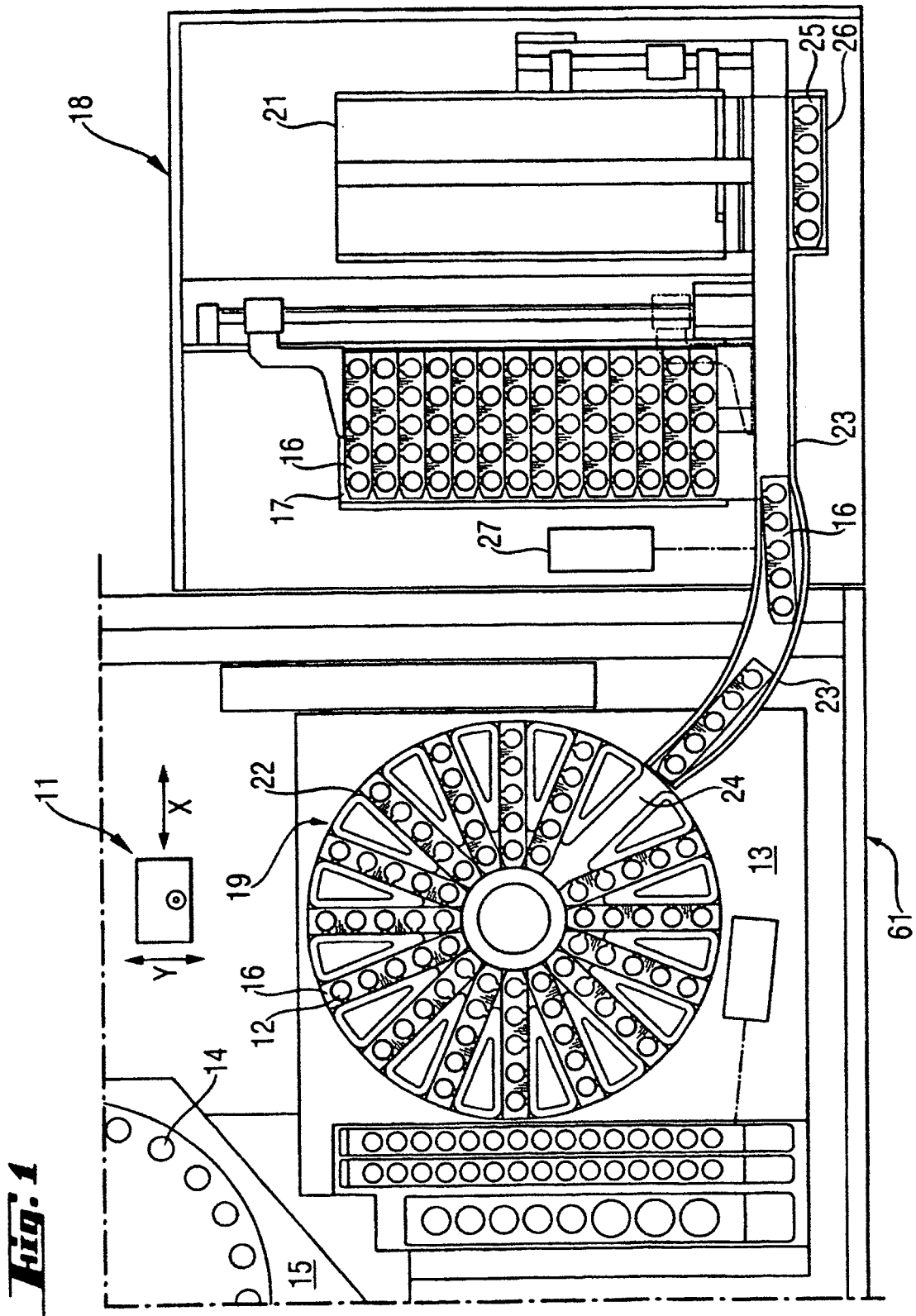
con dicha línea de transferencia (23) y preparado para su transferencia a la misma para su transporte al dispositivo (21) de salida de soportes de muestras o una posición libre (24) sobre dicho plato (19) portador de soportes de muestras, de tipo rotativo, está alineada con la línea de transferencia (23) encontrándose dicha posición libre (24) disponible para recibir un soporte de muestras (16) que llega a dicho plato (19) de soportes de muestras con intermedio de la línea de transferencia (23).

9. Aparato según la reivindicación 7, en el que dicha línea de transferencia (23) es una línea de transferencia única (23) para transportar dichos soportes de muestras (16) en dos direcciones opuestas, es decir, desde dicha unidad de suministro de soportes de muestras (18) a dicho plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo y viceversa.

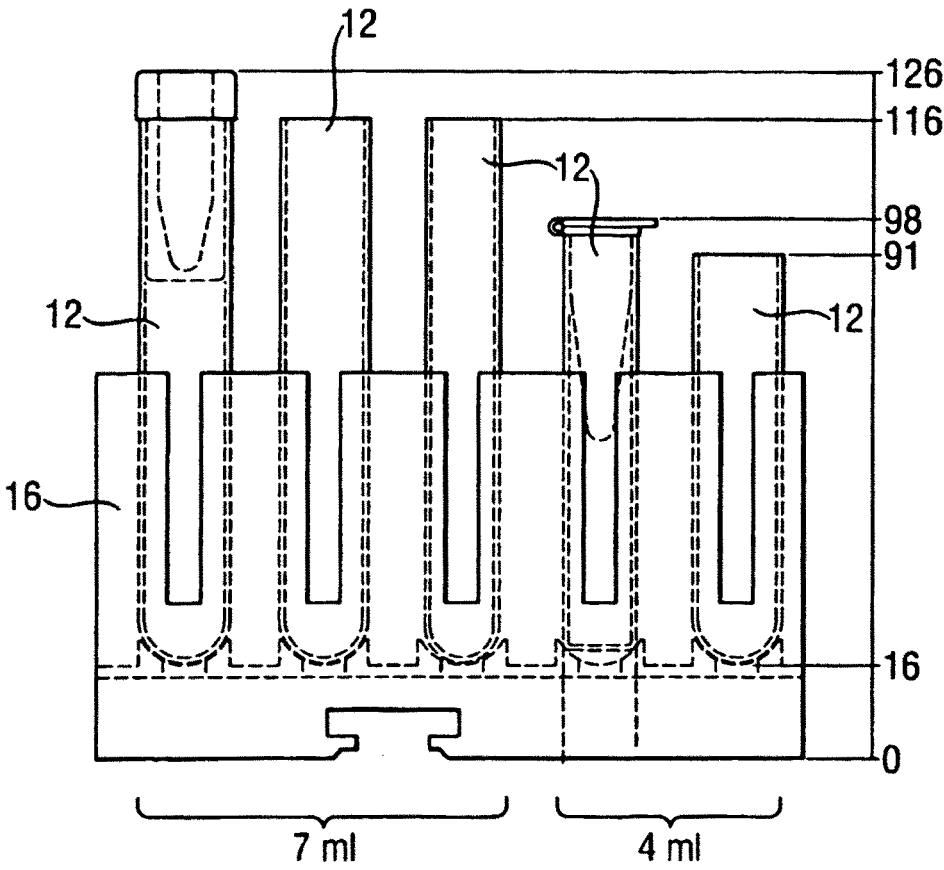
10. Aparato según la reivindicación 7, en el que dichos primeros medios de transporte de muestras comprenden además medios para desplazar un soporte de muestras (25) que contiene como mínimo una muestra que requiere análisis urgente desde una posición de entrada (26) de los soportes de muestras para dicho tipo de soportes de muestras a la mencionada línea de transferencia (23) a efectos de que dicho soporte de muestras (25) pueda ser transferido al plato (19) portador de soportes de muestras de tipo rotativo con alta prioridad.

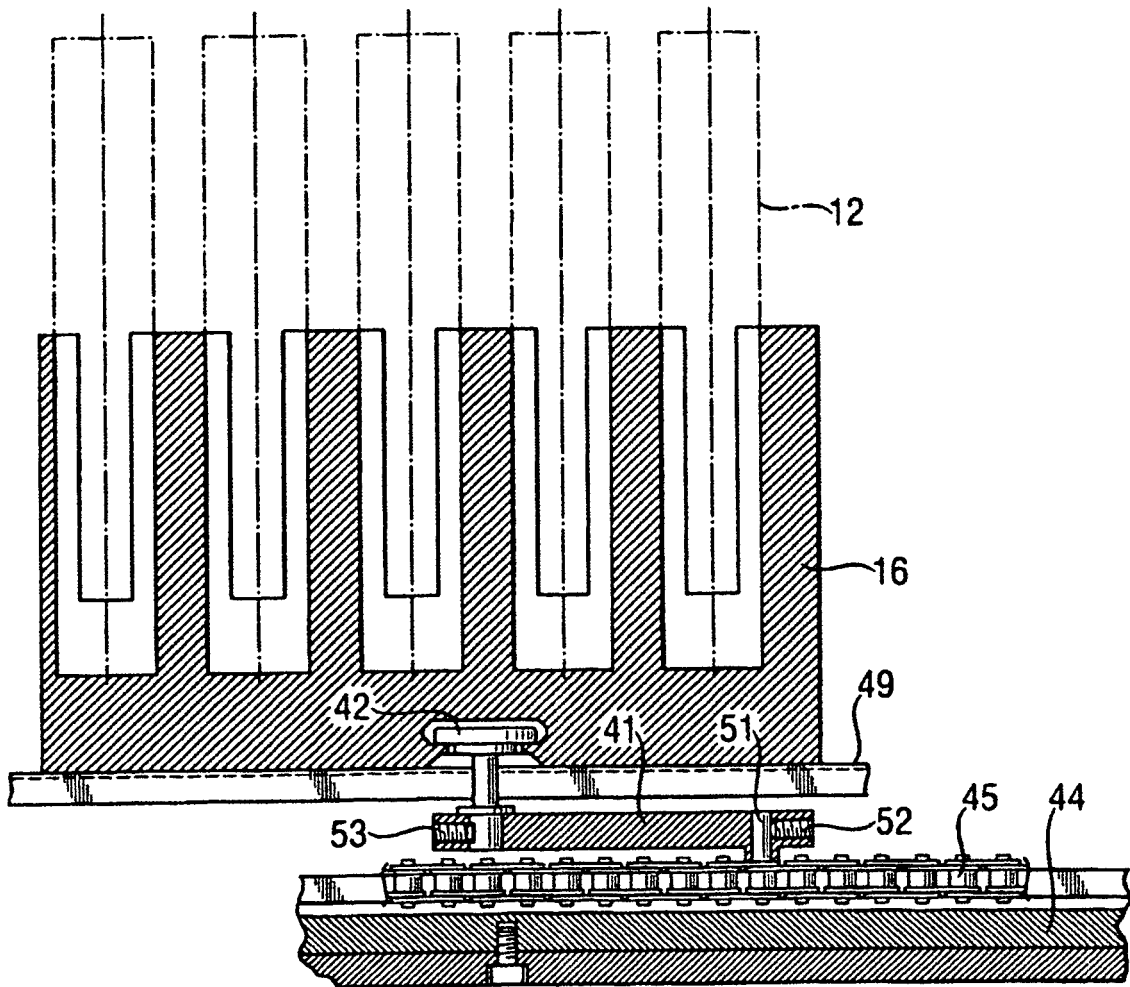
11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos tubos de muestras (12) están dispuestos sustancialmente en una alineación según el eje longitudinal del soporte de muestras (16).

12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha zona (13) de tubos de muestras comprende un espacio reservado para recibir uno o varios soportes para tubos de muestras posicionados manualmente sobre un soporte estacionario.



**Fig. 2**





**Fig. 3**

**Fig. 4**

