

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 495 116**

51 Int. Cl.:

B01L 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2009 E 09753105 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2346609**

54 Título: **Dispositivo de análisis automatizado con un dispositivo de pipeteado automático y con dos unidades de bomba de diferentes capacidades**

30 Prioridad:

18.11.2008 DE 102008058063

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

16.09.2014

73 Titular/es:

**DIASYS TECHNOLOGIES S.A.R.L. (100.0%)
Pépinière d'Enterprises Cap Alpha Avenue de
l'Europe
34830 Clapiers, FR**

72 Inventor/es:

SCHENK, ROLAND

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 495 116 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

Dispositivo de análisis automatizado con un dispositivo de pipeteado automático y con dos unidades de bomba de diferentes capacidades

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de pipeteado automático para un dispositivo para el análisis automatizado de líquidos, en donde el dispositivo de pipeteado comprende por lo menos dos unidades de bomba de diferentes capacidades y una conducción de líquido, en donde las unidades de bomba presentan cada una un espacio hueco en el que está dispuesto en cada caso un émbolo de manera axialmente móvil, delimitando cada
10 émbolo con el espacio hueco en el que está dispuesto el émbolo una cámara de trabajo cuyo volumen varía con la posición axial del émbolo, en donde los émbolos se mueven de manera axial por medio de un dispositivo de accionamiento de émbolo, estando cada cámara conectada a una conducción de líquido, en donde la conducción de líquido desemboca en un lado en un depósito de líquido de lavado y en el otro lado se convierte en una aguja de pipeteado. Por encima de esto, la invención se refiere a un dispositivo de análisis automatizado con semejante
15 dispositivo de pipeteado automático.

En el contexto de la creciente automatización en el campo del diagnóstico médico y veterinario se desarrollaron entre otras cosas dispositivos para el análisis automatizado de líquidos, los así llamados analizadores que extraen los diferentes reactivos necesarios para la realización de un análisis desde los recipientes de reactivos y los combinan con una muestra para el propósito de la realización del análisis en un recipiente de reacción. Para este propósito, los analizadores con frecuencia presentan un carrusel en el que están previstas ya sea regiones de receptáculos para recipientes de reactivos o bien regiones de receptáculos para recipientes de muestras. En carruseles particulares están previstas tanto regiones de receptáculos para recipientes de reactivos como también regiones de receptáculos para recipientes de muestras. Semejantes carruseles se accionan por lo general con un dispositivo de accionamiento previsto en el analizador para realizar un movimiento giratorio del carrusel.
20
25

Un dispositivo de pipeteado automático por lo general lleva a cabo la extracción de un reactivo o una muestra y la transferencia hacia un recipiente de reacción. Semejante dispositivo de pipeteado automático comprende por lo general un brazo de pipeteado en el que está dispuesta una aguja de pipeteado que se conecta a una unidad de bomba con la que se puede llevar un líquido hacia la aguja de pipeteado y también se puede volver a descargar fuera de la aguja de pipeteado. Semejante brazo de pipeteado está configurado por lo general de tal manera que se puede mover con el brazo de pipeteado la aguja de pipeteado sobre una región de trabajo, de modo que en la región de trabajo están dispuestas de manera estacionaria los recipientes de reactivos, los recipientes de muestras y/o los recipientes de reacción (por ejemplo, cubetas) o se proveen temporalmente, por ejemplo, a través de un carrusel.
30
35

Entre los procesos individuales de pipeteado se requiere limpiar regularmente por dentro y por fuera la aguja de pipeteado del dispositivo de pipeteado automático. Para este propósito se sumerge casi siempre la aguja de pipeteado en un líquido de lavado, en donde se extrae una cantidad determinada de líquido de lavado. A continuación se expulsa la aguja de pipeteado fuera del líquido de lavado y se vacía y se drena o se despoja de líquido sobre un recipiente de residuos o un desagüe.
40

Por encima de esto, los analizadores comprenden con frecuencia por lo menos una unidad de control para controlar el movimiento del brazo de pipeteado, de la unidad de bomba, la aguja de control, la columna de elevación y/o del carrusel, un dispositivo de medición para determinar una magnitud física o química de una mezcla de reacción preparada en un recipiente de reacción y un dispositivo de procesamiento de datos para instalar y ejecutar un programa de análisis y para procesar y emitir una magnitud física o química medida.
45

Como ya se describió anteriormente, la aguja de pipeteado del dispositivo de pipeteado automático tiene que ser limpiada por lo general por dentro y por fuera entre los procesos individuales de pipeteado. Una posibilidad de limpieza consiste en sumergir la aguja de pipeteado en un líquido de lavado y llevar una cantidad apropiada de líquido de lavado hacia dentro de la aguja de pipeteado. Después de haber llevado la aguja de pipeteado sobre un recipiente de residuos o un desagüe, se puede expulsar entonces el líquido de lavado fuera de la aguja de pipeteado. En soluciones alternativas no se absorbe el líquido de lavado por medio de la aguja de pipeteado sino por medio de una unidad de bomba conectada a la aguja de pipeteado que puede succionar el líquido de lavado desde un depósito de líquido de lavado y expulsarlo a través de la aguja de pipeteado. A este respecto se limpia la aguja de pipeteado por lo menos por dentro. La limpieza externa de la aguja de pipeteado se puede realizar en este enfoque ya sea a través de un raspado o de otra manera.
50
55

En ambos casos se requiere que la unidad de bomba pueda realizar tanto un ciclo de pipeteado con volúmenes por lo general muy reducidos en el intervalo de 1 μ l a 500 μ l como también ciclos de lavado con volúmenes de aproximadamente 1 ml a 2 ml o más de líquido de lavado.
60

En semejantes dispositivos de bomba están previstos dos accionamientos motrices parciales, en donde uno de los accionamientos motrices sirve para accionar una jeringa dosificadora mientras que el otro sirve para accionar una bomba que está destinada para la inyección del líquido de lavado. De manera característica, la jeringa dosificadora que está diseñada para volúmenes pequeños tiene un volumen de elevación demasiado reducido como para poder
65

realizar también un ciclo de lavado en forma rápida.

Semejantes unidades de bombeo tienen una construcción costosa, poseen una pluralidad de partes de desgaste móviles y ocupan demasiado espacio en un analizador. En particular, los mecanismos de accionamiento para la jeringa son propensos al desgaste, en particular, el engranaje de transmisión que se encarga de la transmisión de fuerza desde el motor hacia el émbolo.

Por lo tanto, existe una necesidad de un dispositivo de pipeteado automático para un analizador que sea menos propenso al desgaste y por consiguiente tenga una duración de vida más prolongada y que igualmente sea capaz de realizar procesos de bombeo de la manera más precisa posible con volúmenes de tamaños muy diferentes.

Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo proveer un dispositivo de pipeteado automático para un analizador, en donde el dispositivo de pipeteado presenta por lo menos dos unidades de bomba de diferentes capacidades de las cuales una unidad de bomba es capaz de realizar un ciclo de pipeteado con volúmenes reducidos en el intervalo de aproximadamente 1 μl a 500 μl con una resolución de elevación lo más elevada posible y la otra unidad de bomba es capaz de realizar un ciclo de lavado con volúmenes en el intervalo de aproximadamente 500 a 5.000 μl . Las unidades de bomba deberían estar configuradas dentro de lo posible de manera que ocupen poco espacio en el analizador.

Este objetivo se logra de acuerdo con la invención a través de un dispositivo de pipeteado automático de la clase mencionada inicialmente, en el que los émbolos de las por lo menos dos unidades de bomba se mueven de manera sincrónica axialmente por medio de un dispositivo de accionamiento de émbolos y en donde el lugar en el que se conecta la cámara de trabajo más grande a la conducción de líquido está ubicado más cerca del depósito de líquido de lavado que el lugar en el que se conecta la cámara de trabajo de la por lo menos una unidad de bomba adicional a la conducción de líquido, en donde en la conducción de líquido en el lugar en el que la cámara de trabajo más grande se conecta a la conducción de líquido está dispuesta una válvula de 3 vías. Cuando están previstas varias unidades de bomba, la unidad de bomba más grande está conectada más cerca del depósito de líquido de lavado a la conducción de líquido que todas las otras unidades de bomba.

Por capacidad de las bombas se debe entender aquí el volumen de elevación máximo. Por consiguiente, las por lo menos dos unidades de bomba del dispositivo de pipeteado de acuerdo con la invención presentan diferentes volúmenes máximos de elevación.

El dispositivo de pipeteado automático de acuerdo con la presente invención requiere fundamentalmente sólo la válvula descrita que está prevista en el lugar descrito. Sin embargo, la presente invención comprende también aquellos dispositivos de pipeteado en los que entre el depósito de líquido de lavado y la aguja de pipeteado a lo largo de la conducción de líquido o a lo largo de conducciones conectadas a la conducción de líquido están dispuestas otras válvulas. Sin embargo, en una forma de realización preferida, en la conducción de líquido entre el depósito de líquido de lavado y la aguja de pipeteado no está dispuesta ninguna válvula adicional o a lo sumo una sola.

Las válvulas de 3 vías son válvulas con tres conexiones y diferentes posiciones de conexión. Dos de las tres conexiones de la válvula están conectadas a la conducción de líquido y la tercera conexión se conecta a la cámara de trabajo de la unidad de bomba más grande. Fundamentalmente, todas las válvulas de 3 vías conocidas por los expertos en la materia son apropiadas en relación con la presente invención. En cuanto a las válvulas se trata de manera conveniente de válvulas de elevación controladas. Sin embargo, más preferentemente, las válvulas usadas son válvulas magnéticas.

Preferentemente, en la válvulas de 3 vías están previstas por lo menos las conexiones en las que en la conducción de líquido entre el depósito de líquido de lavado y la aguja de pipeteado a) está interrumpido el flujo entre el lugar en el que la cámara de trabajo más grande se conecta a la conducción de líquido y el depósito de líquido de lavado y es posible el flujo entre el lugar en el que la cámara de trabajo más grande se conecta a la conducción de líquido y la aguja de pipeteado y b) está interrumpido el flujo entre el lugar en el que la cámara más grande se conecta a la conducción de líquido y es posible el flujo entre el lugar en el que la cámara de trabajo más grande se conecta a la conducción de líquido y el depósito de líquido de lavado. Preferentemente, la válvula de 3 vías es una válvula de 3/2 vías con las posibilidades de conexión descritas en el párrafo anterior.

Preferentemente, la válvula de 3 vías de acuerdo con la presente invención y dado el caso a lo sumo una válvula adicional prevista en la conducción de líquido y el dispositivo de accionamiento de émbolos se controlan por medio de elementos electrónicos de control. Por ejemplo, el control se puede realizar por medio de un procesador.

La ventaja de la presente invención consiste en que dos unidades de bomba de diferentes capacidades están previstas en un dispositivo de pipeteado automático de manera que se ahorra espacio en gran medida. El ahorro de espacio es posible gracias a que las por lo menos dos unidades de bomba se pueden mover de manera sincrónica axialmente a través de un dispositivo de accionamiento de émbolos en común. Una ventaja adicional de la invención consiste en que para permitir la realización alterna de ciclos de pipeteado y lavado en la región de la conducción de

líquido tiene que estar dispuesta fundamentalmente sólo una válvula. Esto se logra a través del uso de una válvula de 3 vías que está dispuesta en un lugar correspondientemente apropiado. Puesto que se tiene que usar solamente una válvula, el dispositivo de pipeteado de acuerdo con la invención presenta relativamente pocas partes móviles y propensas al desgaste. Si ha llegado a su fin la duración de vida útil de la válvula prevista se debe reemplazar entonces solamente una válvula y no varias válvulas como se requiere por lo general en dispositivos de pipeteado del estado anterior de la técnica.

En una forma de realización preferida, los espacios huecos de las por lo menos dos unidades de bomba se realizan en el mismo bloque de material de una sola pieza. El bloque de material puede constar por ejemplo de un cuerpo de plexiglás con perforaciones correspondientes.

El dispositivo de accionamiento de émbolos comprende preferentemente un motor que acciona un piñón que se acopla en una rueda dentada que se conecta a un órgano de accionamiento, de modo que el órgano de accionamiento está conectado al émbolo. Cuando el motor hace girar el piñón, esto lleva a un movimiento axial sincrónico de los émbolos en los espacios huecos de las unidades de bomba.

En una forma de realización preferida, las cámaras de trabajo de las unidades de bomba en la dirección de una conducción de conexión que conecta las cámaras de trabajo a la conducción de líquido convergen de manera puntiaguda. Más preferentemente, también los émbolos dispuestos en semejantes cámaras de trabajo se estrechan de manera correspondiente.

A fin de mantener la vida útil de los émbolos tan larga como sea posible, se usan preferentemente émbolos de desplazamiento que no están sellados frente a la pared del cilindro sino que se sellan solamente en el lugar de entrada en el fondo del cilindro. En esta clase de émbolo, el volumen de una carrera corresponde al volumen de la parte del émbolo que este último ocupa en la cámara de trabajo. Puesto que las tolerancias en estos émbolos son ligeramente más grandes, tales émbolos son más convenientes en cuanto a los costes. En particular, se prefieren los émbolos de desplazamiento de cerámica o de acero fino de alta aleación (por ejemplo, acero inoxidable).

El volumen de elevación de la unidad de bomba más grande se encuentra preferentemente en el intervalo de 500 a 5.000 μl . El volumen de la unidad de bomba más pequeña se encuentra preferentemente en el intervalo de 50 a 500 μl .

La relación de volumen de elevación entre las por lo menos dos unidades de bomba del dispositivo de pipeteado se encuentra preferentemente en el intervalo de 20:1 a 10:1. En formas de realización particularmente preferidas, el dispositivo de pipeteado presenta dos unidades de bomba de las cuales una presenta un volumen de elevación de 2.250 μl y la otra un volumen de elevación de 250 μl . En otra forma de realización preferida, el volumen de elevación de una unidad de bomba asciende a 2.375 μl y el volumen de elevación de la otra unidad de bomba asciende a 125 μl .

La resolución de elevación de la unidad de bomba más pequeña se encuentra preferentemente en el intervalo de 0,01 $\mu\text{l}/\text{etapa}$ a 0,1 $\mu\text{l}/\text{etapa}$. La resolución de elevación de la unidad de bomba más grande se encuentra preferentemente en el intervalo de 0,5 $\mu\text{l}/\text{etapa}$ a 2 $\mu\text{l}/\text{etapa}$. El dispositivo de pipeteado de acuerdo con la invención se puede operar ventajosamente de manera que en las cámaras de trabajo de las unidades de bomba llega siempre solamente líquido de lavado como, por ejemplo, agua, pero nunca llega al líquido de muestra o de reactivo extraído con la aguja de pipeteado.

Como ya se mencionó inicialmente, el dispositivo de acuerdo con la invención con el carrusel de recipiente de líquido descrito presenta uno o varios elementos bajo un dispositivo de accionamiento para el carrusel, un dispositivo de pipeteado, una estación de lavado, un dispositivo generador de calor, un dispositivo generador de frío, un dispositivo de medición óptica para determinar una magnitud física o química de la mezcla de reacción y un dispositivo de lectura optoelectrónica para leer un código legible optoelectrónicamente que está colocado en el carrusel o en los carruseles y/o en las muestras y/o los reactivos.

Para los propósitos de la divulgación original se observa que todas las características como se hacen evidentes a partir de la presente descripción, los dibujos y las reivindicaciones para un experto en la materia, incluso si se describieron de manera concreta solamente en relación con determinadas características adicionales se pueden combinar de manera individual como también en cualesquiera composiciones deseadas con otras de las características o grupos de características desvelados aquí, salvo que esto se hubiese excluido expresamente o existan aspectos técnicos que hagan que semejantes combinaciones sean imposibles o no tengan sentido. Solo por razones de brevedad y de claridad de lectura de la descripción se omite aquí una representación explícita completa de todas las combinaciones de características concebibles.

Otras características u otros grupos de características y ejemplos para posibles combinaciones de características concebibles posibles se desvelan o se ilustran mediante la siguiente descripción de las figuras que se acompañan.

A este respecto:

- La figura 1 muestra un dispositivo para el análisis automatizado de líquidos (analizador) con un dispositivo de pipeteado de acuerdo con la presente invención.
- 5 La figura 2 muestra una representación esquemática de las unidades de bomba del dispositivo de pipeteado de acuerdo con la invención.
- La figura 3 muestra una representación esquemática de las unidades de bomba del sistema de pipeteado de acuerdo con la invención durante el proceso de pipeteado.
- 10 La Figura 4 muestra una representación esquemática de las unidades de bomba del sistema de pipeteado de acuerdo con la invención durante el proceso de lavado.

En la figura 1 se representa un dispositivo para el análisis automatizado de líquidos (analizador) que presenta un carrusel 1 para recipientes de líquido y un dispositivo de pipeteado 2 con un brazo de pipeteado 5. El carrusel 1 está dispuesto de manera que puede mover los recipientes de líquido en la región de trabajo del brazo de pipeteado 5. Por encima de esto, en la región de trabajo del brazo de pipeteado 5 también está prevista una estación de lavado 3 y un dispositivo de medición 4 para determinar la posición exacta de la punta de la aguja de pipeteado.

En la figura 2 se muestra una representación esquemática de un sistema de pipeteado de acuerdo con la invención con dos unidades de bomba de diferentes capacidades. Las unidades de bomba constan de émbolos 20, 21 que están dispuestos de manera axialmente móvil en un espacio hueco. Los dos émbolos 20, 21 delimitan conjuntamente con el espacio hueco en cada caso una cámara de trabajo 22, 23 cuyo volumen varía con la posición axial del émbolo 20, 21. El émbolo del lado izquierdo 20 es un émbolo grande que se mueve en un espacio hueco correspondientemente grande y delimita conjuntamente con este último una cámara de trabajo correspondientemente grande 22. El émbolo del lado derecho 21 es un émbolo pequeño que en un espacio hueco correspondientemente pequeño delimita una cámara de trabajo correspondientemente pequeña 23. Los dos émbolos 20, 21 se mueven de manera sincrónica axialmente por medio de un dispositivo de accionamiento de émbolos 24. Las dos cámaras de trabajo 22, 23 se conectan por medio de conducciones de conexión 29, 29' a una conducción de líquido 25. La conducción de líquido 25 desemboca en uno de sus lados en un depósito de líquido de lavado 26. En el otro lado, la conducción de líquido 25 se convierte en una aguja de pipeteado 27.

El lugar en el que la cámara de trabajo más grande 22 está conectada a la conducción de líquido 25 está ubicada más cerca del depósito de líquido de lavado 26 que el lugar en el que la cámara de trabajo más pequeña 23 está conectada a la conducción de líquido 25. Además, en el lugar en el que la cámara de trabajo más grande 22 está conectada a la conducción de líquido 25 está dispuesta una válvula de 3/2 vías 28. En las figuras 3a) y b) se reproducen los movimientos de émbolo y las direcciones de flujo de los líquidos en las conducciones de líquido durante un proceso de pipeteado. En la figura 3a) se reconoce el dispositivo de accionamiento de émbolos realiza un movimiento que lleva a que los dos émbolos se mueven hacia abajo. De manera correspondiente se aumenta el volumen de las cámaras de trabajo, lo que lleva a que por medio de las conducciones de conexión se lleva líquido hacia dentro de las cámaras de trabajo.

La válvula de 3 vías en esta fase del proceso de pipeteado está conectada de manera que en la conducción de líquido entre el depósito de líquido de lavado y la aguja de pipeteado está interrumpido el flujo entre el lugar en el que la cámara de trabajo más grande se conecta a la conducción de líquido y la aguja de pipeteado y es posible el flujo entre el lugar en el que la cámara de trabajo más grande está conectada a la conducción de líquido y el depósito de líquido de lavado. Cuando el émbolo más grande se mueve hacia abajo y aumenta así el volumen de la cámara de trabajo más grande, se absorbe así en la cámara de trabajo más grande únicamente líquido de lavado desde la rama de la conducción de líquido que se encuentra entre la cámara de trabajo más grande y el depósito de líquido de lavado. En el otro lado, a través del aumento del volumen de la cámara de trabajo más pequeña se absorbe el líquido en la rama de la conducción de líquido que se encuentra entre el lugar en el que la cámara de trabajo más pequeña se conecta a la conducción de líquido y la aguja de pipeteado hacia dentro de la cámara de trabajo más pequeña, lo que hace posible que se puede llevar un volumen correspondiente de una muestra o un reactivo hacia dentro de la aguja de pipeteado.

En la segunda fase del proceso de pipeteado, representada en la figura 3b), la válvula permanece en la posición descrita para la figura 3a). En contraste, el dispositivo de accionamiento de émbolos se mueve en sentido contrario, de modo que el émbolo grande y el émbolo pequeño se mueven de manera sincrónica en el sentido de las aberturas de salida de líquido en las que desembocan las cámaras de trabajo, en donde se disminuye el tamaño de las cámaras correspondientes de las dos unidades de bomba, lo que en el caso de la cámara de trabajo grande lleva a que el líquido de lavado que se encuentra en esta cámara de trabajo se bombea nuevamente en dirección del depósito de líquido de lavado. En el otro lado de la conducción de líquido se expulsa desde la aguja de pipeteado un volumen de muestra o reactivo, respectivamente, que corresponde al volumen por el que se reduce el tamaño del volumen de la cámara de trabajo más pequeña.

En las figuras 4a) y 4b) se reproducen los procesos que tienen lugar durante un proceso de lavado. En la fase que se representa en la figura 4a), los émbolos se mueven de manera sincrónica hacia abajo. La posición de la válvula corresponde a la posición que se describió también para las figuras 3a) y 3b). Por consiguiente, a través del

movimiento de los émbolos hacia abajo se succiona también aquí líquido de lavado desde el depósito de líquido de lavado hacia la cámara de trabajo del lado izquierdo y se succiona líquido de lavado desde la rama del lado derecho de la conducción de líquido hacia la cámara de trabajo más pequeña.

5 En la segunda fase del proceso de lavado que se reproduce en la figura 4b), la posición de la válvula difiere de la posición de la válvula descrita hasta ahora. En esta fase, la válvula está conectada de manera que en la conducción de líquido entre el depósito de líquido de lavado y la aguja de pipeteado está interrumpido el flujo entre el lugar en el que la cámara de trabajo más grande se conecta a la conducción de líquido y el depósito de líquido de lavado y es posible el flujo entre el lugar en el que la cámara de trabajo más grande se conecta a la conducción de líquido y la
10 aguja de pipeteado. Si los dos émbolos se mueven ahora hacia arriba, desde las dos cámaras de trabajo se bombea líquido de lavado a través de la rama de la conducción de líquido que se extiende en dirección de la aguja de pipeteado y se expulsa a través de la abertura de la aguja de pipeteado. Con un volumen apropiado de la cámara más grande y un volumen correspondiente de la conducción de líquido entre la cámara de trabajo más grande y la punta de la aguja de pipeteado de esta manera se puede lavar por completo la aguja de pipeteado.

15 En todos los procesos de pipeteado se debe procurar que entre el volumen absorbido hacia dentro de la aguja de pipeteado de reactivo o muestra y el líquido de lavado que se encuentra en la conducción de líquido 25 exista siempre una burbuja de aire lo suficientemente grande para que el líquido absorbido hacia dentro de la aguja de pipeteado no pueda entrar en contacto con el líquido de lavado contenido en la conducción de líquido. Para este
20 propósito, después de cada proceso de lavado se absorbe en la aguja de pipeteado algo de aire ambiental y recién entonces se incorpora muestra o reactivo.

Números de referencia

- 25 1 Carrusel para recipientes de líquido
2 Dispositivo de pipeteado
3 Estación de lavado
4 Dispositivo de medición para la medición de capacidad
5 Brazo de pipeteado
30 20 Émbolo grande
21 Émbolo pequeño
22 Cámara de trabajo grande
23 Cámara de trabajo pequeña
24 Dispositivo de accionamiento de émbolos
35 25 Conducción de líquido
26 Depósito de líquido de lavado
27 Aguja de pipeteado
28 Válvula de 3 vías
29 Conducción de conexión
40

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de pipeteado automático (2) para un dispositivo para el análisis automatizado de líquidos, en donde el dispositivo de pipeteado (2) comprende por lo menos dos unidades de bomba de diferentes capacidades y una conducción de líquido, en donde las unidades de bomba presentan cada una un espacio hueco en el que en cada caso está dispuesto un émbolo (20, 21) de manera axialmente móvil, delimitando cada émbolo (20, 21) con el espacio hueco en el que está dispuesto el émbolo (20, 21) una cámara de trabajo (22, 23) cuyo volumen varía con la posición axial del émbolo (20, 21), en donde los émbolos (20, 21) se mueven de manera sincrónica axialmente por medio de un dispositivo de accionamiento de émbolos (24), estando cada cámara de trabajo (22, 23) conectada a una conducción de líquido (25), de modo que la conducción de líquido (25) en un lado desemboca en un depósito de líquido de lavado (26) y en el otro lado se convierte en una aguja de pipeteado (27), en donde el lugar en el que la cámara de trabajo más grande (22) está conectada a la conducción de líquido (25) está ubicado más cerca del depósito de líquido de lavado (26) que el lugar en el que la cámara de trabajo (23) de la por lo menos otra unidad de bomba está conectada a la conducción de líquido (25), estando dispuesta en la conducción de líquido (25) en el lugar en el que la cámara de trabajo más grande (22) está conectada a la conducción de líquido (25) una válvula de 3 vías (28).
2. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la válvula de 3 vías es una válvula de 3/2 vías.
3. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** en la conducción de líquido (25) entre el depósito de líquido de lavado (26) y la aguja de pipeteado (27) no está dispuesta ninguna válvula o a lo sumo una válvula adicional.
4. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la válvula de 3 vías (28) y dado el caso la a lo sumo una válvula adicional y el dispositivo de accionamiento de émbolos (24) se controlan por medio de elementos electrónicos de control.
5. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los espacios huecos de las por lo menos dos unidades de bomba se realizan en el mismo bloque de material de una sola pieza.
6. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el dispositivo de accionamiento de émbolos comprende un motor que acciona un piñón que se acopla por arrastre de fuerza en una vara dentada de un órgano de accionamiento, de modo que el órgano de accionamiento está conectado al émbolo (20, 21), conduciendo un movimiento del piñón a un movimiento sincrónico axial de los émbolos (20, 21) en los espacios huecos de las unidades de bomba.
7. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el extremo superior de por lo menos uno de los espacios huecos y/o el extremo superior de por lo menos uno de los émbolos converge hacia arriba de manera puntiaguda, desembocando este extremo superior del espacio hueco en una conducción de conexión (29) que conecta el espacio hueco a la conducción de líquido (25).
8. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el volumen de elevación de la unidad de bomba más grande se encuentra en el intervalo de 500 a 5000 μl y/o el volumen de elevación de la unidad de bomba más pequeña se encuentra en el intervalo de 50 a 500 μl .
9. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el dispositivo de pipeteado (2) presenta dos unidades de bomba con una relación de volumen de elevación en el intervalo de 20:1 a 10:1.
10. Dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la resolución de elevación de la unidad de bomba más pequeña se encuentra en el intervalo de 0,01 μl /etapa a 0,1 μl /etapa y/o la resolución de elevación de la unidad de bomba más grande se encuentra en el intervalo de 0,5 μl /etapa a 2 μl /etapa.
11. Dispositivo de análisis automatizado con un dispositivo de pipeteado (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 y con uno o más elementos debajo de un rotor de análisis, una estación de lavado, un dispositivo generador de calor, un dispositivo generador de frío, un dispositivo de medición óptica y un dispositivo de lectura optoelectrónica para leer un código legible optoelectrónicamente.

Fig. 1:

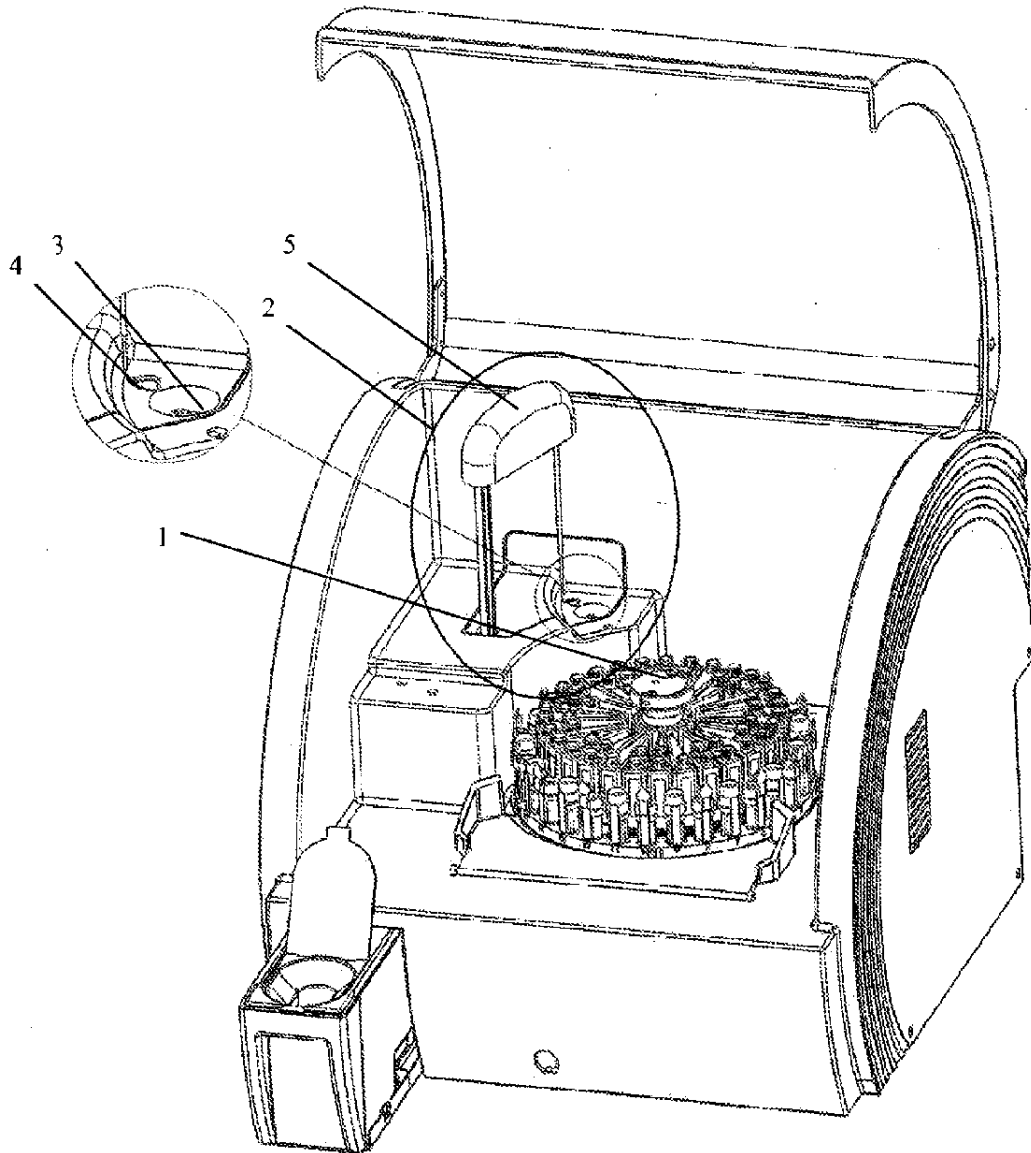


Fig. 2:

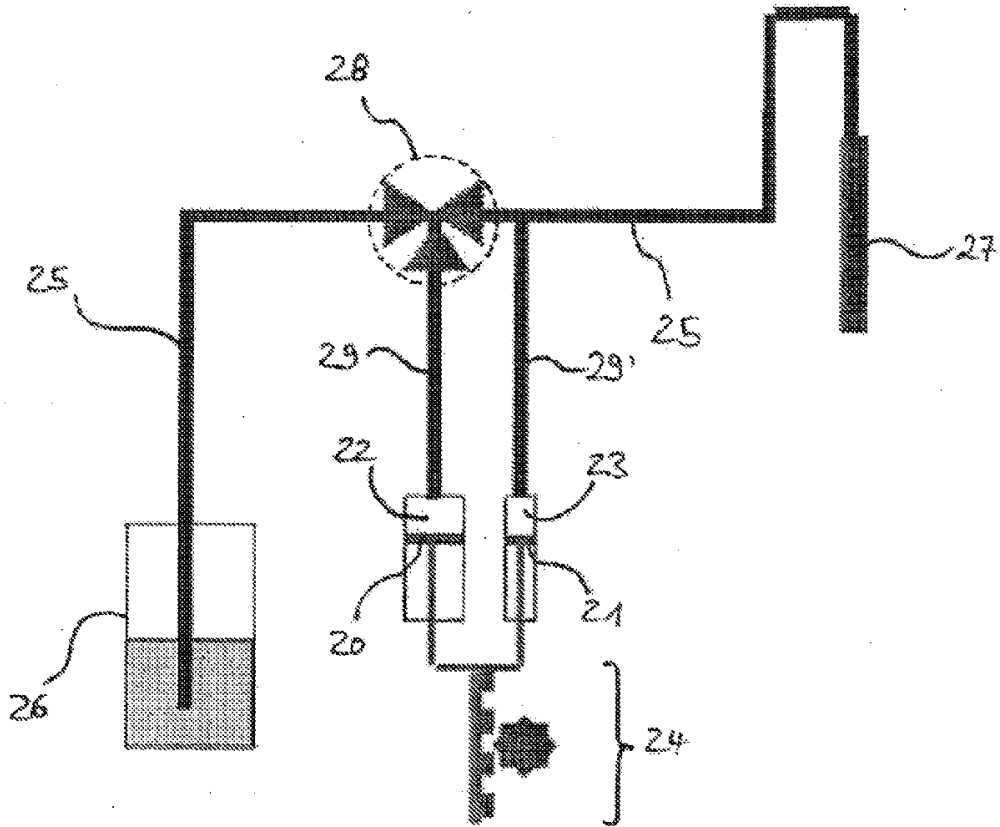
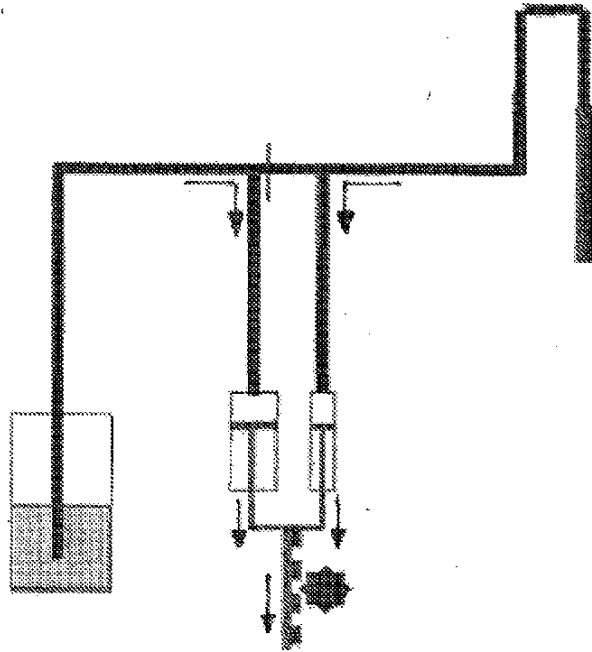


Fig. 3:

a)



b)

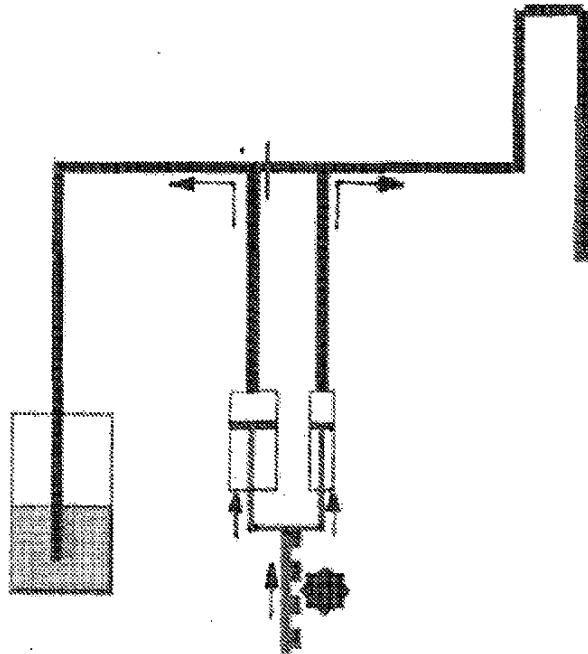
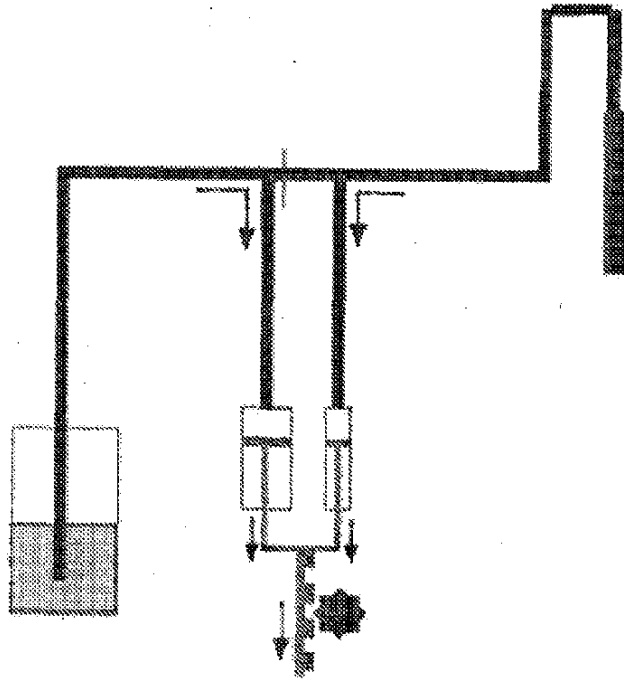


Fig. 4:

a)



b)

