

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 759**

51 Int. Cl.:

**G01N 35/02** (2006.01)

**B01L 3/00** (2006.01)

**G01N 21/03** (2006.01)

**G01N 33/49** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2005 E 08167351 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015 EP 2031406**

54 Título: **Analizador automático pluridisciplinar para el diagnóstico in vitro**

30 Prioridad:

**23.07.2004 FR 0408178**

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

**28.05.2015**

73 Titular/es:

**IMMUNODIAGNOSTIC SYSTEM FRANCE (50.0%)**

**42 rue Sergent Stéphane Mazeau**

**21320 Pouilly en Auxois, FR y**

**ROUSSEAU, ALAIN (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ROUSSEAU, ALAIN**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 536 759 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

Analizador automático pluridisciplinar para el diagnóstico *in vitro*.

5 La presente invención se refiere a una cubeta unitaria utilizada por un dispositivo automático de análisis para diagnóstico *in vitro*.

10 El diagnóstico *in vitro* se subdivide en varias disciplinas que utilizan tecnologías diferentes de medición. Éstas consisten en cuantificar un analito, en medir una actividad enzimática, etc., en un medio biológico acuoso, es decir, los ensayos que se efectúan sobre suero, plasma u otros medios y cuya medición es el resultado de un proceso de reacción que utiliza unos reactivos, el medio a dosificar, uno o más contenedores o consumibles utilizados para la reacción. Un instrumento, un equipo, una máquina puede automatizar el proceso de extracción y de distribución de los productos en cuestión, realizar las mediciones bajo demanda, efectuar los cálculos y los tratamientos de datos y proporciona los resultados en la forma deseada.

15 En particular, la presente invención se refiere, de manera general, a las tecnologías de medición siguientes:

- 20 - Los ensayos de química clínica o bioquímica que se realizan a partir del suero sanguíneo o de otros medios biológicos acuosos y cuyo principio de medición utilizado es, esencialmente, la espectrofotometría.
- 25 - Las dosificaciones inmunológicas realizadas según unas modalidades técnicas diferentes:
  - o RIA, IRMA que son unos ensayos que utilizan unos radioisótopos y que no son fácilmente automatizables,
  - o Ensayos de látex de aglutinación,
  - o ELISA, EIA, realizándose la medición en espectrofotometría, fluorescencia o CLIA en luminiscencia.
- Los ensayos de la coagulación plasmática que resultan a su vez de varias tecnologías, pero cuya esencialidad consiste en medir el tiempo de formación de un coágulo.

30 Todos estos análisis tienen en común recurrir a:

- un tubo de extracción: suero, plasma, otro, del cual se quiere medir, evaluar, dosificar uno o varios analitos,
- 35 - uno o varios reactivos que tienen por función revelar los analitos buscados,
- un instrumento automático que conduce el proceso de análisis propio de cada analito según un modo de realización preciso en cantidad y en tiempo,
- 40 - unos consumibles sólidos (cubeta, terminales, etc.) para servir de reactor,
- unos reactivos auxiliares, para participar en las extracciones precisas y exactas de las muestras y reactivos, para descontaminar y aclarar,
- 45 - una interfaz hombre-máquina, que permite solicitar las transacciones, las cargas, las solicitudes, las validaciones, etc. que tienen por objeto el acta de los resultados del expediente tratado.

Muy a menudo, los instrumentos de análisis automático están especializados para la bioquímica, otros para la inmunología y la coagulación.

50 Algunos instrumentos están concebidos para proporcionar unas mediciones en varias disciplinas, pero son o bien de una complejidad muy importante, que conduce a unos costes elevados, o bien sólo son polivalentes secuencialmente, es decir que no pueden tratar los análisis expediente por expediente y requieren unas intervenciones manuales para pasar de una tecnología de medición a otra.

55 Los laboratorios disponen por lo tanto de varios instrumentos que están a veces unidos entre sí por unas cadenas de transporte de tubos de muestras.

60 De ello resulta que cada instrumento, ya esté en una cadena o no, tiene su programa, sus consumibles, su arquitectura material propia que impone una formación específica de los usuarios y que obliga a multiplicar las inversiones en los laboratorios.

65 La presente invención permite reunir en un solo dispositivo todas las técnicas mencionadas utilizadas en el laboratorio y se inscribe decididamente en el marco de la reducción de los gastos de sanidad, en la exigencia de los laboratorios de disponer de materiales más simples, cuyo tiempo de formación para el personal es reducido. No es raro ver en un laboratorio hospitalario, teniendo en cuenta la organización en equipo y la rotación del personal, un equipo utilizado por una cincuentena de personas que, evidentemente, no están todas formadas de manera óptima

en los instrumentos que utilizan. Son importantes las consecuencias en materia de fiabilidad de los sistemas, de errores de manipulación que pueden alterar la calidad de resultados y provocar errores de diagnóstico y unos sobrecostos de funcionamiento.

5 Las disciplinas de bioquímica, de inmunología y de coagulación recurren a las mismas funciones instrumentales, y con unos productos similares, manifiestan unas exigencias diferentes en los procesos de medición.

Por ejemplo, los ensayos de bioquímica son cortos: son suficientes algunos minutos desde la extracción de las muestras y reactivos hasta el final de las mediciones espectrofotométricas.

10 Los ensayos inmunológicos de aglutinación destacan también de este tipo de procesos y forman parte muy generalmente de las listas de los ensayos disponibles en los aparatos de bioquímica. Desafortunadamente, su sensibilidad es limitada y cubren por lo tanto sólo una modesta parte de las necesidades en inmunología.

15 En cambio, los ensayos de inmunología realizados con otros métodos son comparativamente largos. Además, la medición espectrofotométrica clásica para estos ensayos inmunológicos de tipo sándwich, no permite obtener una sensibilidad suficiente. Es preciso recurrir a la fluorescencia o preferentemente a la luminiscencia para obtener las sensibilidades deseadas. La tecnología de medición en este caso no utiliza los medios utilizados en bioquímica.

20 En coagulación, la dificultad procede también de la tecnología de medición, pero por razones diferentes. En efecto, lo que se mide es el tiempo entre la introducción de un reactivo iniciador y la aparición del coágulo. Este tiempo puede variar según los ensayos de algunos segundos a varios minutos. Durante este tiempo, el reactor en el que se produce la cadena de reacciones enzimáticas que conduce a la polimerización de la fibrina y a la formación del coágulo debe estar constantemente bajo observación para poder proporcionar un resultado preciso con una tolerancia de una décima de segundo. Al comienzo de una medición, no es por lo tanto posible predeterminar el final del proceso ya que es precisamente lo que se desea medir.

25 Se comprende mejor ahora por qué es difícil combinar estas tecnologías de medición en un mismo equipo y también las elecciones realizadas hasta ahora:

- 30
- de los analizadores que trabajan secuencialmente por disciplina para superar los problemas de procesos temporalmente incompatibles,
  - de las máquinas híbridas que resultan de la yuxtaposición de varios equipos especializados por disciplina.

35 Diferentes tipos de medición y/o de análisis han sido ya agrupados en un mismo dispositivo. El documento EP 0 325 874 describe un sistema que permite dos tipos de medición:

- 40
- una medición mecánica de formación del coágulo,
  - una medición fotométrica o densitométrica para la medición de fenómenos que resultan de la hemostasia pero que no se traducen en una coagulación.

45 En hemostasia, los parámetros son esencialmente los que se cuantifican por una coagulación efectiva, pero otros son unos parámetros que resultan de la bioquímica o de la inmunología (látex), que pueden ser, por otro lado, medidos en unos analizadores de bioquímica: ATIII, plasminógeno, D dímero, etc.

50 Ahora bien, para satisfacer completamente un departamento de hemostasia en un hospital, convendría ofrecer todos los parámetros de esta disciplina en un mismo equipo y, por lo tanto, poder llevar a cabo simplemente en este mismo equipo unos ensayos cuyos procesos son de naturalezas muy diferentes.

Este problema se soluciona utilizando unos reactores denominados cubetas unitarias que pueden tener cada una un proceso diferente gestionado independientemente.

55 Pero resulta que los instrumentos siguen siendo bastante complejos, debido a que el transporte de estas cubetas en el interior de los autómatas es problemático (WO 99/64839) o induce la adición en la máquina de un cajón de la cubeta que complica también el equipo o perjudica su compacidad y su fiabilidad.

60 Además, la utilización de cubetas individuales no soluciona por sí sola la gestión de procesos muy diferentes de análisis. En efecto, no es preciso que los procesos de mediciones largos (inmunología) o que necesiten la observación permanente del fenómeno a medir (coagulación) constituyan unos cuellos de botella para los ensayos de procesos rápidos (bioquímica).

65 Por último, la multiplicidad de los ensayos sobre un mismo equipo hace agudas las cuestiones de contaminación entre ensayos y entre muestras. Las validaciones de los equipos se vuelven difíciles y problemáticas. Se recurre a unos sistemas de lavado que requieren mucho volumen de líquidos detergentes y de fluidos de descontaminación.

Las cantidades de efluentes resultan difíciles de controlar.

A continuación, se describirá un dispositivo automático de análisis que puede utilizar las cubetas según la invención, que es polivalente pero simple, por lo tanto poco costoso de fabricar, de mantener y cuyo coste de explotación es sustancialmente más bajo que el de los autómatas actuales con, como consecuencia, la reducción del número de máquinas por laboratorio, contribuyendo así a la reducción de los gastos de sanidad pública.

Para ello, el dispositivo comprende:

- 10 - un modelo de cubetas unitarias de reacción apropiadas para servir para diferentes tipos de ensayos, que utilizan unas tecnologías de mediciones diferentes,
- 15 - un rotor de eje vertical, asociado a unos medios de arrastre en rotación y que tiene una corona horizontal dentada, que delimita unas cavidades abiertas radialmente hacia el exterior, destinadas a recibir unas cubetas unitarias,
- 20 - un dispositivo de alimentación de la corona dentada en cubetas unitarias de reacción,
- 20 - un dispositivo de alimentación de las cubetas con muestras de líquido biológico a analizar,
- 20 - unos puestos dispuestos alrededor de la corona, para la realización de mediciones y/o de análisis, comprendiendo algunos de estos puestos unos medios de descarga/carga de las cubetas para la realización de una medición y/o de un análisis a nivel del puesto, fuera de la corona,
- 25 - un autómata dirigido por un programa incluido que gestiona las secuencias del proceso deseado para cada cubeta.

Ventajosamente, el dispositivo comprende unos medios de mantenimiento de la temperatura de las cubetas a un nivel determinado.

Ventajosamente, los medios de mantenimiento de la temperatura de las cubetas están constituidos por una pieza tórica fija en forma de U abierta hacia arriba, que delimita entre la corona dentada y el toro un espacio regulado en temperatura gracias a la termostatación del toro realizada por unos medios conocidos. Además, el toro comprende una abertura radial en su rama exterior enfrente de cada puesto en el que se procede a la introducción o retirada de una cubeta.

La temperatura a la que se mantiene la pieza de guiado tórica es ventajosamente de 37°C.

Se desprende de las características anteriores que las cubetas pueden ser liberadas de manera muy simple de la pieza tórica, a nivel de un puesto, para sufrir una operación de análisis de su contenido a nivel de este puesto. La cubeta puede permanecer el tiempo deseado para dicho análisis, sin bloquear el movimiento de la corona de arrastre que asegura simultáneamente la transferencia o el mantenimiento en posición de otras cubetas en otros puestos de medición y de análisis. Así, los análisis que necesitan un tiempo relativamente importante se pueden efectuar en tiempo oculto, en un puesto preciso, mientras que otros análisis instantáneos son efectuados en otros puestos.

Esto resulta posible, en este dispositivo, en la medida en la que la pieza tórica comprende unas aberturas radiales en su rama exterior, siendo estas aberturas puestas en coincidencia con las aberturas de las cavidades de la corona de arrastre, permitiendo una transferencia de las cubetas por un ligera traslación entre la cavidad de la corona y un puesto de análisis.

Los medios de carga/descarga de las cubetas están constituidos por un accionador lineal que comprende un motor eléctrico paso a paso que dispone de un eje-con-tornillo que forma un gato, estando previstos unos sensores ópticos para determinar la posición del accionador.

Según una posibilidad, el accionador comprende, en el extremo del eje, una paleta que forma un pulsador.

Según otra posibilidad, el accionador es un accionador de doble efecto, y comprende, en el extremo del eje, una pieza de accionamiento en forma de U abierta hacia arriba, y situada normalmente sobre la trayectoria de desplazamiento de las cubetas.

Según el caso, el accionador está montado sobre la pieza tórica en forma de U, o el accionador está montado sobre el soporte de un puesto dispuesto en el exterior de la corona de arrastre de las cubetas.

Otra característica es la modularidad de este dispositivo. Comprende una combinación de módulos repartidos alrededor de la corona de arrastre. Estas combinaciones se realizan en función de la especificidad del instrumento.

A título de ejemplo no limitativo: módulo de lectura espectrofotométrica, módulo de lectura por fluorescencia, módulo de sedimentación y de lavado, módulo de lectura por luminiscencia, módulo que comprende por lo menos una estación de medición de la coagulación, módulo de adición de reactivos, módulo de evacuación de las cubetas.

5 Ventajosamente, el dispositivo comprende por lo menos una estación de medición de la coagulación que comprende una horquilla óptica plegable en la que está destinada a ser alojada una cubeta, que comprende en una rama de la horquilla por lo menos un diodo electroluminiscente, y en la otra rama de la horquilla por lo menos un fotodiodo de detección.

10 Según un modo de realización, la horquilla presenta una separación sustancialmente igual a la dimensión mayor transversal de una cubeta, siendo realizada una lectura de absorbancia entre el diodo electroluminiscente y el fotodiodo según esta mayor dimensión de la cubeta.

15 El diodo electroluminiscente puede ser un componente que integra varios diodos con diferentes longitudes de onda, y estos diodos son conmutados periódicamente para permitir el seguimiento óptico de la formación de un coágulo a varias longitudes de onda.

20 Ventajosamente, el dispositivo comprende por lo menos un pocillo de aclarado y/o de descontaminación de agujas de extracción y de distribución, que comprende una fuente de líquido descontaminante, siendo realizado el aclarado por caudal pulsado y después aspirado.

Estas disposiciones permiten unas diluciones sucesivas del líquido con el que está en contacto la aguja.

25 Según un modo de realización, el dispositivo comprende una estación de posicionamiento de una cubeta en la que se realizan las diluciones o unas alícuotas.

Este dispositivo permite:

30 1) efectuar unas mediciones espectrofotométricas de las cubetas cuando el rotor las posiciona entre los elementos del dispositivo conocido de medición espectrofotométrica,

2) evacuar del rotor las cubetas que han terminado su ciclo de mediciones espectrofotométricas en un contenedor de desechos,

35 3) depositar un volumen determinado de una solución que contiene una concentración fijada de nanopartículas magnéticas de diámetro comprendido entre 100 nm y 900 nm, partículas caracterizadas y funcionalizadas con estreptavidina o avidina, y siendo las cubetas objeto de una medición inmunológica,

40 4) retirar del rotor, después de un tiempo de incubación programado, las cubetas que son objeto de una medición inmunológica e insertarlas en un módulo de sedimentación magnética y de lavado, después reintegrar las cubetas en el rotor,

45 5) extraer las cubetas del rotor que se han tratado previamente en el módulo de sedimentación lavado, hacerlas entrar en un módulo de revelación y de lectura de la luminiscencia, y después evacuarlas, tras la medición, en un contenedor de desechos,

50 6) extraer las cubetas, después de un tiempo de incubación programado, habiendo recibido las cubetas el plasma y si es necesario uno o más reactivos de coagulación, posicionarlas en una o varias células de medición de tal manera que el dispositivo B pueda depositar el reactivo iniciador apropiado para la reacción considerada, disponiendo cada célula de medios ópticos que permiten detectar la formación del coágulo por absorbancia, y después evacuarlas en un contenedor de desechos,

55 7) extraer las cubetas en una célula dedicada o utilizable para la medición de la coagulación con el fin de distribuir en esta cubeta suero o plasma para efectuar unas diluciones o unas alícuotas cuando el analizador es capaz de efectuar unas perforaciones de tapones de tubos de muestras (tubos de extracciones al vacío).

El dispositivo permite también gestionar este conjunto funcional de manera automática por un programa incluido, que gestiona las secuencias del proceso deseado para cada cubeta.

60 El dispositivo permite también un aclarado y una descontaminación de las agujas y de los tubos en contacto con los reactivos y/o las muestras biológicas.

65 La corona dentada es al mismo tiempo un dispositivo que permite desplazar las cubetas, pero también que permite la medición de los ensayos de bioquímica. La corona posee un número de cavidades suficiente para poder gestionar al mismo tiempo las transferencias de cubetas y las incubaciones de las reacciones de todas las disciplinas con el fin de obtener las cadencias de tratamiento de las muestras deseadas.

5 Los dispositivos de análisis deben beneficiarse de cadencias de tratamiento adaptadas a las necesidades de laboratorios, cuyo número de expedientes a tratar por día puede variar desde algunas decenas a algunas centenas, incluso algunos millares de muestras. Se han mencionado antes unos sistemas automáticos que conectan entre sí  
10 unas máquinas concebidas para unas tecnologías y disciplinas diferentes. Estos sistemas son, sin duda, la buena respuesta para los laboratorios que tratan unas cantidades de varias centenas o millares de tubos por día, pero este tipo de grandes equipos que representa una inversión considerable no se puede justificar para los laboratorios que tratan unas cantidades de expedientes más modestas. La invención tiene por lo tanto como objetivo hacer posible, para una inversión razonable, el acceso a un equipo que presenta las ventajas de un sistema automático modular de gestión de laboratorio sin tener, por otra parte, los inconvenientes de coste, de complejidad y de volumen ocupado.

El dispositivo de análisis antes citado hace posible la realización de un banco de laboratorio unificado para la bioquímica, la inmunología y la coagulación.

15 La invención no se refiere particularmente a los grandes laboratorios que tratan más de 200 muestras por día. La misma considera proporcionar el equipo ideal para los laboratorios pequeños y medianos, para los laboratorios de urgencia y para los laboratorios de investigación.

Por ejemplo, un laboratorio que corresponde a esta descripción podrá tener que tratar por día:

- 20
- 300 ensayos de bioquímica,
  - 80 ensayos de hemostasia,
  - 40 ensayos de inmunología.

25 Para que el equipo responda a la demanda, se necesita que del orden del 80% de estas cantidades diarias puedan ser tratadas en un plazo de dos horas.

Las cadencias de un equipamiento de este tipo deberían por lo tanto ser globalmente superiores a 170 ensayos/hora.

30 El cálculo muestra que las cadencias deben entonces ser, para las diferentes disciplinas:

- 35
- 200 ensayos/hora en bioquímica,
  - 120 ensayos/hora en coagulación,
  - 60 ensayos por hora en inmunología.

Si el tiempo medio de proceso es de cinco minutos para la bioquímica y la coagulación, y de 30 minutos para la inmunología, esto significa que el equipamiento debe gestionar en paralelo:

- 40
- 17 ensayos de bioquímica,
  - 10 ensayos de coagulación,
  - 30 ensayos de inmunología.

Es decir un total de 57 ensayos.

45 Si la cadencia debe ser duplicada para la bioquímica y la coagulación, entonces se necesitará gestionar en paralelo:

- 50
- 34 ensayos de bioquímica,
  - 20 ensayos de coagulación,
  - 30 ensayos de inmunología.

Es decir un total de 84 ensayos en paralelo.

55 En el dispositivo antes citado, una corona que dispone de 90 muescas permite hacer frente a estos dos tipos de configuración.

La cadencia de tratamiento será determinada por la capacidad de los dispositivos conocidos de pipeteado de las muestras y de los reactivos, y por los tiempos de tratamiento de las tareas dedicadas a los módulos satélites.

60 El documento EP 1 382 392 describe una cubeta según el preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención se refiere a una cubeta unitaria según la reivindicación 1.

65 Ventajosamente, cada cubeta, realizada en material sintético transparente compatible con las diferentes reacciones que puede recibir, posee una parte inferior de forma paralelepípedica.

Se debe observar que el análisis se realiza en la parte inferior paralelepípedica de la cubeta.

Según un modo de realización, la cubeta comprende un fondo de cubeta que presenta un punto bajo.

5 Esta forma permite aspirar los líquidos con un volumen muerto muy reducido y facilitar el lavado de las partículas magnéticas.

Ventajosamente, la parte inferior paralelepípedica de la cubeta está prolongada hacia arriba por una parte superior troncocónica que se ensancha hacia arriba.

10 Esta característica permite aumentar el volumen de aclarado o el volumen de reacción.

Los medios de enganche de la cubeta según una primera dirección comprenden por lo menos un gancho abierto hacia abajo dispuesto sobre uno de los bordes de la parte superior de la cubeta.

15 Ventajosamente, la anchura de la cubeta en la zona que comprende el gancho es igual a la anchura de una cavidad de la corona dentada.

20 Este gancho superior que forma una lengüeta permite por lo tanto por un lado realizar el bloqueo de la cubeta en el interior de una cavidad de la corona de arrastre y, por otro lado, permitir el enganche de varias cubetas para formar una línea de cubetas. Los medios de enganche de la cubeta según una segunda dirección comprenden dos rebordes, de los cuales uno forma un gancho abierto hacia arriba y el otro forma un gancho abierto hacia abajo, siendo el gancho abierto hacia arriba de uno de los rebordes susceptible de acoplarse con el gancho abierto hacia abajo del reborde de una cubeta próxima, estando los ganchos dispuestos en la base de la cubeta, a lo largo de sus dos bordes ortogonales al borde superior provisto de un gancho.

25 Estos rebordes permiten enganchar las cubetas las unas a las otras, en una dirección perpendicular a la dirección de enganche obtenida a partir de los ganchos de la parte superior. Es por lo tanto posible enganchar unas cubetas las unas a las otras para formar unas placas. Además, los rebordes permiten obtener unas dimensiones totales de las cubetas que sean las mismas en sus partes superiores y en sus partes inferiores, de tal manera que ensambladas entre sí, las cubetas constituyen una placa plana. Esto permite ordenar las cubetas con el fin de que el dispositivo de distribución de las cubetas sea simple, compacto y fiable.

30 Según una característica ventajosa, que pretende una automatización del proceso, el dispositivo comprende un almacén de almacenaje de las cubetas siguiendo varios niveles de placas, de los cuales cada uno está constituido por cubetas ensambladas según dos direcciones perpendiculares, comprendiendo el almacén unos medios de formación de una línea de cubetas por desplazamiento hacia abajo de una línea de extremo y de desenganche de las cubetas de esta línea con respecto a las de la línea próxima, y unos medios de aislamiento de una cubeta situada en un extremo de una línea por desplazamiento de esta cubeta transversalmente a la línea, antes de un nuevo desplazamiento con la ayuda de un accionador, en una cavidad de la corona.

35 Las cubetas están por lo tanto colocadas en forma de placas en el almacén, y distribuidas automáticamente de manera unitaria cada una en una cavidad de la corona de arrastre.

40 De manera preferida, este dispositivo comprende un autómatas de extracción de muestras de líquido biológico, contenidas en unos tubos dispuestos en una zona de almacenaje, y de reactivos, y de transferencia de éstos a unas cubetas dispuestas en unas cavidades de la corona de arrastre.

45 Además, el autómatas está conectado a un ordenador que constituye la interfaz hombre-máquina, que trata las peticiones de los usuarios, y envía las solicitudes de ensayos a realizar sobre las muestras localizadas por un identificador materializado por ejemplo por una etiqueta que lleva un código de barras y cargada en el equipo.

50 El principio de la invención se entenderá bien con la ayuda de la descripción siguiente, en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que representan, a título de ejemplo no limitativo, el dispositivo de análisis que puede utilizar las cubetas según la invención y la cubeta según la invención.

- 55 - la figura 1 es una vista esquemática del conjunto en perspectiva,
- 60 - la figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de la parte de arrastre de las cubetas y de los módulos dispuestos alrededor,
- la figura 3 es una vista en perspectiva de la corona de arrastre de las cubetas y de los medios de guiado de éstas,
- 65 - la figura 4 es una vista en perspectiva de una cubeta,

## ES 2 536 759 T3

- la figura 5 es una vista en perspectiva de varias cubetas ensambladas,
- la figura 6 es una vista en perspectiva de una cubeta introducida en una cavidad de la corona de arrastre,
- 5 - la figura 7 es una vista en perspectiva de un accionador,
- la figura 8 es una vista en perspectiva de un apilamiento de placas de cubetas y de la cinemática para desolidarizar las cubetas las unas de las otras,
- 10 - la figura 9 es una vista en perspectiva del almacén de cubetas,
- la figura 10 es una vista en perspectiva y a escala aumentada de la parte del almacén de cubetas que realiza la introducción de una cubeta en una cavidad de la corona de arrastre,
- 15 - la figura 11 es una vista en sección de un pocillo de aclarado que comprende una aguja en una primera posición,
- la figura 12 es una vista en sección de un pocillo de aclarado que comprende una aguja en una segunda posición,
- 20 - la figura 13 es una vista en perspectiva de un módulo de coagulación en una primera posición,
- la figura 14 es una vista en perspectiva de un módulo de coagulación en una segunda posición,
- 25 - la figura 15 es una vista en sección lateral de una cubeta,
- la figura 16 es una vista en sección transversal de una cubeta.

30 El dispositivo que puede utilizar unas cubetas según la invención está esquematizado en la figura 1. A los elementos que figuran en la figura 1, conviene añadir un ordenador, por ejemplo de tipo PC, con teclado, pantalla y periférico habitual.

35 El dispositivo que puede utilizar unas cubetas según la invención comprende una primera parte de almacenaje y de extracción de las muestras de líquido biológico y una segunda parte 3 de medición y de análisis. La primera parte 2 comprende una zona 4 de almacenaje de las muestras de líquido biológico a analizar, que puede ser un cajón con acceso mandado o asegurado con detección de las posiciones ocupadas.

40 La parte 2 de la máquina comprende asimismo una zona 5 refrigerada de los reactivos líquidos en frasco o en contenedor, que puede ser un cajón con acceso mandado o asegurado con detección de las posiciones ocupadas. Un lector de etiqueta que lleva unos códigos de barras puede también servir para leer los datos de los lotes de reactivos.

45 Un dispositivo 6 conocido, de extracción y de pipeteado de las muestras y de los reactivos, permite depositar éstos en unas cubetas dispuestas en la parte 3 del dispositivo.

50 La parte 3 del dispositivo comprende esencialmente un rotor 7 montado de forma giratoria alrededor de un eje vertical, y arrastrado por un motor no representado. Sobre este rotor 7, está colocada una corona de arrastre 8, que es una corona dentada, delimitando esta corona unas cavidades 9 que desembocan radialmente hacia el exterior. Esta corona se desplaza por encima de un elemento 10 y que posee una sección en U, abierta hacia arriba. La pieza 10, de forma tórica, está regulada en temperatura, por ejemplo a 37°C, gracias a un medio conocido de calentamiento, como una resistencia eléctrica laminar, un sensor de temperatura y un servomecanismo. La pieza 10 delimita por lo tanto un volumen regulado en temperatura entre la corona 8 y la U en la que las cubetas se desplazan bajo la acción de la corona. Como se desprende en particular de la figura 3, la pieza 10 comprende un cierto número de aberturas 12 dispuestas por lo menos en su pared exterior, estando las aberturas 12 dispuestas enfrente de los

55 puestos que necesitan una introducción y/o una retirada de las cubetas.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, alrededor de la corona de arrastre 8 está dispuesto un cierto número de puestos, orientados radialmente.

60 Se trata en particular:

- de un puesto 13 para la medición fotométrica,
- de un puesto 14 para la evacuación de las cubetas usadas hacia un contenedor de desechos,
- 65 - de un puesto 15 de distribución de nanopartículas magnéticas injertadas con avidinas o estreptavidinas, para



unas reacciones de capturas inmunológicas,

- de un puesto 16 para la sedimentación magnética y el lavado,
- de un puesto 17 para el revelado y la lectura de la luminiscencia,
- de un puesto 18 que comprende cuatro estaciones de mediciones para los ensayos de coagulación, que pueden también servir de estación de alícuota o de dilución.

Están previstas unas estaciones 19 para los reactivos auxiliares, para las partículas magnéticas, para el revelado de la luminiscencia, para la descontaminación y la desorción de las proteínas en las tuberías del sistema de extracción. Este dispositivo comprende también un almacén 20 para el almacenaje y la distribución de las cubetas en las cavidades de la corona de arrastre.

La figura 4 representa una cubeta 22 vista en perspectiva.

Esta cubeta está realizada por moldeo en un material sintético transparente, compatible con las diferentes reacciones químicas, inmunológicas, enzimáticas utilizadas en los análisis. Un material adecuado es el polipropileno, pero puede convenir cualquier otro material plástico, cuyas características de transparencia para la medición de densidad óptica sean suficientes y que no presente una afinidad demasiado importante con las proteínas.

La cubeta presenta una parte inferior 23 de forma paralelepípedica, que ofrece un camino óptico del orden de 8 milímetros en la dimensión mayor y un camino óptico del orden de 4 milímetros en la dimensión menor. Estas dimensiones permiten obtener una mezcla de reacción mínima de 200 µl que limita los consumos de reactivos, conservando al mismo tiempo unos caminos ópticos suficientes para las mediciones espectrofotométricas y turbidimétricas (coagulación). La parte superior 24 de la cubeta es troncocónica y acampanada hacia arriba con el fin de permitir unos volúmenes de reacción importantes, beneficiándose de una abertura ancha, y para facilitar el aclarado de las nanopartículas para los ensayos de inmunología. Así, una cubeta 21 de 22 mm de altura puede contener hasta 650 µl.

La cubeta comprende un fondo 21, que presenta un punto bajo, como lo muestran las figuras 15 y 16, de tal manera que la aspiración permita evacuar la casi totalidad del líquido por aspiración con un volumen restante en la cubeta muy reducido. Esta disposición es ventajosa para el lavado de partículas magnéticas.

Como se muestra en el dibujo, la cubeta 22 presenta, en su parte superior 24, un gancho 25 girado hacia abajo, que sobresale de uno de sus bordes longitudinales. En su otro borde, la cubeta comprende un escalón 26 complementario. El gancho 25 de una cubeta viene por lo tanto cubrir el escalón 26 de una cubeta inmediatamente próxima, para realizar el enganchado de dos cubetas, como se muestra en la figura 5. El gancho 25 desempeña asimismo otra función, como se muestra en la figura 6. En efecto, la anchura de la cubeta, incluyendo el gancho 25 es igual a la anchura de una cavidad 9 de la corona de arrastre. De este modo, cuando la cubeta está introducida en la corona de arrastre, el gancho 25 se aplica contra la pared de la cavidad y, por efecto de resorte, la inmoviliza, de tal manera que no se desplace durante las rotaciones del rotor y de la corona, y permita así unas mediciones ópticas estables.

La base de la cubeta 22 comprende, en el sentido de la anchura, dos rebordes 27, 28, formando uno 27 de los rebordes un gancho abierto hacia arriba y formando el otro 28 un gancho abierto hacia abajo. Los ganchos 27 y 28 de dos cubetas próximas permiten su enganchado en una dirección ortogonal a la dirección de enganche permitida por los ganchos 25.

Por lo tanto, es posible realizar de manera manual o de manera automática unas placas de cubetas, realizando un ensamblaje en dos dimensiones perpendiculares, como se muestra en la figura 5.

Esto permite realizar un almacenaje de cubetas bajo un volumen muy restringido, puesto que no queda espacio perdido entre las cubetas, así, 160 cubetas fijadas las unas a las otras pueden formar una placa de aproximadamente 118 mm/128 mm, lo cual es más compacto que una microplaca clásica de pocillos de medición, cuyo volumen de reacción es mucho más restringido y que permite sólo una lectura fotométrica vertical de rendimientos limitados.

La figura 7 representa un accionador de doble efecto 29, que comprende un motor eléctrico paso a paso, no representado en los dibujos, que dispone de un eje con tornillo que forma un gato, cuyo extremo 30 está representado en los dibujos, soportando este eje un elemento 32 en forma de U, destinado a alojarse en la pieza tórica, y más precisamente a nivel de una abertura de esta pieza, en el paso de las cubetas, para poder extraer o reposicionar una cubeta en la pieza tórica 10.

La figura 8 representa una pila de placas de cubetas 22. Las placas están superpuestas. Es posible liberar la placa inferior 33 por desplazamiento de ésta con respecto a otras placas de la pila. Después, es posible liberar una línea

32, por desplazamiento vertical de las cubetas de esta línea con respecto a otras cubetas de la misma placa. Después, una cubeta 22 puede ser separada de las otras cubetas de la misma línea 34, por un desplazamiento transversal.

5 Las figuras 9 y 10 ilustran más en detalle el almacén 20.

10 Como se muestra en la figura 9, varias placas de cubetas son almacenadas en el almacén. Este almacén permite liberar la placa inferior que cae sobre un soporte. Esta placa es empujada hacia la izquierda, hasta que la línea 34 pueda ser desplazada hacia abajo y desengancharse del resto de la placa. Después, la línea 34 es empujada en dirección de la corona de arrastre, después de lo cual la primera cubeta es liberada transversalmente de las otras por un pulsador 35, que la lleva a la vertical de un segundo pulsador 36, transversal al primero, que puede empujar la cubeta 22 hacia una cavidad 9 de la corona 8, como se muestra en la figura 10.

15 El funcionamiento de este dispositivo es el siguiente.

20 La corona 8 gira alrededor de su eje vertical. Posee un número de cavidades 9 suficiente para ser capaz de tratar en paralelo los ensayos de las diferentes tecnologías a las cadencias deseadas. El número de 90 cavidades es suficiente para tratar hasta 400 ensayos/hora en bioquímica, 300 ensayos/hora en coagulación y 150 ensayos/hora en inmunología. El diámetro de la corona es aproximadamente de 250 mm, lo cual permite conservar un carácter de compacidad en el analizador y permite realizar una máquina denominada banco de laboratorio, más simple de instalar en un laboratorio.

El almacén 20 introduce las cubetas como se ha descrito anteriormente.

25 El módulo 13 es el dispositivo conocido de espectrofotometría. Permite realizar unas mediciones de absorbancia o de densidad óptica a diferentes longitudes de onda. Está compuesto:

- por una fuente de luz que puede ser una lámpara halógena, y de una guía de luz (fibra óptica),
- 30 - por un sistema de colimación del haz que atraviesa la cubeta a medir radialmente al rotor en el sentido de la longitud mayor de la cubeta. Este sistema se encuentra en el interior del rotor y más precisamente del toro que sirve de rail a las cubetas,
- 35 - por un fotómetro que dispone de medios que permiten llevar a cabo unas mediciones de intensidad de luz transmitida para unas longitudes de onda determinadas, o bien por medio de filtros interferenciales, o bien utilizando un prisma y una red de fotodiodos. El fotómetro está en el exterior del rotor.

40 El módulo 15 es un dispositivo compuesto por una aguja de inyección que se desplaza verticalmente bajo el efecto de un accionador. Permite introducir en la cubeta posicionada bajo la aguja un volumen determinado de una solución de reactivo auxiliar que contiene unas nanopartículas magnéticas caracterizadas con estreptavidina o avidina. Para este módulo, teniendo en cuenta el poco tiempo necesario para el descenso de la aguja y para la inyección de las partículas, no es preciso extraer las cubetas del rotor. Con este fin, se ha preferido utilizar unas nanopartículas genéricas injertadas con avidina o estreptavidina y producir unos reactivos biotinilados. Esta solución utiliza por lo tanto un solo depósito o frasco de una solución que contiene estas partículas, depósito o frasco que debe ser agitado periódicamente para mantener las partículas en suspensión. Este frasco está posicionado en la zona de los reactivos auxiliares ANC. Esta solución evita tener que agitar todos los reactivos de inmunología que, sin esta solución de partículas genéricas, deberían contener unas nanopartículas injertadas con un anticuerpo específico.

50 El módulo 16 es un dispositivo que necesita la salida de la corona, de la cubeta a tratar, puesto que el proceso es bastante largo y puede durar varias decenas de segundos. Un pequeño accionador lineal dispuesto en el interior de la corona y fijado sobre el toro fijo, extrae por lo tanto la cubeta a tratar de la corona en un movimiento radial centrífugo y la posiciona delante de unos imanes que atraen las partículas sobre las paredes de la cubeta. El contenido es entonces aspirado y se introduce una solución de lavado (reactivos auxiliares ANC). Las partículas se ponen de nuevo en suspensión desplazando la cubeta fuera de la zona magnética, y después introduciéndola de nuevo en la zona magnética para un eventual nuevo lavado en función del parámetro del ensayo considerado. El módulo 16 puede comprender ventajosamente dos estaciones para poder tratar dos cubetas en paralelo. Una vez tratada la cubeta, ésta se introduce de nuevo en el rotor con muescas gracias a un movimiento centrípeto del accionador.

60 El módulo 17 es el módulo de revelación de la luminiscencia. La cubeta que ha sido lavada por el módulo 16 es transportada por la corona 8 sin limitación temporal precisa, puesto que las reacciones están detenidas. Un accionador parecido al utilizado por el módulo 16 extrae la cubeta de la corona y en combinación con otro accionador permite introducir, por un movimiento vertical, la cubeta en la cámara estanca a la luz. Esta cámara dispone de dos agujas de distribución de reactivos de revelación de la luminiscencia. Las mismas están unidas por unas bombas a los frascos específicos de reactivos auxiliares ANC:

65

- agua oxigenada conservada en medio ácido,
- solución de sosa de neutralización y de activación de la reacción de luminiscencia.

5 El módulo 17 comprende un dispositivo fotomultiplicador conocido que permite cuantificar la luminiscencia producida después de la introducción de la solución de sosa. Esta medición depende de la concentración del analito a medir.

Una vez terminada la medición, la cubeta es evacuada en el contenedor de desechos por la acción de los accionadores lineales de los que dispone la estación.

10 El módulo 18 está confundido, en el caso del ejemplo, con el módulo 14 de evacuación de las cubetas. Está compuesto por varias estaciones que pueden recibir las cubetas para las mediciones de tiempos de coagulación. Cada estación dispone de un accionador lineal situado en el interior de la corona, fijado sobre el toro termostático fijo que permite extraer las cubetas de la corona y posicionarlas en una célula de medición provista de un diodo electroluminiscente de longitud de onda apropiada (por ejemplo de 400 a 560 nm) o de un componente multi-longitud de onda que emite un haz que atraviesa la cubeta por su dimensión menor y de un fotodiodo que mide la evolución de la luz transmitida. Cuando el dispositivo de tratamiento de la señal del fotodiodo observa una variación de absorbancia que revela la coagulación, la célula de medición puede recibir una nueva cubeta. La antigua será entonces automáticamente empujada hacia el contenedor de desechos. Es en este sentido en el que la estación 18 es al mismo tiempo la estación 14. En efecto, el cálculo muestra que no es necesario crear una estación de evacuación específica de las cubetas utilizadas para los ensayos de bioquímica. Y que las mismas pueden transitar por las estaciones de coagulación que están en número de cuatro en el ejemplo considerado.

25 El funcionamiento del analizador se describe a título de ejemplo con un expediente de un paciente X que comprende dos tubos de extracción:

- o un tubo de suero
- o un tubo de plasma.

30 Este paciente X ha recibido las prescripciones siguientes:

- o química clínica (bioquímica), glicemia, colesterol, triglicéridos, CRP en microlátex,
- o coagulación: TP, APTT,
- o inmunología: troponina, mioglobina, TSH.

35 Es decir, nueve análisis que se pondrán en marcha secuencialmente pero en paralelo. Sin entrar en los detalles de metodologías de cada análisis, se consideran los procesos propios para cada tipo de análisis: bioquímica, coagulación, inmunología.

40 Las solicitudes de ensayos se han realizado en el ordenador PC gracias a la interfaz hombre-máquina antes o después de las cargas de las muestras. Esto se realiza preferentemente utilizando la conexión informática de la cual está provisto el sistema que se encarga de esta tarea automáticamente.

45 Las solicitudes de ensayos son transmitidas a través de una conexión Ethernet, en el ejemplo, al procesador que gestiona los automatismos y el tratamiento primario de los resultados. El procesador sabe por lo tanto que para tal identidad de tubo muestra, debe por lo tanto realizar tal proceso utilizando secuencialmente unas cantidades de reactivos definidas por sus identidades. El procesador utiliza para cumplir sus misiones unos medios electrónicos analógicos y digitales conocidos.

50 El operario ha cargado previamente los reactivos identificándolos por ejemplo con la ayuda de un lector de código de barras externo o interno de la máquina. A medida que tiene lugar la llegada de las muestras en el laboratorio, los tubos de muestras son cargados en la máquina identificándolos de la misma manera que los reactivos. Esto es por lo tanto los casos para los dos tubos de plasma y de suero que proceden del mismo paciente.

55 El cargador 20 ya ha alimentado la corona con cubetas vacías, de tal manera que sean llevadas a la temperatura del toro (37°C).

60 Para un ensayo de bioquímica: la cubeta recibe del sistema de extracción y pipeteado, muestra (suero) y reactivo(s), y las mediciones fotométricas empiezan y terminan, permaneciendo la cubeta sobre la corona. Cuando se terminan las mediciones, la cubeta está lista para ser evacuada, a través de una de las células de coagulación, hacia el contenedor de desechos.

65 Para un ensayo de coagulación: la cubeta recibe del sistema de extracción y pipeteado, muestra (plasma) y si es necesario reactivo(s). Después de una incubación de algunos minutos, la corona 8 posiciona la cubeta 22 considerada enfrente de una estación de coagulación 18. La cubeta es entonces introducida en la célula de medición. El sistema de extracción y pipeteado inyecta entonces en la cubeta el reactivo activador. Empieza la medición del tiempo. Cuando el algoritmo de tratamiento ha detectado la coagulación, entonces la medición está

terminada y una nueva cubeta puede ocupar el lugar de la cubeta usada. Una cubeta usada de bioquímica puede también ocupar el lugar o una cubeta en la que se va a realizar una dilución del suero o del plasma o una alícuota de un tubo si el analizador está equipado con un perforador de tapón.

5 En efecto, la precisión de una extracción por la aguja a través del tapón es insuficiente para los pequeños volúmenes (del orden de 3 o 5  $\mu$ l). Conviene por lo tanto extraer un volumen suficiente, de por ejemplo 200  $\mu$ l, distribuirlo en una cubeta vacía y después proceder a las extracciones de pequeños volúmenes de suero o de plasma a partir de esta cubeta.

10 Según una variante, una estación puede por supuesto estar dedicada a esta función de alícuota.

El puesto de coagulación está detallado en la figura 13 y 14, según una variante diferente de la representada en la figura 1.

15 Con el fin de aprovechar una señal de la mayor amplitud posible, la lectura de la absorbancia se realiza en la dimensión mayor de la cubeta (8 mm). Por lo tanto, es preciso coger la cubeta entre las dos partes de una horquilla óptica plegable para permitir el movimiento de la cubeta del rotor hacia la estación y después de la estación hacia el contenedor de desechos.

20 Con este fin, como se representa en las figuras 13 y 14, el puesto de coagulación comprende una placa 37 que comprende los elementos ópticos siguientes:

25 - un diodo electroluminiscente 38 que puede emitir en varias longitudes de onda con el fin de observar la formación del coágulo en un multicromatismo, detectar los plasmas anormales, conmutado secuencialmente sobre cada una de las longitudes de onda en unos tiempos del orden de 100 microsegundos y no alimentado para medir la referencia de luz ambiente.

- un fotodiodo 39 que recoge la señal luminosa transmitida a través de la cubeta.

30 La placa 37 gira sobre un pivote y está provista de una leva de tal manera que cuando la cubeta procedente del rotor es empujada por el accionador, automáticamente, la placa bascula y la nueva cubeta se coloca en la célula de medición empujando la anterior a la basura, tal como se representa en la figura 14.

35 Para un ensayo de inmunología, la cubeta recibe una muestra y reactivo(s), la corona posiciona la cubeta bajo el módulo 15 de distribución de las nanopartículas magnéticas, y después la cubeta incuba el tiempo necesario que puede ir desde algunos minutos hasta 1 hora. Al final de la incubación, la cubeta es posicionada enfrente del módulo 16 y después introducida para ser sometida a una fase de lavado. La cubeta se carga de nuevo sobre la corona y después se posiciona enfrente del módulo 17 para, después de la introducción, ser medida en luminiscencia. Cuando la medición está terminada, la cubeta es evacuada al contenedor de desechos.

40 Se aprecia por lo tanto que todos estos procesos pueden desarrollarse en paralelo, puesto que cada operación específica tiene lugar fuera de la corona de manera asíncrona con respecto a las demás operaciones. El procesador de la máquina gestiona de manera óptima los desplazamientos de cubetas con la corona, que sirve también de elemento activo para la medición fotométrica.

45 Las posibilidades de contaminación inter-muestra o inter-reactivos son importantes, inducidas por la multiplicidad de los ensayos que pueden ser realizados debido a la pluridisciplinariedad. Por lo tanto, se necesita particularmente tratar bien la descontaminación de la o de las agujas de extracciones. En consecuencia, está previsto un sistema de aclarado y de descontaminación distinto por aguja. Las figuras 11 y 12 detallan el pocillo de aclarado 40 de la figura 50 1.

Una aguja de extracción 42 está unida a una bomba P1 que permite hacer pasar unos volúmenes determinados de líquidos del sistema en la aguja y los tubos. Esta bomba puede ser mandada de tal manera que el caudal sea pulsado.

55 La aguja 42 está posicionada en el pocillo de aclarado 40 de forma cónica, estando este pocillo unido por un conducto 43, que desemboca en el fondo del pocillo, a una bomba P2 que aspira el líquido expulsado por la aguja. Entre el pocillo 40 y la bomba P2 se encuentra una electroválvula que puede ser cerrada cuando la bomba P1 hace pasar un líquido del sistema por la aguja 42, y después abierta cuando la bomba P1 ya no está mandada. Esto 60 permite cerrar el pocillo 40 cuando la bomba P1 funciona y así hacer subir el líquido para aclarar las paredes externas de la aguja.

El pocillo 40 comprende además una llegada 44 de líquido de descontaminación que permite neutralizar las proteínas que se pueden adsorber sobre las paredes de la aguja y de los tubos. Este líquido de descontaminación 65 forma parte de los reactivos auxiliares y es suministrado por una bomba P3. Cuando el proceso propio de cada ensayo comprende una descontaminación, la aguja 42 es posicionada en un conducto vertical 45 dispuesto en la

parte cónica del pocillo, que comunica con la llegada 44 de líquido de descontaminación, y se sumerge en el líquido descontaminante, aspira la cantidad necesaria para descontaminar todo el tubo a descontaminar, se desplaza verticalmente después hacia el centro del pocillo en el que el líquido de descontaminación es evacuado, y después se activa el procedimiento de aclarado que utiliza el líquido del sistema.

5 Este sistema permite, por un lado, aclarar mediante diluciones sucesivas, y por otro lado proceder a una descontaminación potente desplazando muy poco el brazo que lleva la aguja y también descontaminar automáticamente el pocillo de aclarado.

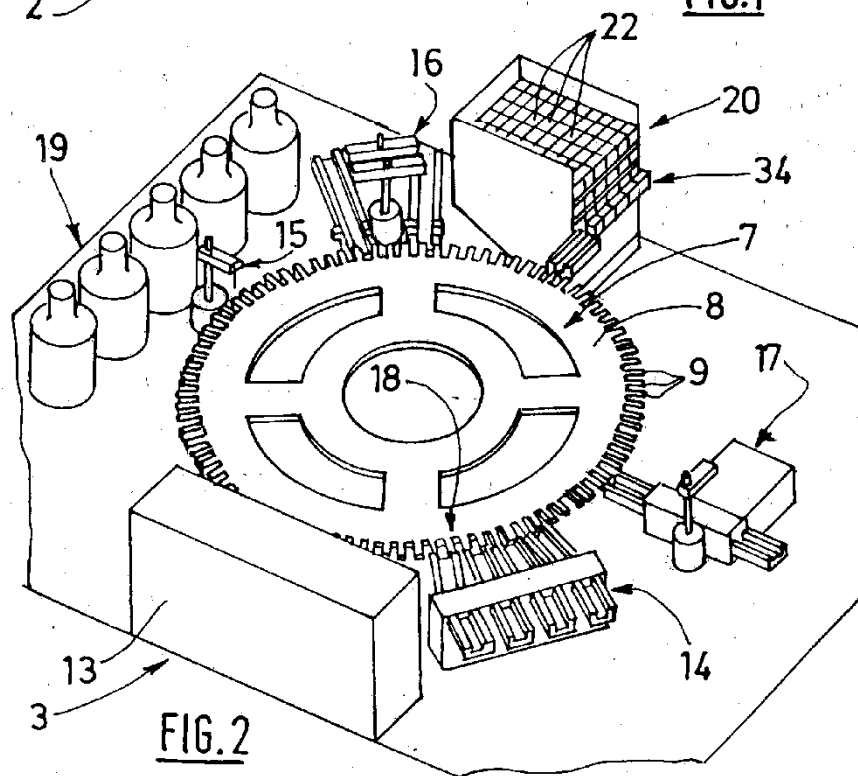
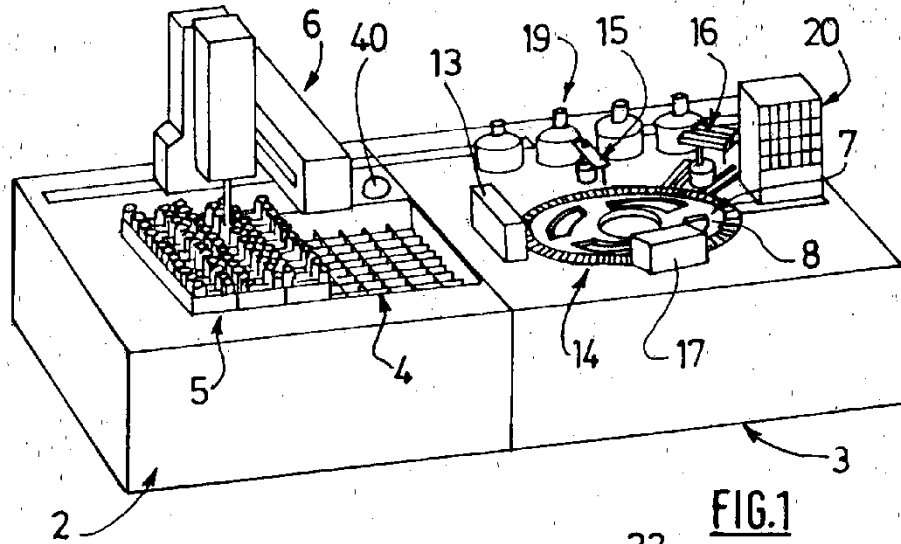
10 Cualesquiera que sean las mediciones, las mismas están asociadas a una identidad de paciente y son transmitidas al ordenador PC que gestiona la interfaz hombre-máquina. Son tratadas en función de las calibraciones, de los controles, etc.

15 Por supuesto, el dispositivo no está limitado al modo de aplicación descrito. El analizador puede disponer así de dos sistemas de extracción y de pipeteado para acelerar el tratamiento de las muestras y de los reactivos, y aumentar las cadencias. El sistema destinado a la extracción de muestras puede, por ejemplo, extraer sobre un pasador lineal automatizado de tubos o sobre una cadena automática de transporte.

20 Se puede imaginar asimismo que el sistema esté dotado de un módulo radial que permita la medición en base a otra tecnología, por ejemplo un módulo de fluorescencia.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Cubeta unitaria para un dispositivo de análisis para diagnóstico *in vitro* que comprende unos medios de enganche (25) en una primera dirección a por lo menos otra cubeta unitaria y unos medios de enganche (27, 28) en una segunda dirección, sustancialmente perpendicular a la primera, a por lo menos otra cubeta unitaria, caracterizada por que los medios de enganche de la cubeta según una primera dirección comprenden por lo menos un gancho (25) abierto hacia abajo dispuesto sobre uno de los bordes de una parte superior (24) de la cubeta, y por que los medios de enganche de la cubeta según una segunda dirección comprenden dos rebordes, de los cuales uno forma un gancho (27) abierto hacia arriba y el otro forma un gancho (28) abierto hacia abajo, siendo el gancho (27) abierto hacia arriba de uno de los rebordes susceptible de acoplarse con el gancho (28) abierto hacia abajo del reborde de una cubeta próxima, estando los ganchos de enganche según la segunda dirección (27, 28) dispuestos sobre la base de la cubeta, a lo largo de sus dos bordes ortogonales al borde de la parte superior provisto del gancho (25).
- 10
- 15 2. Cubeta unitaria según la reivindicación 1, caracterizada por que cada cubeta (22), realizada en material sintético transparente compatible con las diferentes reacciones que puede recibir, posee una parte inferior (23) de forma paralelepípedica.
- 20 3. Cubeta unitaria según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que comprende un fondo de cubeta (21) que presenta un punto bajo.
4. Cubeta unitaria según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la parte inferior (23) paralelepípedica de la cubeta está prolongada hacia arriba por una parte superior (24) troncocónica que se ensancha hacia arriba.
- 25 5. Cubeta unitaria según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el gancho de enganche (25) en la primera dirección está adaptado para inmovilizar, por efecto resorte, la cubeta contra la pared de una cavidad (9) de una corona de arrastre cuando la anchura de la cubeta en la zona que comprende dicho gancho (25) es igual a la anchura de dicha cavidad (9).



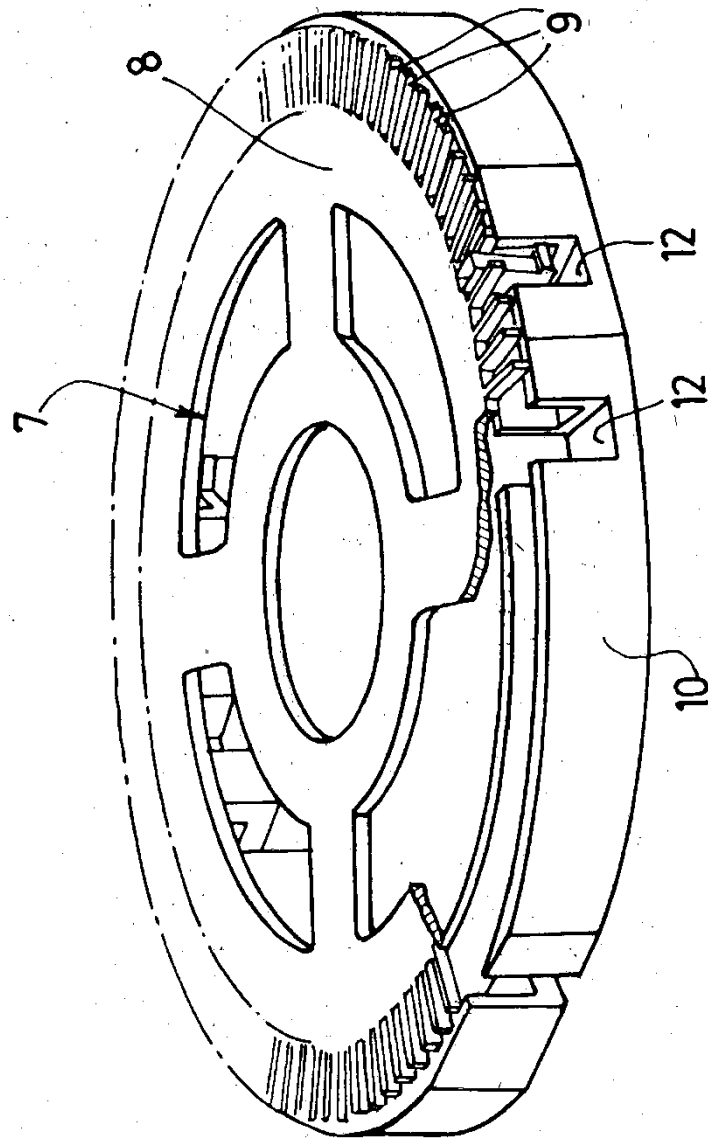


FIG. 3



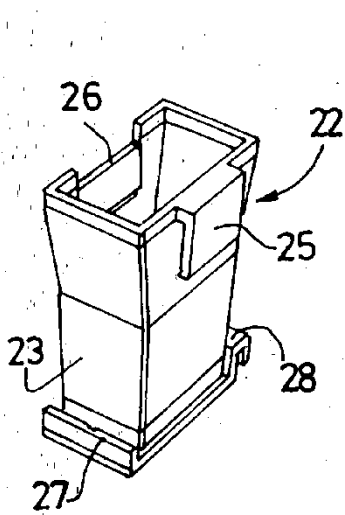


FIG. 4

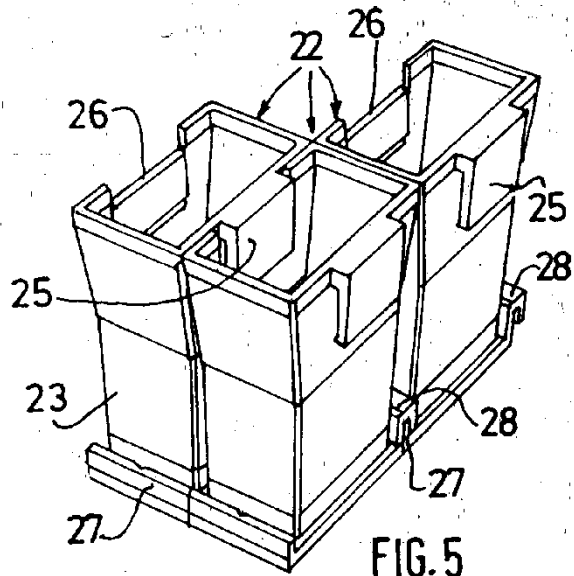


FIG. 5

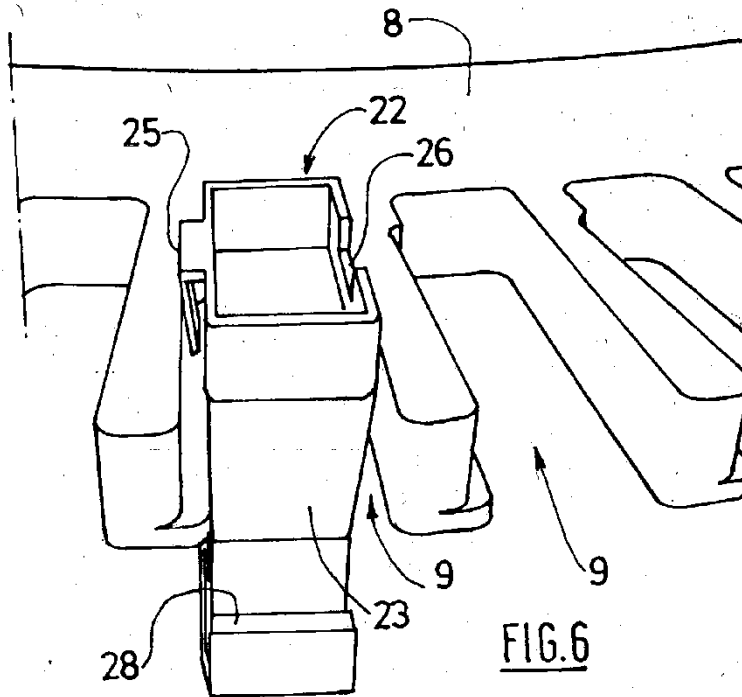


FIG. 6

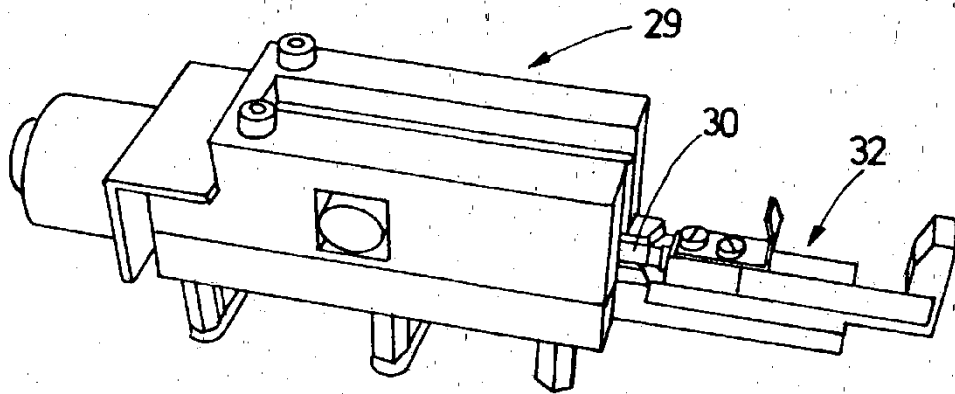


FIG. 7

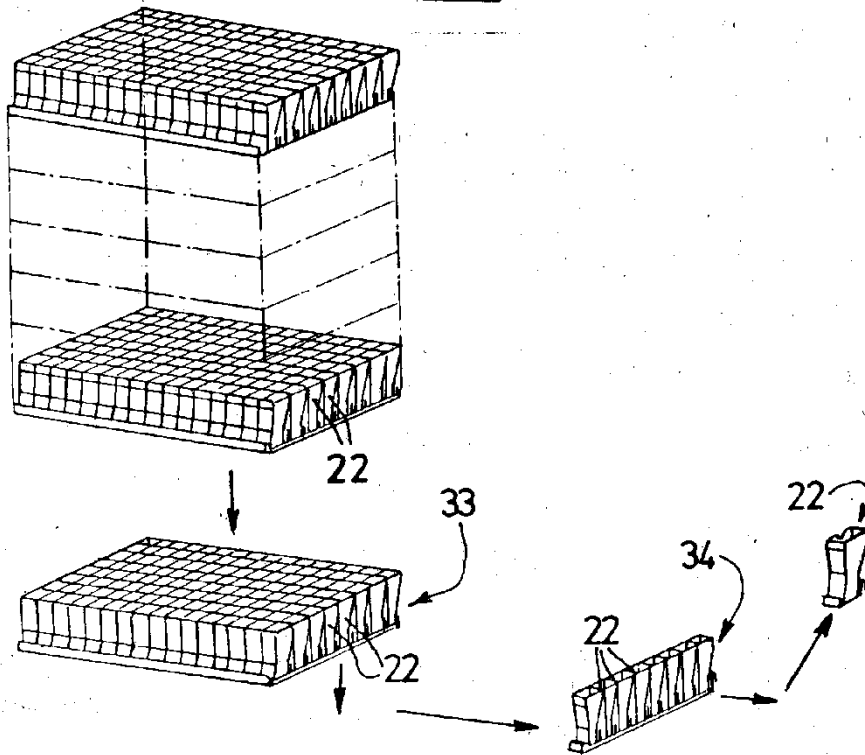
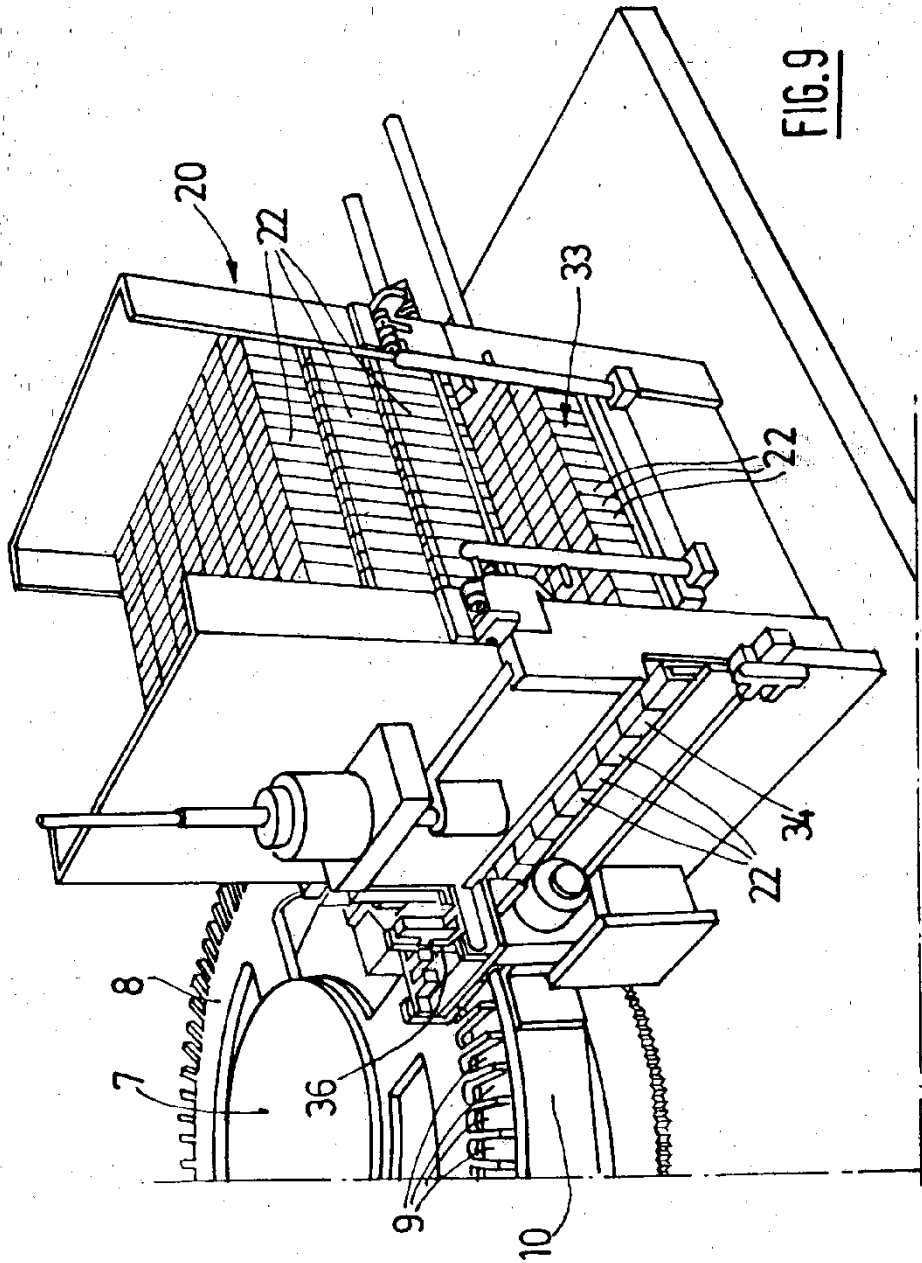


FIG. 8



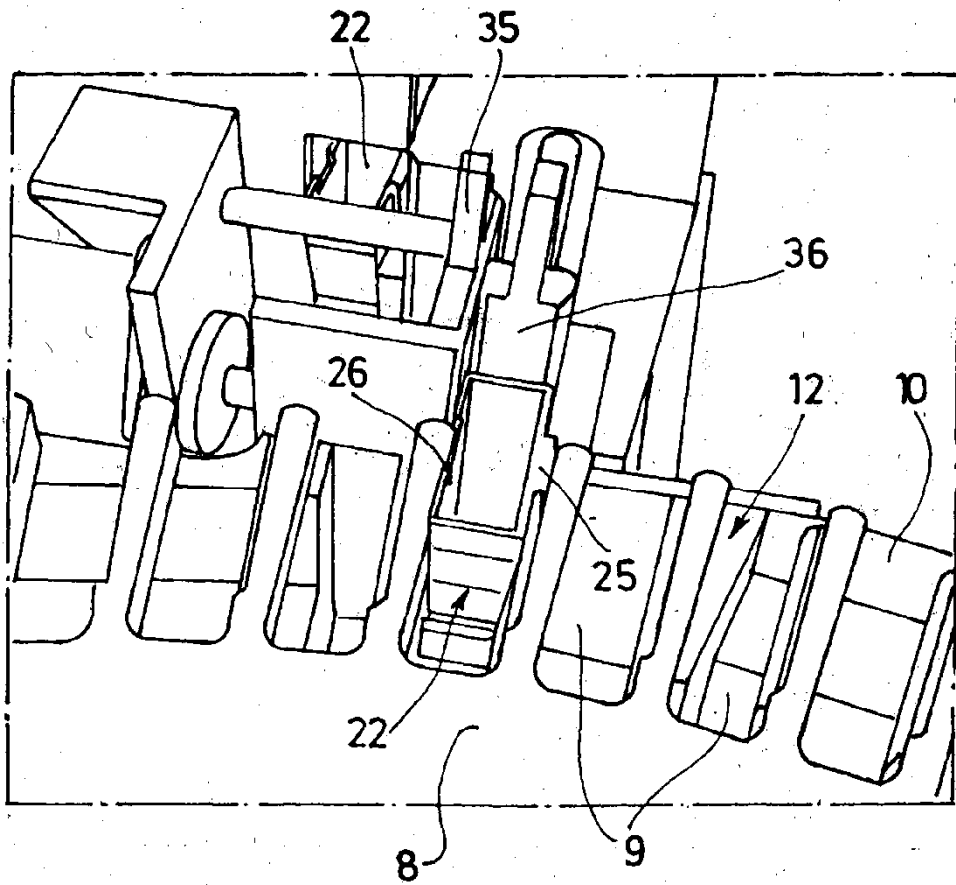
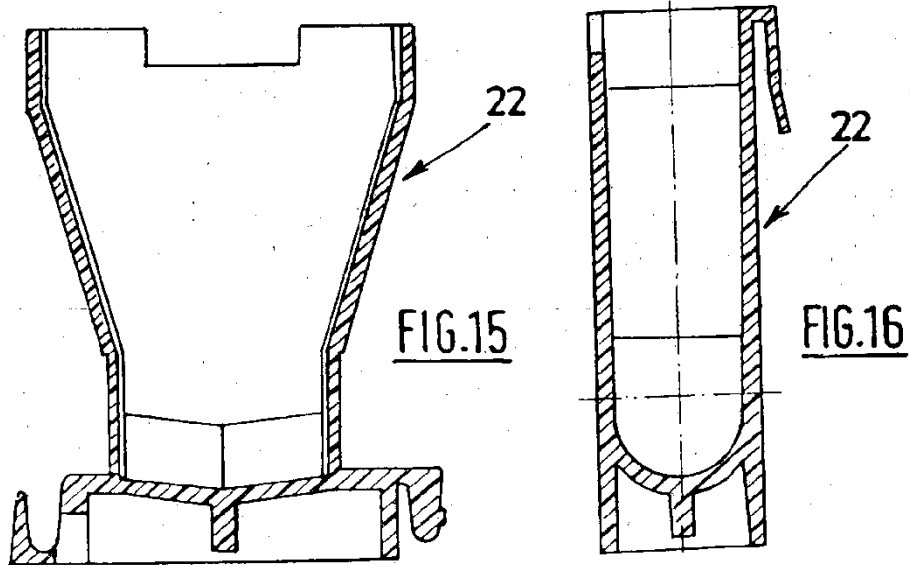
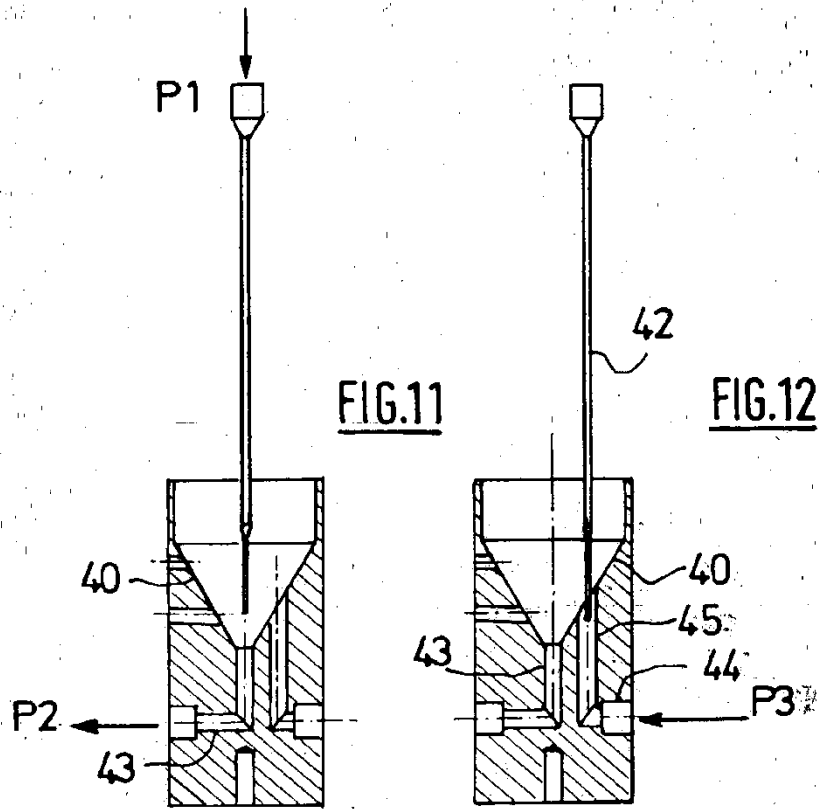


FIG.10



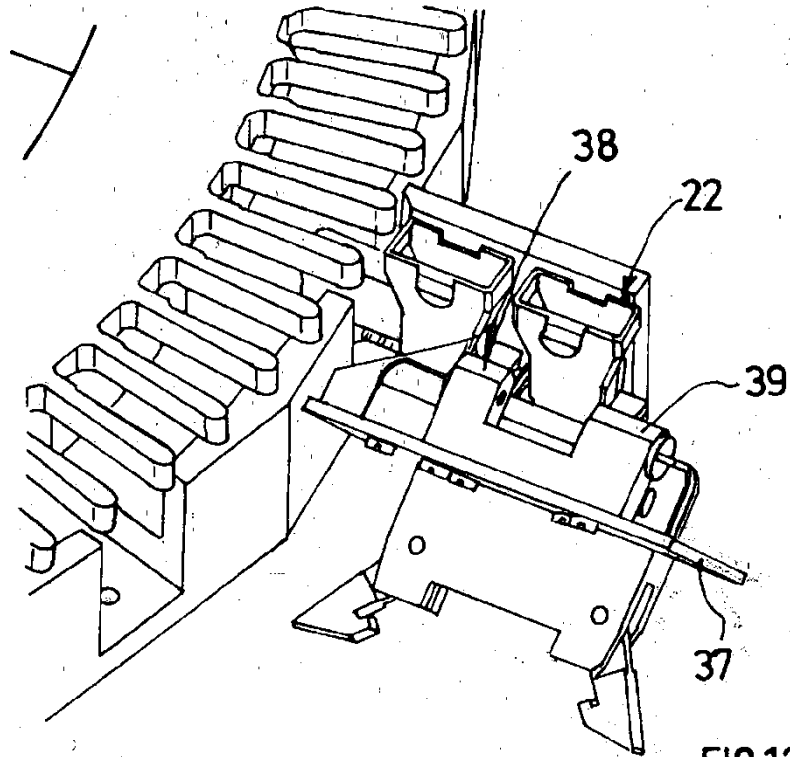


FIG. 13

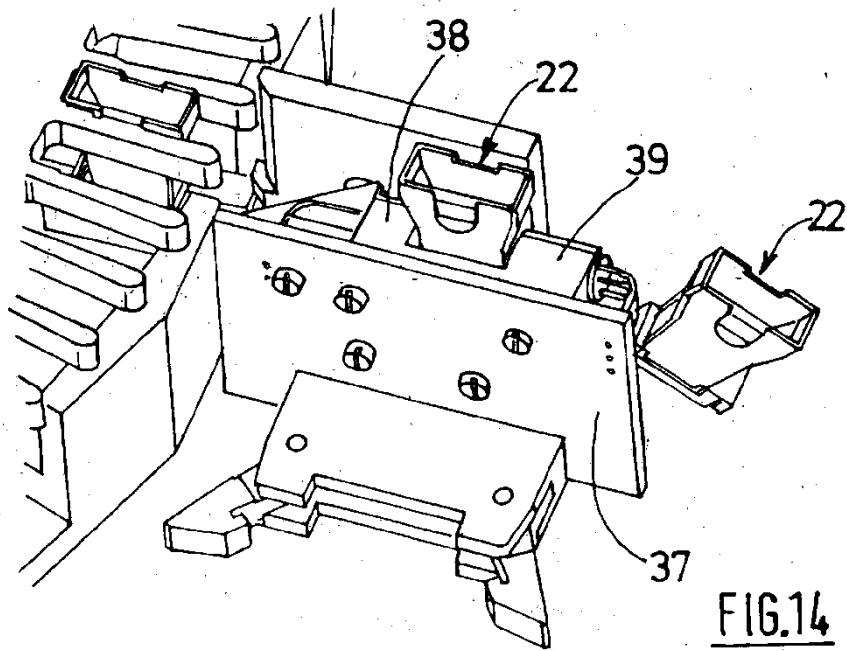


FIG. 14