



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 303 957**

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

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04791909 .7**

(86) Fecha de presentación : **21.10.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1678509**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **12.07.2006**

(54) Título: **Dispositivo para realizar análisis sobre fluidos biológicos y método relacionado.**

(30) Prioridad: **28.10.2003 IT FI03A0273**
23.02.2004 IT FI04A0043

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2008

(73) Titular/es: **DIESSE DIAGNOSTICA SENESE S.p.A.**
Via S. Vittore, 36/1
I-20123 Milano, IT

(72) Inventor/es: **Ricci, Antonio;**
Meloni, Michele y
Cocola, Francesco

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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 para realizar análisis sobre fluidos biológicos y método relacionado.

Campo de la técnica

La presente invención se relaciona con un dispositivo o instrumento para la medición de fluidos biológicos, y más en particular para la medición de la sedimentación de partículas en fluidos biológicos, especialmente para la medición del grado de sedimentación de eritrocitos. La invención también se relaciona con un método para tomar dichas mediciones.

Estado de la materia

El grado de sedimentación de eritrocitos se mide como parte de los análisis rutinarios realizados en muestras de sangre. Este análisis puede habitualmente realizarse utilizando tubos de ensayo o cubetas con una forma particular, adecuada para la lectura óptica por medio de un transmisor-receptor que se desliza axialmente a lo largo del tubo de ensayo. Un ejemplo de un tubo de ensayo adecuado para esta aplicación se describe en la patente EP-B-898700 y EP-A-0391861. Instrumentos que utilizan tubos de ensayo especializados para medir el grado de sedimentación de eritrocitos se describen en WO-A-9743621 y US-A-5133208.

También se han desarrollado instrumentos que permiten la medición del grado de sedimentación de eritrocitos que no utilizan tubos de ensayo especiales, sino los tubos de ensayo o cubetas estándar utilizados para recuentos sanguíneos completos (CBC) o análisis similares en muestras de sangre. Tales instrumentos presentan una parte de aspiración de la muestra de sangre contenida en la cubeta o tubo de ensayo para el CBC en un tubo de capilaridad. El grado de sedimentación de eritrocitos seguidamente se mide dentro del tubo de capilaridad. Estos instrumentos ofrecen la ventaja que permiten utilizar un solo tipo de tubos de ensayo para varios análisis rutinarios, que incluyen el grado de sedimentación de eritrocitos (ESR). Sin embargo, éstos tienen considerables inconvenientes, los cuales derivan del hecho de que la muestra de sangre debe ser extraída desde el tubo de ensayo por medio de una pipeta o tubo de capilaridad, que posteriormente debe lavarse o sustituirse entre un ensayo y el siguiente. Esto implica la producción de residuo líquido o sólido que tiene que tirarse, por consiguiente, incrementando la complejidad del instrumento y el correspondiente coste de su gestión, así como los costes de producción. Además, existe un riesgo inherente de contaminación entre las muestras analizadas en serie.

Objetos y descripción de la invención

Un objeto de la invención es realizar un método para la medición del grado de sedimentación de eritrocitos (ESR) que solventa o reduzca uno o más de los inconvenientes de los métodos conocidos.

Otro objeto de la invención es realizar un nuevo dispositivo para la medición del ESR.

En particular, un objeto de la invención es proporcionar una máquina o dispositivo capaz de realizar el análisis utilizando tanto tubos de ensayo especializados en ESR como tubos de ensayo estándar del tipo generalmente utilizados para el CBC.

El dispositivo de la invención se define en la reivindicación 1.

Otras características y realizaciones ventajosas del dispositivo de acuerdo con la invención se exponen en

las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo para la medición del grado de sedimentación en líquidos biológicos, y especialmente el grado de sedimentación de eritrocitos en muestras de sangre, comprendiendo: portadores para tubos de ensayo que contienen muestras de fluidos biológicos; dispositivos agitadores para agitar dichos tubos de ensayo; al menos un detector para la lectura de los niveles de muestra y/o sedimento dentro de dichos tubos de ensayo; caracterizado por el hecho de que los portadores se proporcionan en un elemento flexible continuo que define un recorrido cerrado a lo largo del cual están dispuestos los dispositivos agitadores y dicho al menos un detector.

Como aparecerá claro a partir de la siguiente descripción, puede utilizarse un aparato de este tipo para colocar tubos de ensayo individuales (incluso los tubos de ensayo genéricos utilizados para recuentos sanguíneos completos) en los respectivos portadores en el elemento flexible, moviendo los tubos de ensayo a lo largo de un recorrido en el cual son agitados, mantenidos en posición para permitir la sedimentación y presentados para una o más lecturas.

En una realización ventajosa, a lo largo del recorrido cerrado definido por el elemento flexible hay: al menos un área de agitación, en el que están instalados dichos dispositivos agitadores; al menos un área de sedimentación; y al menos un área de lectura, en el que se instala el detector. En términos prácticos, al menos dos detectores se proporcionarán para realizar una primera lectura que determine el nivel de la muestra después de la agitación y una segunda lectura que determine el nivel del sedimento en la muestra después de la sedimentación. También pueden haber varias lecturas posteriores en distancias espaciales predeterminadas y por consiguiente -ya que el grado de avance del elemento flexible es conocido- en intervalos de tiempo determinados. El nivel de la muestra en el tubo de ensayo puede determinarse también fuera del instrumento, o el mismo detector puede realizar las dos lecturas, en cuyo caso es suficiente tener un detector para tomar las mediciones. Sin embargo, también con fines para la automatización del proceso analítico, es ventajoso y preferible proporcionar al menos un detector curso abajo desde el área de agitación y al menos un segundo detector curso abajo desde el área de sedimentación.

El elemento flexible preferentemente define un recorrido que se coloca en un plano sensiblemente horizontal, de manera que los tubos de ensayo o cubetas están en una posición sensiblemente vertical durante la fase de sedimentación y lectura. Sin embargo, estos pueden estar ligeramente inclinados con respecto a la vertical.

En una realización práctica y ventajosa, los portadores formados por el elemento flexible continuo están compuestos de elementos de enclavamiento que forman un elemento de cadena flexible, por ejemplo, por medio de uniones articuladas esféricas que permiten el movimiento de un elemento respecto a otro, con la posibilidad de extraer un solo tubo de ensayo desde el plano sobre el cual se coloca el elemento flexible continuo, para asegurar una agitación efectiva de la muestra.

Los diversos elementos que forman el elemento flexible pueden contener uno o más asientos para uno o más tubos de ensayo. Preferentemente, por motivos

de simplificación de la construcción y automatización del instrumento, cada elemento comprenderá un solo asiento para un solo tubo de ensayo.

En una realización ventajosa de la invención, los dispositivos agitadores están diseñados y construidos para inducir una oscilación de los portadores que forman el elemento flexible y diseñados para sostener los tubos de ensayo individuales.

Ventajosamente, los dispositivos agitadores están diseñados y dispuestos de modo que inducen la oscilación de dichos portadores (que forman el elemento de cadena flexible continuo) fuera del plano sobre el cual se coloca el elemento flexible, de manera que hacen que el eje de los tubos de ensayo oscilen con respecto a la dirección ortogonal a dicho plano.

En una realización particularmente ventajosa de la invención, los dispositivos agitadores incluyen guías donde se acoplan los portadores que forman el elemento flexible continuo, y dichas guías provocan la oscilación de dichos portadores. Los portadores que forman el elemento flexible continuo incluyen elementos para acoplarlos a dichas guías, por ejemplo, en forma de zapatas deslizantes.

En una realización posible, los dispositivos agitadores comprenden guías fijadas que se extienden a lo largo de al menos una porción del recorrido definido por el elemento flexible, que están hechas y dispuestas de tal manera que los portadores que transitan a lo largo de dichas guías son forzados a oscilar fuera del plano sobre el cual se coloca el elemento flexible continuo a medida que avanza. En términos prácticos, estas guías pueden ser helicoidales y, a medida que el elemento flexible avanza, provoca el giro a través de 360° de cada portador en el elemento flexible alrededor de un eje paralelo a la dirección en la cual avanza el elemento flexible en el área de agitación, es decir, paralela al eje de la hélice formada por las guías.

Para obtener una agitación más efectiva, sin embargo, es preferible que las guías que acoplan los portadores que forman el elemento flexible y forman parte de los dispositivos agitadores sean guías móviles que se extiendan a lo largo de una porción del recorrido definido por el elemento flexible. En este caso, las guías están hechas y dispuestas tal que su movimiento induce a la oscilación de los portadores conectados a éstas fuera del plano sobre el cual se coloca el elemento flexible continuo. El movimiento oscilante impuesto por las guías (provistas de su propio accionador, por ejemplo) es de este modo ilimitado e independiente de la alimentación hacia delante del elemento flexible que lleva los tubos de ensayo.

Por ejemplo, los dispositivos agitadores pueden comprender un rotor coaxial a un tramo del recorrido cubierto por el elemento flexible y elementos presentes, en forma de guías o similar, para acoplar los portadores que entran en la línea con dicho tramo a lo largo del recorrido del elemento flexible. El rotor tiene un movimiento oscilante y/o giratorio alrededor de su propio eje, que induce la oscilación de todos los elementos y por consiguiente de los respectivos asientos o portadores y tubos de ensayo acoplados a dicho rotor con respecto a la porción restante del elemento flexible no acoplada a éste. De este modo cada tubo de ensayo, mientras permanece en su portador y completa todo el recorrido cerrado definido por el elemento flexible continuo, puede ser agitado y seguidamente dejado para descansar en una posición vertical (o posiblemente incluso inclinada con respecto a la vertical

aunque en un ángulo fijado) para completar la fase de sedimentación y de lectura de los niveles en dicho tubo de ensayo.

Fuera del área de agitación, pueden haber guías fijadas que eviten cualquier vibración u oscilación accidental de los tubos de ensayo.

Para conseguir un control fiable del dispositivo, de acuerdo con una realización mejorada de la invención, el elemento flexible continuo incluye un transponder asociado a cada portador para tubo de ensayo. El transponder contiene datos que permiten el reconocimiento de cada portador asociado con un tubo de ensayo dado, que a su vez está marcado con información, adjunta por medio de una etiqueta con un código de barras, por ejemplo, u otro código preferentemente legible con máquina, por ejemplo, utilizando un sistema de lectura OCR. Una unidad de control asocia los datos en cada transponder con los datos sobre el tubo de ensayo colocado en cada portador. Con un sistema para escanear los transponders en uno o más lugares adecuados a lo largo del recorrido del elemento flexible, por consiguiente es posible identificar la posición de cada tubo de ensayo. El dispositivo de este modo resulta extremadamente fiable y exento de error, incluso en el caso de un fallo de energía temporal, que podría hacer que el sistema de control escalonado perdiese la pista de la posición de los diversos tubos de ensayos a lo largo del recorrido cubierto por el elemento flexible.

Los tubos de ensayo pueden colocarse manualmente y sacarse de los portadores formados por el elemento flexible. Sin embargo, a lo largo del recorrido cerrado definido por el elemento flexible habrá preferentemente al menos un extractor para extraer los tubos de ensayo de los portadores. En una realización preferida, habrán dos extractores, para finalidades que serán explicadas más adelante.

En una realización sencilla no automatizada por completo del dispositivo, puede haber un operario para colocar los tubos de ensayo individuales en los diversos asientos en los portadores, después de hacer que la unidad de control adquiera la información adjunta a cada tubo de ensayo.

Sin embargo, el instrumento puede además desarrollarse y mejorarse al proporcionar manipuladores automáticos para colocar automáticamente los tubos de ensayo en los portadores después de leer automáticamente la información unida a los tubos de ensayo. Estos manipuladores pueden, por ejemplo, estar dispuestos y diseñados para recoger tubos de ensayo individuales desde un soporte de tubos de ensayo e insertarlos en los respectivos portadores. Estos manipuladores pueden disponerse en una unidad de preparación para preparar los tubos de ensayo, que esté ventajosamente y preferentemente colocada por encima del elemento flexible continuo y los medios para agitar y leer el grado de sedimentación.

En una realización posible de la invención, la unidad de preparación incluye una estación de escaneo para la lectura automática de etiquetas aplicadas en los tubos de ensayo y para establecer a cada tubo si el grado de sedimentación ha de ser medido sobre la muestra que contiene. Además, pueden proporcionarse mecanismos para extraer tubos de ensayo individuales desde los respectivos soportes y transferirlos y colocarlos en los portadores en el elemento flexible continuo de abajo.

De acuerdo con otro aspecto diferente, la inven-

ción se refiere a un método para la medición del grado de sedimentación en fluidos biológicos, y especialmente el grado de sedimentación de eritrocitos en muestras de sangre, según la reivindicación 36, comprendiendo dicho método: una etapa de agitación de los tubos de ensayo que contienen muestras de fluidos biológicos; una etapa de sedimentación de dichas muestras; y una etapa para la lectura del nivel del sedimento en dichos tubos de ensayo; caracterizado por insertar dichos tubos de ensayo en respectivos portadores que forman un elemento flexible continuo; avanzar dicho elemento flexible continuo a lo largo de un recorrido cerrado; y someter los tubos de ensayo individuales, a medida que se mueven a lo largo de dicho recorrido cerrado, a dichas etapas de agitación, sedimentación y lectura en áreas dispuestas secuencialmente dispuestos a lo largo de dicho recorrido cerrado.

Otras características y realizaciones de la invención se exponen a continuación y en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La invención resultará más clara mediante la siguiente descripción y los dibujos adjuntos, que muestran una realización práctica no limitativa de la invención. Más en particular, los dibujos muestran:

La figura 1 muestra una planta a lo largo de la línea I-I de la figura 12 del elemento flexible con su recorrido y los elementos y dispositivos presentes a lo largo de dicho recorrido;

Las figuras 2 a 7 muestran detalles de uno de los portadores que comprende el elemento flexible y del modo en el que los tubos de ensayo están colocados y retenidos en su interior;

La figura 8 muestra una sección transversal a través de VIII-VIII de la figura 1 de los dispositivos agitadores;

La figura 9 muestra una sección transversal a través de IX-IX de la figura 8;

La figura 10 muestra una planta a lo largo de la línea X-X de la figura 8;

La figura 11 muestra una sección transversal similar a la de la figura 8, aunque en una posición angular distinta de los tubos de ensayo acoplados mediante los dispositivos agitadores;

La figura 12 muestra una sección transversal a través de un plano vertical de la unidad de preparación completa instalada por encima del elemento flexible continuo;

La figura 13 muestra una planta de toda la unidad de preparación;

La figura 14 muestra una vista posterior a lo largo de la línea XIV-XIV de las figuras 12 y 13;

La figura 15 muestra una vista lateral del extractor para extraer los tubos de ensayo de los soportes;

La figura 16 muestra una vista a lo largo de la línea XVI-XVI de la figura 15; y

Las figuras 17 y 18 muestran detalles del dispositivo para transferir los tubos de ensayo desde la unidad de preparación hasta el elemento flexible de abajo, siendo la figura 18 una vista a lo largo de la línea XVIII-XVIII de la figura 17.

Descripción detallada de una realización de la invención

De acuerdo con una realización de la invención, el dispositivo comprende dos secciones o unidades: la sección o unidad de agitación, sedimentación y lectura, que comprende el elemento flexible con los porta-

dores para los tubos de ensayo, y una sección o unidad instalada sobre la denominada de aquí en adelante unidad de preparación. Ésta última podría omitirse en el caso de un dispositivo más económico y menos automatizado. En los siguientes párrafos, la unidad de abajo, con los elementos de agitación, sedimentación y lectura, se describe en primer lugar, seguido de la unidad de preparación opcional con los respectivos medios para transferir los tubos de ensayo.

Inicialmente en referencia a las figuras 1 a 11, la unidad inferior en el dispositivo, indicada de forma general con el número 2, comprende un elemento flexible 1 compuesto de una cadena formada por una serie de elementos individuales 3 que se describirán en detalle con referencia a las figuras 2 a 7. Cada elemento 3 tiene un asiento o portador para un respectivo tubo de ensayo P, de tal modo que una pluralidad de tubos de ensayo pueden avanzar a lo largo de un recorrido cerrado cubierto por el elemento flexible 1.

Dicho recorrido está definido por siete ruedas motrices 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11, cuyas ruedas 5 a 9 son inactivas, mientras que las ruedas 10 y 11 están motorizadas por medio de un motorreductor 13, controlado electrónicamente por una unidad central, y una correa dentada 15, que se coloca bajo el plano sobre el cual se coloca el elemento flexible 1. El motorreductor 13 induce una alimentación hacia delante escalonada del elemento flexible 1, correspondiendo cada etapa a un elemento 3. Etapas posteriores se toman en intervalo de tiempo ajustables con finalidades que se explicarán más adelante.

Seis posiciones a lo largo del recorrido del elemento flexible 1 están identificadas en la figura 1 por las letras A, B, C, D, E, F para las funciones y finalidades descritas a continuación.

La posición A es donde los tubos de ensayo individuales P se colocan en los portadores en los elementos 3 a medida que éstos transitan a través de dicha posición.

En la posición B hay un primer detector, en general indicado por el número 17, que puede ser un detector capacitivo, una cámara de vídeo, un sistema óptico con un transmisor y receptor, o cualquier otro detector adecuado para determinar el nivel de la muestra contenida en cada tubo de ensayo P que transita en la posición B.

En las posiciones C y D hay respectivamente un segundo y un tercer detector, indicados por los números 19 y 21, que pueden ser del mismo tipo que el detector 17, o pueden ser de un tipo distinto. Éstos sirven para determinar el nivel del sedimento en las muestras después de haberse mantenido los tubos de ensayo en condiciones adecuadas para la sedimentación durante un tiempo predeterminado. Los dos detectores 19 y 21 ocupan diferentes posiciones a lo largo del recorrido del elemento flexible 1, de manera que toman una lectura similar en dos intervalos de tiempo diferentes. El detector 21 podría también omitirse.

En las posiciones E y F hay dos extractores (no ilustrados), que extraen los tubos de ensayo de los portadores 3 y los descargan en los recipientes diferentes. Un control electrónico programa el dispositivo de manera que todos los tubos de ensayo que han sido medidos correctamente por los detectores 17 y 19, y el detector opcional 21, sean descargados por uno de los extractores en un primer recipiente. Viceversa, los tubos de ensayo que hayan provocado un error (por ejemplo porque se encontraron vacíos, ilegibles

o por alguna razón evitaron de completar el análisis) son descargados por el otro extractor en el segundo recipiente. Esto permite que el operario identifique fácilmente las muestras y de este modo también los pacientes cuyos análisis deban repetirse.

La forma de los elementos 3 que forman el elemento flexible 1 se muestra en detalle en las figuras 2 a 7. En términos prácticos, cada elemento 3 es un eslabón en una cadena, y se completa con uniones esféricas macho-hembra a fin de unirse a los elementos anteriores y posteriores. El elemento esférico macho en la unión se indica con el número 3A y el elemento esférico hembra se indica con el número 3B.

El cuerpo del elemento 3 tiene un asiento de base abierta 3C (Figuras 5, 6), en el que se colocan los tubos de ensayo P. Hay dos lengüetas de retención flexibles en el asiento de base abierta 3C, indicadas por los números 3D. Sólidamente unida a la porción hembra 3B de la junta esférica hay un asiento 3E en el que se coloca un transponder, de modo que cada tubo de ensayo está asociado con un transponder para las finalidades clarificadas más adelante. Además, el cuerpo de cada elemento 3 incluye dos zapatas deslizantes 3F para acoplar y deslizarse a lo largo de guías dispuestas a lo largo del recorrido del elemento flexible. Dichas guías pueden extenderse a lo largo de todo el recorrido para evitar cualquier oscilación no deseada de los portadores individuales 3, especialmente en el área prevista para la sedimentación de las muestras. Una parte de las guías, viceversa, puede ser móvil para inducir la oscilación de los portadores y la correspondiente agitación de las muestras de sangre u otro fluido biológico contenido en los tubos de ensayo. Cada portador 3 puede estar hecho a partir de un molde de resina sintética simple.

La figura 4 también ilustra de forma esquematizada un detector del tipo capacitivo, indicado con el número 17, que puede utilizarse en los diversos lugares a lo largo del recorrido del elemento flexible. Dicho detector está hecho para transitar a lo largo de la longitud del tubo de ensayo, desde la base al área bajo el portador 3, con la finalidad de leer el nivel de la muestra y/o del sedimento. Después de completar la lectura, el detector baja de nuevo fuera del recorrido del tubo de ensayo para permitir llevarlo hacia delante por el elemento flexible 1. Como se ha mencionado previamente, este es justo uno de los tipos de detector que pueden utilizarse en este tipo de dispositivo, no el único. Hablando en general, el dispositivo puede montarse con uno o más, incluso diferentes, tipos de detectores, que sean adecuados para proporcionar la información de la lectura por la cual el dispositivo está diseñado.

En el tramo recto del elemento flexible 1 que va entre la rueda inactiva 8 y la rueda motorizada 10, hay dispositivos agitadores, indicados de forma general con el número 25 e ilustrados con mayor detalle en las figuras 8 a 11.

Los dispositivos agitadores comprenden un rotor compuesto de un par de discos 27A, 27B, unidos en conjunto por barras de conexión 29 (omitidas por motivos de claridad en la figura 10). Los discos 27A y 27B están soportados en forma de revolver alrededor de un eje que coincide con el eje X-X de las uniones esféricas que unen los elementos 3 en la porción del elemento flexible 1 que transita a través de dichos discos 27A, 27B.

Cada portador de disco está compuesto de un jue-

go de tres ruedas ranuradas 31A, 31B soportadas de forma inactiva en las respectivas placas de apoyo 33A, 33B unidas a la base 34 del dispositivo y que se extienden ortogonalmente al plano sobre el cual se coloca el elemento flexible 1. Cada placa 33A, 33B tiene una ranura 35A, 35B para el paso de los tubos de ensayo y el elemento flexible 1, y se proporciona un paso similar 37A, 37B en los dos discos 27A, 27B. Sólidamente unidos a los dos discos 27A, 27B, hay guías 39 que se extienden paralelas al eje X-X de oscilación del rotor formado por dichos discos y en cualquier lado de dicho eje. Cada guía comprende un par de cuchillas separadas paralelas, rígidamente unidas a los dos discos 27A, 27B. Las zapatas deslizantes 3F de los portadores individuales 3 que forman el elemento flexible 1 están colocadas y se deslizan entre los dos pares de cuchillas (Figura 7). Un sector de corona dentada 41, acoplado con un piñón 43 accionado por un motor eléctrico 45 está unido sólidamente al disco 27A.

Los dispositivos agitadores 25 descritos hasta ahora funcionan tal como sigue: El elemento flexible continuo 1 avanza de forma escalonada a lo largo de su recorrido. En cada instante un cierto número de portadores 3 (seis en el ejemplo ilustrado en las figuras 9 y 10) están acoplados en las guías 39 del rotor formado por los discos 27A, 27B. El movimiento oscilante impuesto por el motor 45 sobre el rotor, por medio del piñón 43 y el sector 41 de corona dentada, induce una oscilación de los portadores 3 acoplados en las guías 39 y, por consiguiente, de los tubos de ensayo P colocados en dichos portadores. Las figuras 8 y 11 muestran las dos posiciones extremas ocupadas por los tubos de ensayo P durante dicha oscilación. Las uniones esféricas entre los elementos 3 permiten que cada portador gire con respecto al anterior y el siguiente con el fin de salir del plano sobre el cual se coloca el elemento flexible 1. De este modo, entre una etapa de alimentación hacia delante del elemento flexible y la siguiente, los tubos de ensayo colocados en los seis portadores 3 acoplados al rotor por medio de las guías 39 pueden oscilar libremente alrededor del eje X-X, sin tener dificultades en dicha oscilación por los portadores 3 inmediatamente curso arriba y curso abajo desde los discos 27A, 27B (con respecto a la dirección de alimentación hacia delante F1 del elemento flexible 1).

El movimiento oscilante impuesto por el motor 45 está separado del movimiento de alimentación hacia delante escalonado del elemento flexible 1 y puede tener cualquier frecuencia adecuada que asegure la agitación necesaria de los tubos de ensayo P. De esta manera, cada tubo de ensayo P que se mueva hacia delante que está soportado por el elemento flexible 1 es agitado durante un periodo de tiempo que coincide con el tiempo que permanece entre los discos 27A, 27B, es decir, un múltiple del tiempo tomado para cada etapa de alimentación hacia delante, correspondiendo dicho múltiple al número de portadores 3 que vienen simultáneamente entre los discos 27A, 27B, es decir, seis en el ejemplo ilustrado. Preferentemente, la oscilación se detiene brevemente durante el movimiento de alimentación hacia delante del elemento flexible compuesto de los portadores 3, si bien dicho paro en la oscilación es muy corto, ya que el paro entre una etapa y la siguiente tarda sensiblemente más tiempo que el tiempo que lleva en completar cada etapa de alimentación hacia delante.

El detector 17 situado inmediatamente curso abajo desde el área de agitación definida por los dispositivos agitadores 25 lee el nivel de la muestra contenida en cada tubo de ensayo antes de la fase de sedimentación.

El recorrido cubierto por el elemento flexible entre la salida de los dispositivos agitadores 25 y el segundo detector 19 en la posición C constituye el área de sedimentación. A lo largo de este recorrido, cada tubo de ensayo permanece en la posición vertical durante el tiempo que tarda en pasar de la posición B a la posición C. El tiempo de sedimentación está definido por las recomendaciones estándar pertinentes para los análisis a realizar. La distancia entre las posiciones B y C, y el tiempo que tarda en completar cada etapa más el paro entre una etapa y la siguiente están predeterminados de tal manera que aseguran que cada tubo de ensayo tarde el tiempo de sedimentación necesario para transitar desde la posición B hasta la posición C, por supuesto teniendo en cuenta el tiempo que tarda en completar todos los procedimientos necesarios en cada tubo de ensayo en los diversos lugares a lo largo del recorrido del elemento flexible 1, por ejemplo: El procedimiento para colocar el tubo de ensayo en la posición A; las lecturas tomadas en las posiciones B y C, y posiblemente también en D; la extracción y descarga de los tubos de ensayo en las posiciones E y F.

La lectura de la altura del sedimento en la muestra contenida en cada tubo de ensayo es tomada en la posición C por el detector 19. Los datos grabados por los dos detectores permite el cálculo del grado de sedimentación de eritrocitos (ESR).

El tercer detector 21 (si lo hay) en la posición D está emplazado a una distancia del detector 19 lo suficiente como para permitir que cada tubo de ensayo P se acomode además durante un tiempo dado a medida que pase de la posición C a la posición D. Este tercer detector toma de este modo una segunda lectura del nivel del sedimento después de un segundo intervalo de tiempo.

Los tubos de ensayo son seguidamente suministrados hacia delante desde la posición D a la posición E o F para la descarga, por medio de un expulsor que puede estar hecho de una forma descrita brevemente más adelante.

A lo largo del recorrido de alimentación hacia delante del elemento 1, pueden haber guías fijadas (con la excepción del área ocupada por los dispositivos agitadores 25) que mantengan los tubos de ensayo orientados de forma constante, preferentemente en una posición vertical. Estas guías pueden estar hechas más o menos del mismo modo que las guías 39 del rotor que forman parte de los dispositivos agitadores 25.

Los motores 13 y 45, y los detectores 17, 19 y 21, y también los expulsos (no ilustrados) en las posiciones E y F, están todos ellos interconectados con una unidad de control programable, indicada de forma esquematizada por el número 47. Dicha unidad controla y coordina el movimiento de las diversas partes del dispositivo, adquiere los datos a partir de las lecturas hechas por los detectores y también adquiere, por ejemplo, por medio de un lector de código de barras, la información aplicada a cada tubo de ensayo. Dicho lector de código de barras (u otra interconexión adecuada) puede proporcionarse sobre una pieza manual para su uso por parte del operario quien tome la acción, en la realización más adelante, de descargar cada tubo de ensayo en los diversos portadores que

transitan a través de la posición A, de modo que el sistema programable puede adquirir los detalles sobre el paciente con cuyo resultado del análisis realizado por el dispositivo debe ser por consiguiente asociado.

Como se describe más adelante, estos procedimientos pueden automatizarse al utilizar una unidad de preparación instalada sobre el elemento flexible continuo 1.

A lo largo del recorrido del elemento flexible 1 hay uno o más escáners transponder de tipo conocido (no ilustrado). Por ejemplo, uno de estos puede situarse en la posición A y uno o más de ellos pueden situarse en otras posiciones adecuadas, incluso coincidiendo con las posiciones B, C, D, E, F o entre ellas. De este modo, cada vez que un portador 3 transita en la posición A, la unidad central 47 no solamente adquiere la información aplicada en el tubo de ensayo colocado en dicho portador, esta también asocia un transponder concreto con el tubo de ensayo dado. Esto permite al sistema conocer la posición de cada tubo de ensayo en todo momento, incluso en el caso de un corte de energía temporal, sin basarse exclusivamente en el recuento de las etapas de alimentación hacia delante impuestas por el motor 13 para dicha información.

La unidad de preparación que puede estar asociada con el dispositivo anteriormente descrito se ilustra en las figuras desde la 12 hacia delante y se indica de forma general con el número 51. Ésta comprende un primer transportador continuo 53 accionado alrededor de las ruedas 55, 57 y colocado con una serie de asientos 59 que también pueden ser intercambiables, los cuales alojan los soportes R que contienen los tubos de ensayo P. Los soportes R pueden tener diversas formas y tipos y esto puede resultar necesario para cambiar los asientos 59, dependiendo de los soportes utilizados por un laboratorio dado.

El movimiento del transportador 53 (flecha f53) transfiere cada asiento 59 con su respectivo soporte R desde una área de carga a un área de recogida, mostrada en las figuras 12 y 13 en el extremo izquierdo del recorrido cubierto por el transportador 53. Aquí, un primer dispositivo de transferencia 61 empuja cada soporte en la dirección de la flecha f61 para obligarle a transitar frente a un lector de código de barras 63, u otro dispositivo para leer la información adjunta (con una etiqueta impresa u otros medios) a cada tubo de ensayo contenido en el soporte. Este dispositivo de transferencia 61 es accionado por un motor, controlado por la unidad 47, por medio de un cinta 62 u otro elemento de accionamiento mecánico.

A medida que transita frente al lector de código de barras 63, éste determina si cada tubo de ensayo debe sufrir la medición del grado de sedimentación de eritrocitos. De hecho, no todas las muestras contenidas en los diversos tubos de ensayo en los soportes R requerirán necesariamente dicho ensayo. Pueden haber algunas muestras que solamente requieran otro análisis, por ejemplo, un recuento de sangre completo.

La alimentación hacia delante del soporte en la dirección de la flecha f61 está hecha de forma escalonada para permitir la lectura de las etiquetas individuales por un lado, y, por el otro, para la recogida y transferencia de los tubos de ensayo individuales desde el soporte R al elemento flexible 1 de abajo, para la medición ESR. Los tubos de ensayo que no requieren la medición ESR permanecen en la pista R y son empujados, junto con el soporte, por el mismo dispositivo

de transferencia 61 en un asiento correspondiente 65 sobre un segundo transportador 67, que se refleja sensiblemente en el transportador 53.

Este segundo transportador 67 sirve a modo de interconexión con el operario, quien coloca los soportes para procesar en los asientos 65 en dicho transportador y extrae los soportes ya procesados desde dichos asientos. La transferencia de los soportes colocados por el operario en los asientos 65 desde dichos asientos a los asientos 59 en el primer transportador 53 se hace mediante un segundo dispositivo de transferencia 69 que refleja sensiblemente el dispositivo de transferencia 61 y accionado por una cinta 71 y el motor 73 (Figura 13). Medios para indicar al operario que soportes han sido procesados y cuales no pueden asociarse con el transportador 67, los cuales son accesibles al abrir una compuerta (no ilustrada). Por ejemplo, las diversas posiciones que están ocupadas por los asientos 65 del transportador 67 pueden estar asociadas con LEDs de dos colores diferentes (por ejemplo, rojo y verde). El encendido de uno u otro de los LEDs está controlado por la unidad central 47 a modo de una función de los procedimientos realizados. Por ejemplo, todos los soportes aún a procesar son identificados por el LED rojo que se enciende. Esto permite al operario reconocer rápidamente los soportes que pueden ser extraídos y substituidos por nuevos soportes a procesar, sin la necesidad de comprobar si los tubos de ensayo (o algunos de ellos) han sido extraídos de los soportes. Esto también evita que cualquier soporte que contenga solamente tubos de ensayo con muestras no destinadas para medición ESR sea accidentalmente dejado dentro del dispositivo.

Además, la instalación también puede hacerse para los soportes procesados que tengan que descargarse automáticamente, al extender la carrera del dispositivo de transferencia 61, que puede tomar el efecto para expulsar los soportes procesados a través de una ranura provista en la cubierta sobre el dispositivo.

La transferencia de los tubos de ensayo individuales P que necesitan ser analizados por los medios por debajo de la unidad de preparación 51 se realiza utilizando los elementos ilustrados en detalle en las figuras 12 y 15-18. Estos elementos se omiten de los dibujos en las figuras 13 y 14 por motivos de claridad.

Bajo el nivel de la base de los soportes individuales, curso abajo desde el lector de código de barras 63, en la posición indicada por el número 81 en la figura 13, hay un extractor indicado de forma general por el número 83 que se ilustra en detalle en las figuras 15 y 16. Tiene un cursor 85 unido con firmeza a una zapata deslizante 87 que se desliza a lo largo de las guías verticales 89. El extremo superior del cursor 85 está conformado en una cavidad para contener la base de los tubos de ensayo P. El cursor tiene el engranaje 85A que engrana con un piñón 91 que gira por un motor 93 interconectado con la unidad de control 47. Cuando un tubo de ensayo P que está en línea con el cursor 85 tiene que ser transferido a la parte por debajo del dispositivo, el cursor es elevado en la posición mostrada en la figura 15 para deslizar el tubo de ensa-

yo P parcialmente fuera del soporte R y hacer la parte superior de éste accesible a una pinza de transferencia y recogida, indicada con el número 93 e ilustrada en las figuras 17 y 18, así como en la figura 12. La abertura y cierre de la pinza 93 está controlada por un motor 95 aguantado por un puntal 97. El eje del motor 95 está montado con una leva 99 que induce que se abra la pinza, siendo su cierre gobernado por un muelle de compresión 101. El puntal 97 es arrastrado por un elemento móvil 103 unido con firmeza a un casquillo roscado en una barra roscada 105, cuya rotación está controlada por un motor 107. Por medio de la barra roscada 105 el motor 107 controla el movimiento hacia arriba y hacia abajo de la pinza 93 en la dirección de la doble flecha f93.

El motor 107 y la barra roscada 105 son llevadas por un soporte 109 capaz de un movimiento oscilante alrededor de un eje vertical Y-Y, accionado por un motor 111, por medio de un tornillo 13 y un sector de rueda dentada 115 solidariamente unido al soporte 109.

Con esta disposición, cada tubo de ensayo P parcialmente extraído por el extractor 83 de su soporte R es recogido por la pinza 93, que puede agarrarlo por debajo del tapón, evitando el riesgo de que cualquier tubo de ensayo se abra de forma accidental. A continuación, con un movimiento hacia arriba, una oscilación alrededor del eje Y-Y y un movimiento posterior hacia abajo, el tubo de ensayo P se coloca mediante la pinza 93 en el asiento 3C en el portador 3 actualmente en la posición A. Para garantizar la colocación adecuada del tubo de ensayo P en el asiento 3C, la pinza se abre, se eleva, se cierra y a continuación desciende de nuevo para presionar sobre el tapón del tubo de ensayo hasta que se ha colocado completamente en el portador, a medida que se determina la detección del par aplicado por el motor 107.

El tubo de ensayo colocado en el asiento 3C está retenido por medio de lengüetas 3D durante el tiempo que tarda para completar los procedimientos de agitación, sedimentación, lectura y expulsión previamente descritos. Los expulsores (no ilustrados) que están instalados en las posiciones E y F a lo largo del recorrido del elemento flexible 1 pueden estar hechos de una forma similar al extractor 83 de las figuras 15 y 16, excepto para una mayor longitud del cursor 85, que deberá expulsar por completo el tubo de ensayo del asiento 3C.

A partir de la descripción anterior, resulta claro que la invención permite superar los inconvenientes de métodos y dispositivos convencionales, al permitir una lectura del ESR que tenga que tomarse en cualquier tipo de tubo de ensayo, incluso del tipo utilizado para el CBC, sin la necesidad de sacar la muestra del tubo de ensayo en cuestión y sin tener que extraer la muestra del soporte que lo contiene.

Ni que decir tiene que los dibujos muestran un ejemplo, dado simplemente como una ilustración práctica de la invención, que puede variar en forma y distribución sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la medición del grado de sedimentación de eritrocitos para medir el grado de sedimentación en muestras de sangre, que comprende: portadores (3) para tubos de ensayo (P) que contienen muestras de sangre; dispositivos agitadores (25) para agitar dichos tubos de ensayo; al menos un detector (21) para detectar los niveles en el interior de dichos tubos de ensayo; en el que dichos portadores están formados en un elemento (1) que define un recorrido cerrado, a lo largo del cual están dispuestos dichos dispositivos agitadores (25) y dicho al menos un detector (19) **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento es un elemento flexible continuo.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que dichos dispositivos agitadores están dispuestos y realizados para inducir la oscilación de dichos portadores.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por el hecho de que dichos dispositivos agitadores están dispuestos para obligar al eje de los tubos de ensayo individuales (P) en dichos portadores a oscilar con respecto a una dirección ortogonal a un plano sobre el cual se coloca dicho elemento flexible.

4. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2 o 3, **caracterizado** por el hecho de que los siguientes están dispuestos a lo largo de dicho recorrido cerrado: al menos un área de agitación, en el que se proporcionan dichos dispositivos agitadores (25); al menos un área de sedimentación; y al menos un área de lectura en el que está instalado dicho detector (19).

5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento flexible define un recorrido colocado sobre un plano sensiblemente horizontal.

6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dichos portadores (3) están compuestos de elementos interconectados para formar un elemento de cadena flexible (1).

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho de que cada uno de los dichos elementos comprende un asiento individual (3C) para un respectivo tubo de ensayo (P).

8. Dispositivo según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado** por el hecho de que los elementos (3) que forman dicho elemento flexible (1) están conectados conjuntamente por medio de acoplamientos (3A,3B) que permiten girar a elementos consecutivos (3) unos con respecto a los otros de modo que hace que los elementos individuales se aparten del plano sobre el cual se coloca el elemento flexible.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado** por el hecho de que dichos acoplamientos (3A,3B) están compuestos de juntas esféricas.

10. Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 5, **caracterizado** por el hecho de que dichos dispositivos agitadores (25) están hechos y dispuestos para inducir la oscilación de dichos elementos que forman el elemento flexible, fuera del plano sobre el que se coloca el elemento flexible.

11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** por el hecho de que dichos dispositivos agitadores incluyen guías (39) en las cuales están acoplados los elementos (3) que forman dicho elemento flexible continuo (1), provocando así la oscilación de dichos elementos (3).

12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** por el hecho de que dichos elementos tienen zapatas deslizantes (3F) que se acoplan en dichas guías (39).

13. Dispositivo según la reivindicación 10, 11 o 12, **caracterizado** por el hecho de que dichos dispositivos agitadores (15) incluyen guías fijadas, que se extienden a lo largo de una porción del recorrido cubierto por dicho elemento flexible, que están hechas y dispuestas tal que los elementos (3) que se mueven a lo largo de éstas son obligados a oscilar fuera del plano sobre el cual se coloca elemento flexible continuo (1).

14. Dispositivo según la reivindicación 10, 11 o 12, **caracterizado** por el hecho de que dichos dispositivos agitadores incluyen guías móviles (39), que se extienden a lo largo de una porción del recorrido cubierto por dicho elemento flexible (1), en el que están dispuestos dichos elementos (3) que forman el elemento flexible (1), estando dichas guías (39) hechas y dispuestas para inducir, con su movimiento, una oscilación de los elementos (3) unidos a éstas fuera del plano sobre el cual se coloca el elemento flexible continuo (1).

15. Dispositivo según la reivindicación 10, 11, 12 y 13, **caracterizado** por el hecho de que dichos dispositivos agitadores (25) comprenden un rotor (27A, 27B, 29) coaxial a un tramo del recorrido de dicho elemento flexible (1) y provisto de elementos (39) para acoplar los portadores (3) que están a lo largo de dicho tramo a lo largo del recorrido del elemento flexible (1), siendo dicho rotor capaz de un movimiento giratorio o oscilante alrededor de su propio eje (X-X).

16. Dispositivo según la reivindicación 15, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios de acoplamiento (39) tienen la forma de guías dentro de las cuales dichos portadores (3) que forman el elemento flexible continuo están acoplados de forma deslizante.

17. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que un primer detector (17) está dispuesto a lo largo de dicho recorrido cerrado, curso abajo desde los dispositivos agitadores (25), y al menos un segundo detector (19) está dispuesto además a lo largo de dicho recorrido, curso abajo desde una porción de recorrido que define una primera área de sedimentación.

18. Dispositivo según la reivindicación 17, **caracterizado** por estar dispuesto un tercer detector (21) a lo largo de dicho recorrido, curso abajo desde otra porción del recorrido que define una segunda área de sedimentación.

19. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento flexible continuo (1) comprende un transponder asociado con cada portador del tubo de ensayo (3).

20. Dispositivo según las reivindicaciones 5 y 19, **caracterizado** por el hecho de que cada uno de dichos portadores (3) está asociado con un respectivo transponder.

21. Dispositivo según la reivindicación 19 o 20, **caracterizado** por el hecho de que a lo largo de dicho recorrido hay una o más estaciones para escanear dichos transponders.

22. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que a lo largo de dicho recorrido cerrado hay al menos un

extractor, para extraer los tubos de ensayo desde dichos portadores.

23. Dispositivo según la reivindicación 22, **caracterizado** por el hecho de que a lo largo de dicho recorrido cerrado hay dos extractores para extraer los tubos de ensayo desde dichos portadores y distribuirlos en respectivos recipientes.

24. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que se proporcionan manipuladores automáticos para colocar de forma automática los tubos de ensayo en dichos portadores (3).

25. Dispositivo según la reivindicación 24, **caracterizado** por el hecho de que dichos manipuladores (83) están dispuestos y hechos para recoger los tubos de ensayo individuales (P) desde un soporte (R) de tubos de ensayo y colocar dichos tubos de ensayo en dichos portadores.

26. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que incluye una unidad de preparación (51) para preparar los tubos de ensayo para la colocación en dichos portadores (3).

27. Dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** por el hecho de que dicha unidad de preparación (51) está situada por encima de dicho elemento flexible continuo (1).

28. Dispositivo según la reivindicación 26 o 27, **caracterizado** por el hecho de que dicha unidad de preparación comprende una estación de lectura (63) para leer automáticamente etiquetas adjuntas en dichos tubos de ensayo (P), para establecer en cada caso si la muestra contenida en el interior debe sufrir una medición del grado de sedimentación.

29. Dispositivo según las reivindicaciones 25 y 28, **caracterizado** por el hecho de que dichos manipuladores están controlados y operados por una unidad central (47) a modo de una función de información proporcionada para cada tubo de ensayo por dicha estación de lectura (63), para transferir los tubos de ensayo en el que el grado de sedimentación debe ser medido desde el soporte a un correspondiente portador.

30. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones 26 a 29, **caracterizado** por el hecho de que dicha unidad de preparación comprende al menos un primer transportador (53,59) para desplazar una pluralidad de soportes (R) que contienen tubos de ensayo con muestras de sangre para analizar.

31. Dispositivo según las reivindicaciones 28 y 30, **caracterizado** por el hecho de que dicha unidad de preparación comprende una primera unidad de transferencia (61, 62) para extraer soportes individuales (R) desde dicho primer transportador (53, 59) y transferirlos a dicha estación de lectura (63).

32. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones 25 a 31, **caracterizado** por el hecho de que dichos manipuladores incluyen una barra de empuje inferior (85) que viene a apoyarse en los tubos de ensayo contenidos en los soportes con el fin de deslizar dichos tubos de ensayo (P) parcialmente fuera de dichos soportes (R), y una pinza movable (93) para extraer los tubos de ensayo desde los respectivos soportes (R) y colocarlos en los correspondientes porta-

dores (3) en el elemento de flujo continuo.

33. Dispositivo según al menos la reivindicación 30, **caracterizado** por el hecho de que la unidad de preparación (51) incluye un segundo transportador (65, 67) para desplazar una pluralidad de soportes y un segundo dispositivo de transferencia (69, 71) para transferir los soportes desde el segundo al primero de dichos transportadores.

34. Dispositivo según la reivindicación 33, **caracterizado** por el hecho de que dicho primer dispositivo de transferencia (61, 62) transfiere los soportes desde el primer transportador a la estación de lectura y desde allí al segundo transportador.

35. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones 30 a 34, **caracterizado** por el hecho de que están asociados medios para identificar el estado de cada soporte asociado con al menos uno de dicho primer y/o segundo transportador de la unidad de preparación.

36. Método para la medición del grado de sedimentación de eritrocitos en muestras de sangre, que comprende: una fase de agitación, en el que se agitan tubos de ensayo que contienen fluidos biológicos; una fase de sedimentación de la muestra; y una fase para la lectura del nivel del sedimento dentro de dichos tubos de ensayo; **caracterizado** por el hecho de que dichos tubos de ensayo (P) son situados en respectivos portadores (3) que forman un elemento flexible continuo (1); dicho elemento flexible continuo avanza a lo largo de un recorrido cerrado; y los tubos de ensayo individuales sufren dichas fases de agitación, sedimentación y lectura en áreas dispuestas secuencialmente a lo largo de dicho recorrido cerrado.

37. Método según la reivindicación 36, **caracterizado** por el hecho de que dichos tubos de ensayo son agitados al girar dichos portadores unos respecto a los otros alrededor de un eje sensiblemente horizontal (X-X).

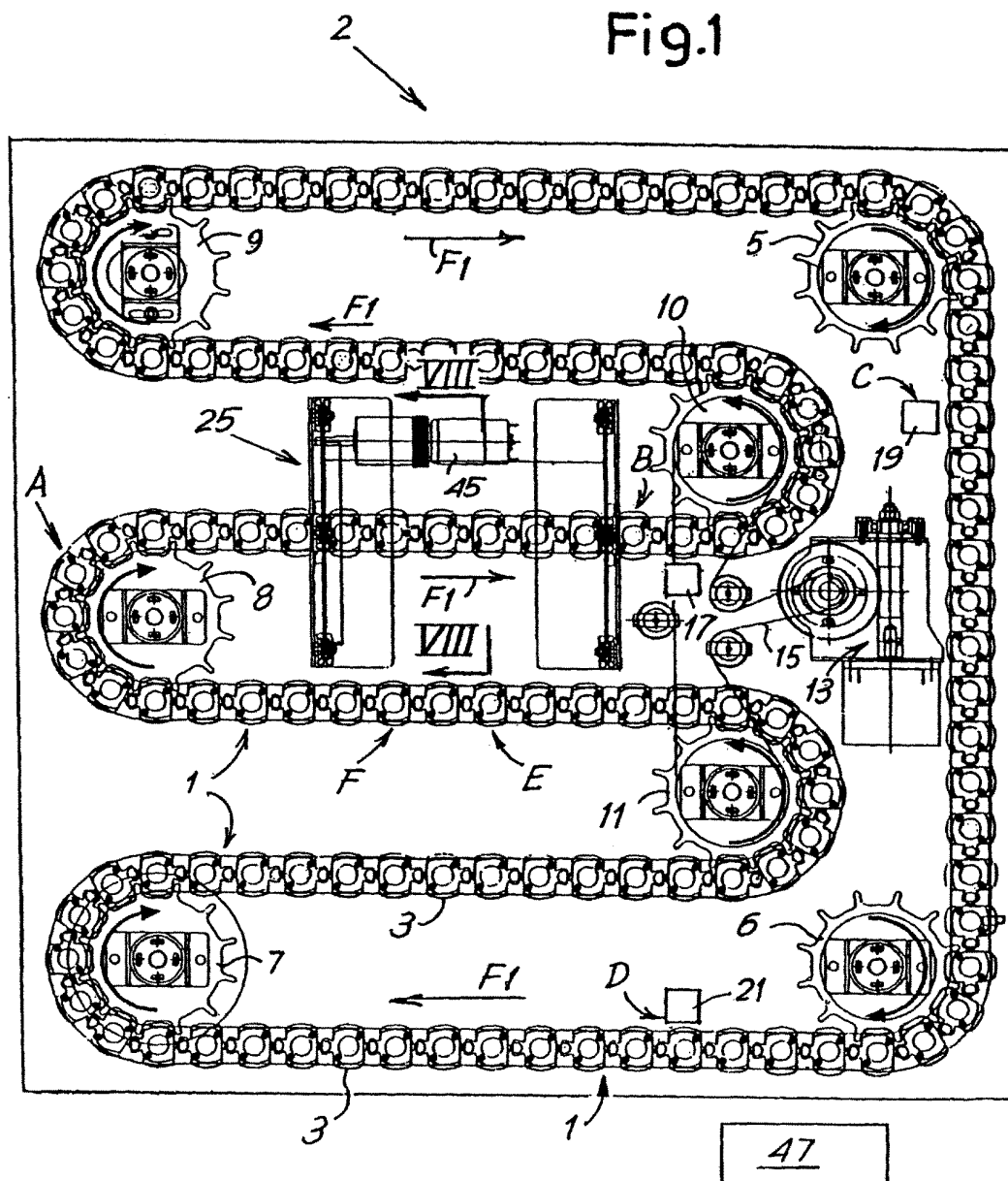
38. Método según la reivindicación 36 o 37, **caracterizado** por el hecho de que, a lo largo de dicho recorrido, se toman dos lecturas en las muestras de sangre en cada tubo de ensayo, la primera cuando abandona el área de agitación y la segunda en el final del área de sedimentación.

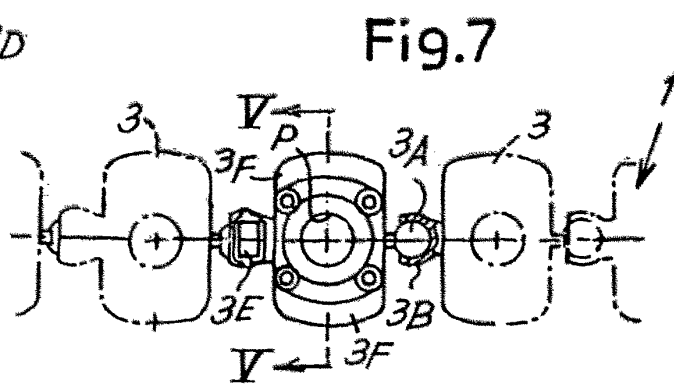
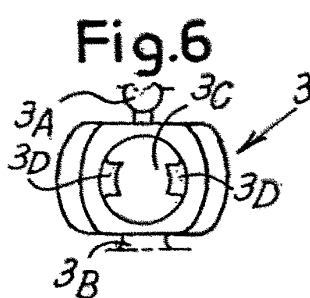
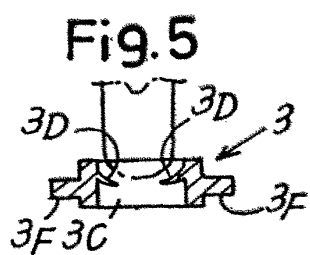
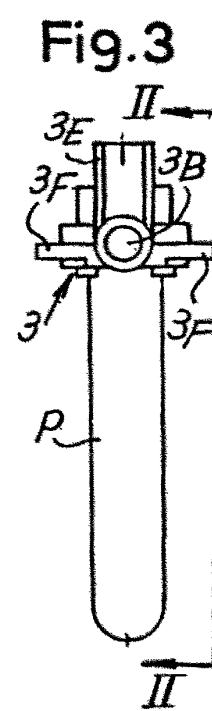
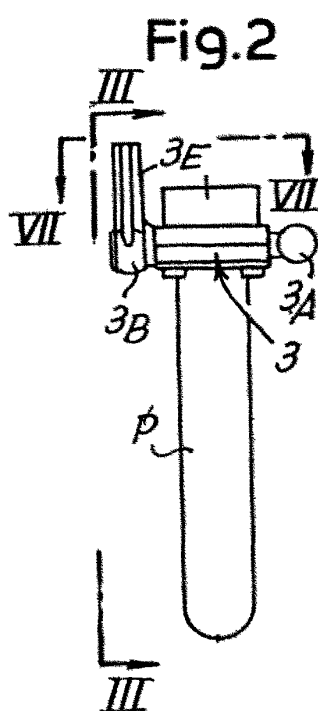
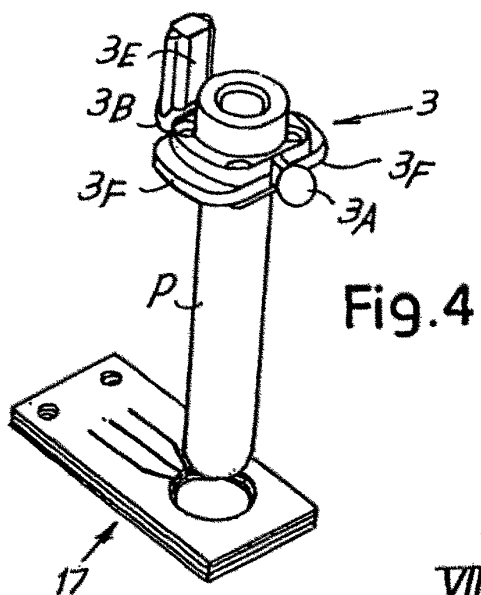
39. Método la reivindicación 38, **caracterizado** por el hecho de que, después de la lectura del nivel de sedimento, dichas muestras sufren una segunda fase de sedimentación y una lectura adicional del nivel de sedimento después de dicha segunda fase de sedimentación.

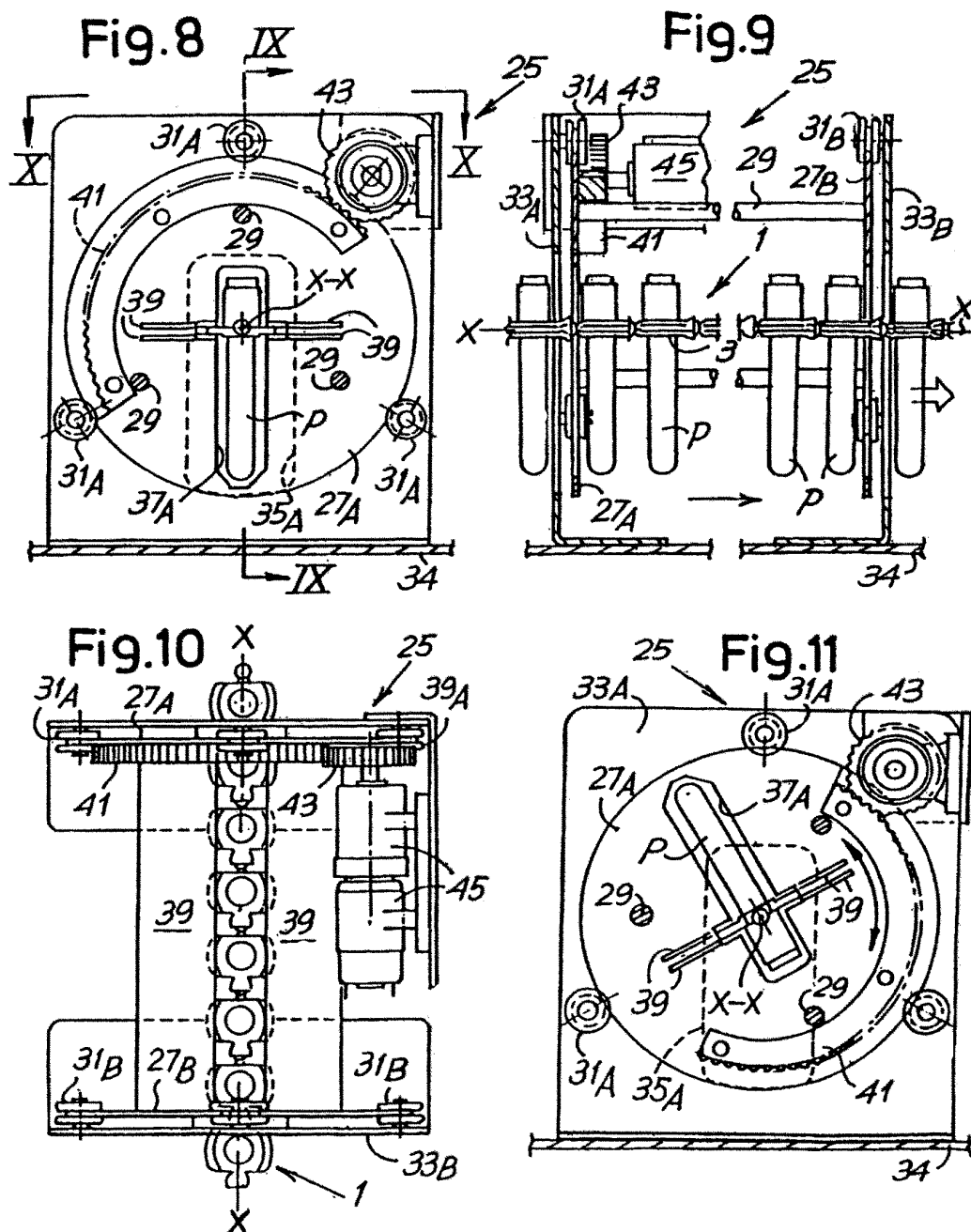
40. Método según una o más de las reivindicaciones 36 a 39, **caracterizado** por el hecho de que dichos tubos de ensayo son tubos de ensayo para recuentos sanguíneos completos.

41. Método según la reivindicación 40, **caracterizado** por el hecho de que dichos tubos de ensayo son alimentados secuencialmente a una estación para la lectura de etiquetas adjuntas en dichos tubos de ensayo; para cada tubo de ensayo, se establece si la muestra contenida en el interior ha de sufrir una medición del grado de sedimentación; los tubos de ensayo en los que se misura el grado de sedimentación son transferidos a dichos portadores.

Fig.1







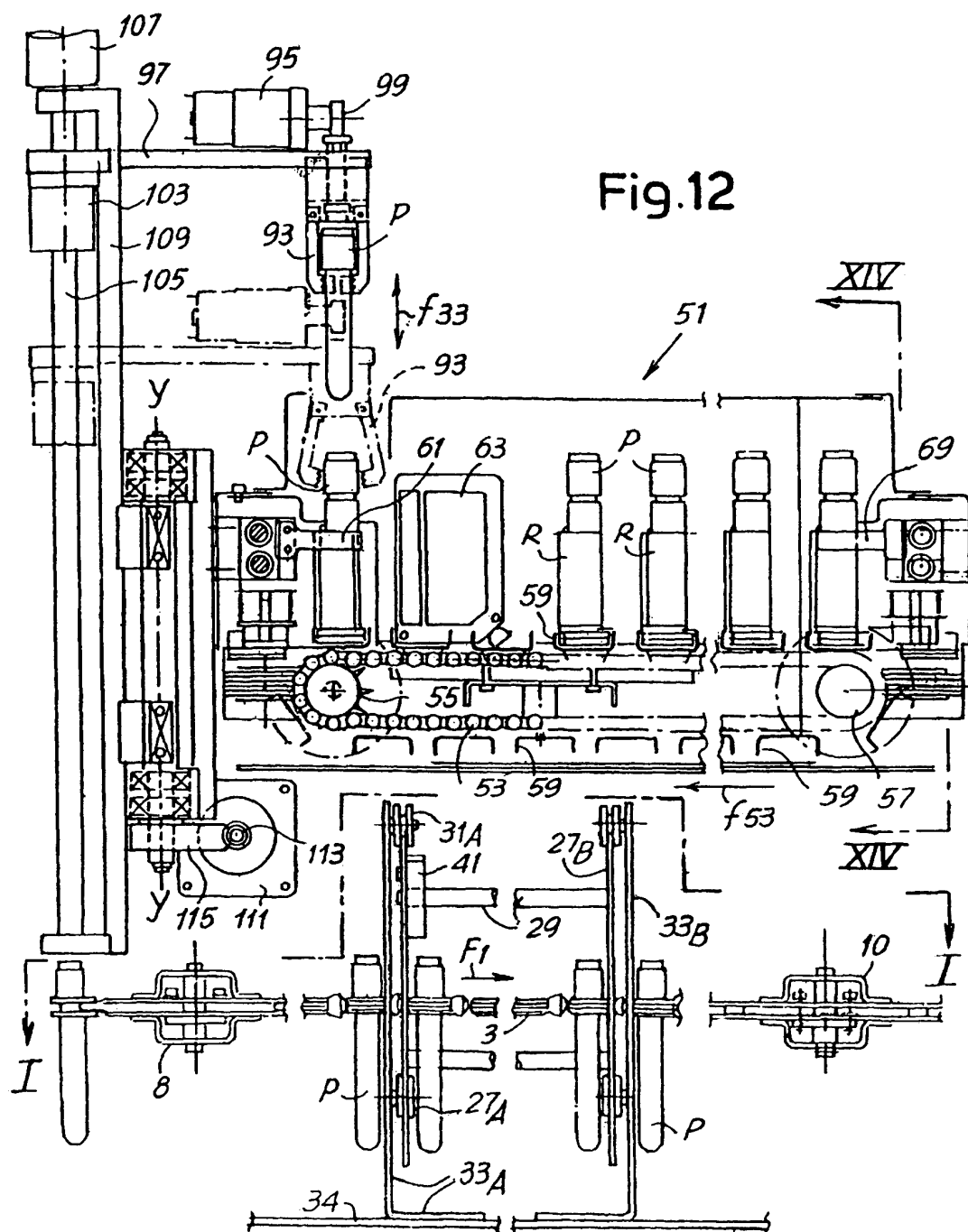
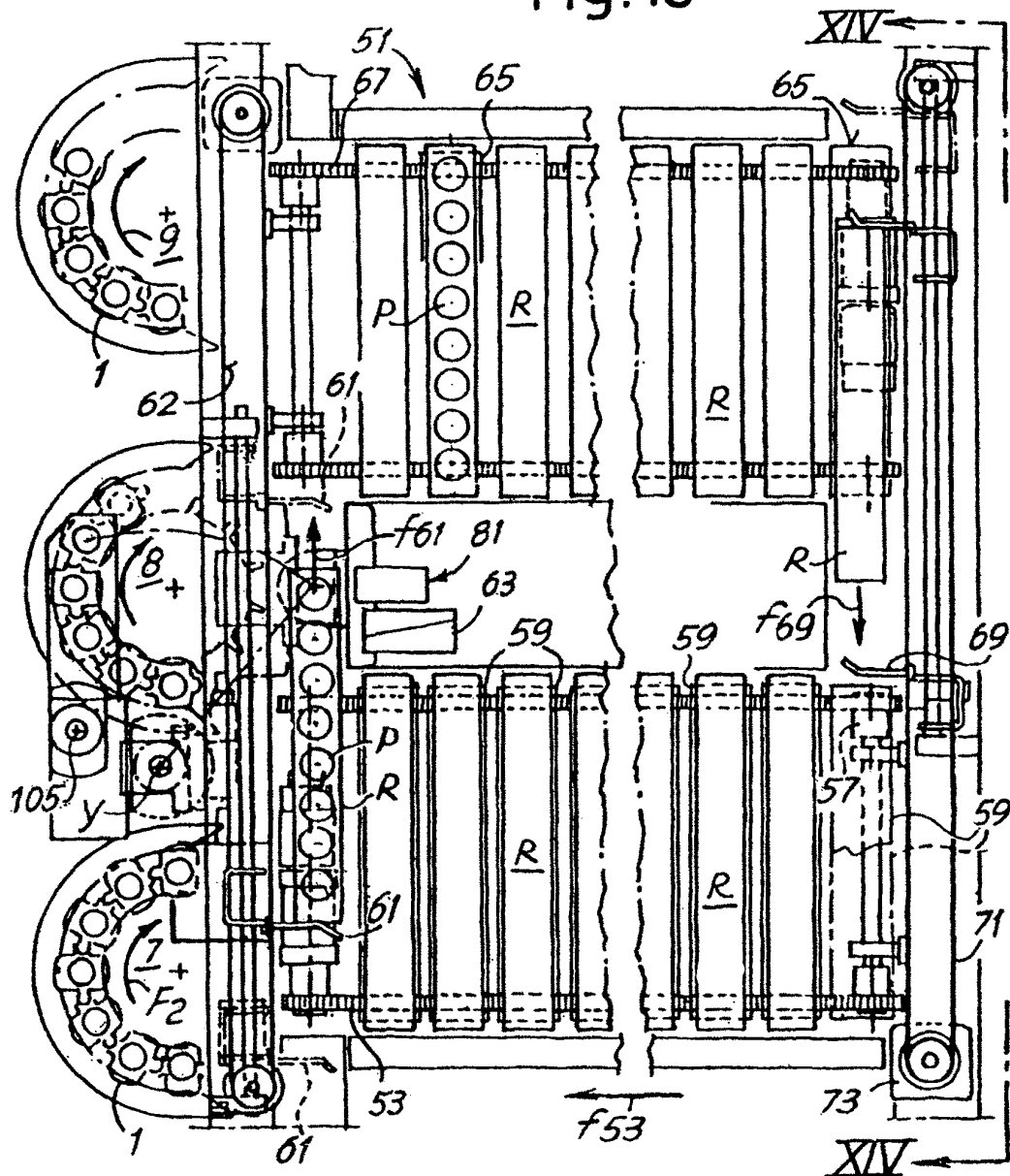


Fig.13



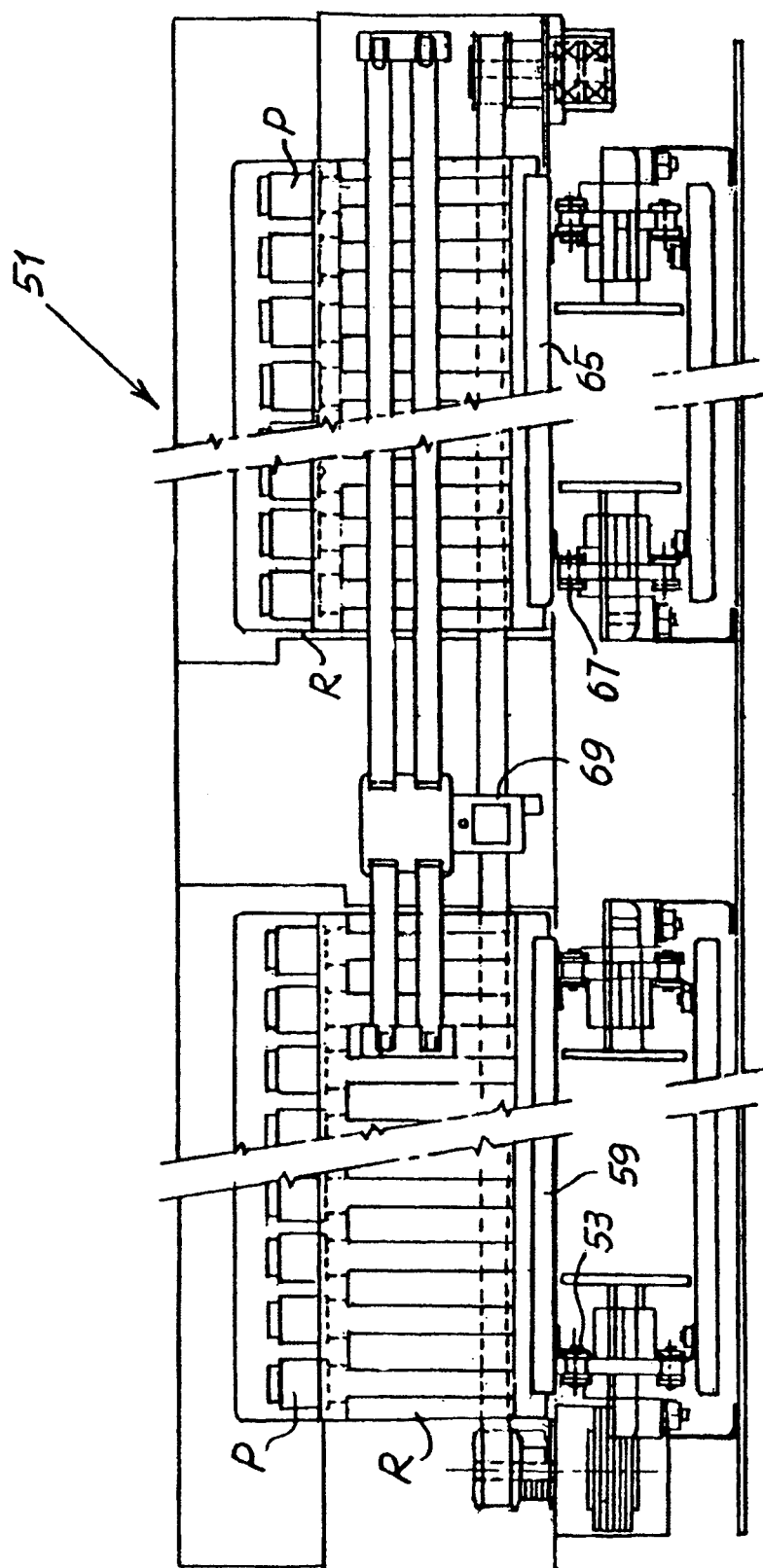


Fig.14

Fig.15

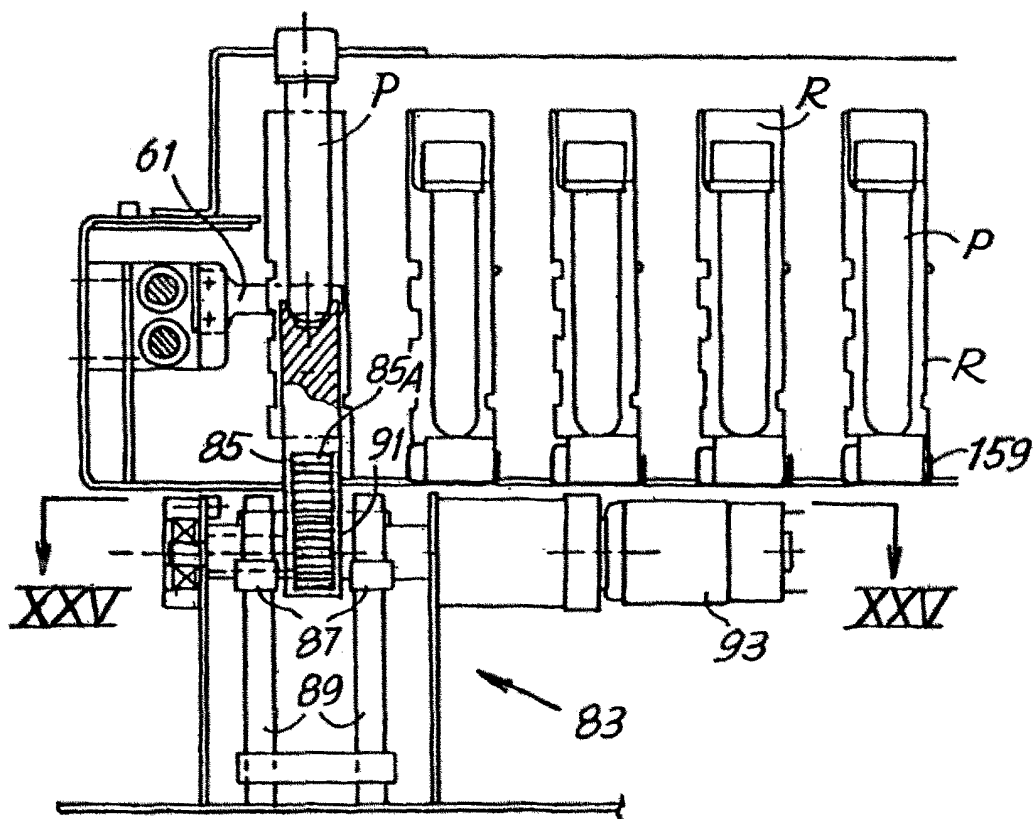


Fig.16

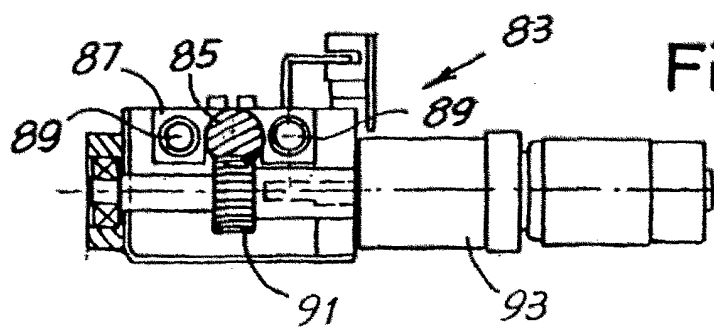


Fig.18

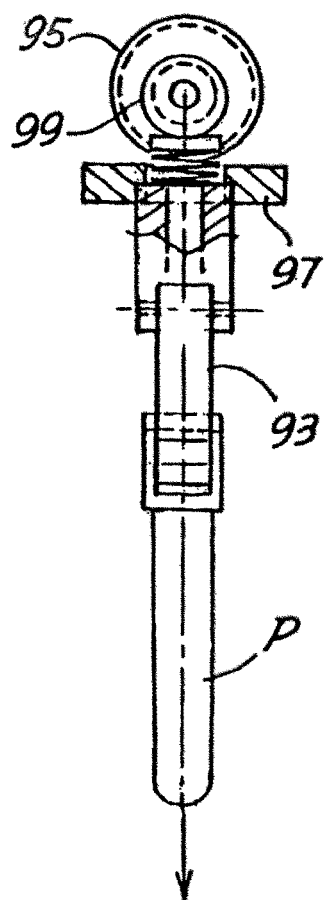


Fig.17

