



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 968**

51 Int. Cl.:

**G01N 21/47** (2006.01)

**G01N 21/31** (2006.01)

**G01N 21/01** (2006.01)

**G01N 21/51** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00119806 .8**

96 Fecha de presentación : **12.09.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1091205**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2001**

54

Título: **Unidad de detección espectrofotométrica y nefelométrica.**

30

Prioridad: **08.10.1999 DE 199 48 587**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.05.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.05.2011**

73

Titular/es: **SIEMENS HEALTHCARE DIAGNOSTICS  
PRODUCTS GmbH  
Görzhäuser Hof Emil-von-Behring-Strasse 76  
35041 Marburg, DE**

72

Inventor/es: **Meller, Paul**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 359 968 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

Unidad de detección espectrofotométrica y nefelométrica

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para llevar a cabo, de manera esencialmente simultánea, análisis espectrofotométricos y nefelométricos, ante todo en el caso del diagnóstico in-vitro.

5 Mientras que, en los últimos años se ha desarrollado, por un lado, una demanda cada vez mayor de procedimientos de detección ópticos, más sensibles, con objeto de llevar a cabo in-vitro la analítica de laboratorio automatizada, se han acrecentado, al mismo tiempo, las exigencias relativas a una adaptación y a una armonización cada vez mayores de los procedimientos analíticos.

10 Estas exigencias quedan justificadas en base a la concentración del número de laboratorios de medición en forma de un pequeño número de centros destinados al diagnóstico en laboratorio. Únicamente por medio de una amplia adaptación de los procedimientos analíticos, de la reducción del número de las diversas variantes de los aparatos o de las condiciones de los procedimientos, pueden ser llevados a cabo los ensayos de una manera sencilla y sin mayores exigencias de servicio. De este modo, estos esfuerzos deben conducir a un ahorro adicional de los costes en el campo del diagnóstico.

15 De manera simultánea, crecen las necesidades de disponer de aparatos de análisis más complejos, completamente automatizados. Con objeto de poder llevar a cabo el tratamiento de una pluralidad de diversas muestras y de diversos tipos de muestras y con objeto de conseguir la capacidad operativa exigida, son acoplados estos aparatos de análisis, de manera adicional, a través de redes correspondientes, en sistemas de integración de los laboratorios para llevar a cabo el seguimientos discontinuo del material de muestra, de ensayo o consumible.

20 Desde luego, únicamente puede conseguirse una inversión y una plena utilización ulterior de los dispositivos de análisis completamente automáticos de este tipo, cuando se produzca, al mismo tiempo, una armonización en la analítica de los diversos campos de aplicación del diagnóstico in-vitro. De este modo, se intenta ya, en el momento actual, llevar a cabo en plataformas comunes, entre otros parámetros de la química clínica, el diagnóstico de proteínas en plasma o el diagnóstico inmunoquímico. Esto se culmina con éxito, de manera especial, cuando sean similares las exigencias relativas a la ingeniería química en los diversos campos de aplicación. De manera frecuente, se presenta una buena coincidencia, de manera concreta, entre las condiciones para llevar a cabo el tratamiento de las muestras o de las soluciones de los reactivos, en lo que se refiere al almacenamiento (estabilidad frente a la temperatura) o a la dosificación (volumen, precisión).

25 De este modo, deberían extenderse la adaptación y la armonización, cada vez mayores, como consecuencia también a los procedimientos de detección, que son empleados para la analítica.

30 La mayoría de los métodos de análisis, que son empleados en el momento actual, emplean únicamente un tipo de obtención de los datos de medición, como los que ofrecen la fotometría o la dispersión de la luz. En determinados procedimientos de análisis es detectada la dispersión de la luz bajo diversos ángulos o bien bajo diversos intervalos angulares. De manera especial, para los procedimientos, en los que es detectada la formación y la variación en el tiempo de centros de dispersión, como ocurre en el caso de los ensayos de aglutinación o en el caso de los procedimientos del diagnóstico in-vitro con concentración de partículas, los métodos con luz dispersa son extraordinariamente sensibles y aventajan, en cuanto a la resolución, a los procedimientos fotométricos. El técnico en la materia conoce, desde hace mucho tiempo, consideraciones y cálculos detallados con respecto a la teoría de la luz dispersa y éstos constituyen el objeto de manuales (así, por ejemplo, el de la publicación de los autores C.F. Bohren, D.R. Huffman, Absorption and Scattering of Light by Small Particles, J. Wiley & Sons, 1983). Otros aspectos de la aplicación a los ensayos de diagnóstico in-vitro se encuentran, entre otras publicaciones, en la de los autores E.P. Diamandis et al. 1997 (Immunoassay, Academic Press, 1997, Capítulo 17: Nephelometric and Turbidimetric Immunoassay) y en las referencias indicadas en la misma.

35 Por otro lado, existe para muchos procedimientos de ensayo la exigencia relativa a la detección de la absorción pura en la realización de ensayos fotométricos. En estos casos, fracasa la señal de la luz dispersa dado que, en el mejor de los casos, pueden ser medidas las impurezas, que se encuentran en el material que debe ser medido.

40 En la publicación DE-A 2409273 y en la patente norteamericana US 4,408,880 se describen, por ejemplo, procedimientos, según los cuales es excitada una muestra por medio de un haz láser y se lleva a cabo la detección de su luz dispersa bajo un ángulo situado fuera del eje del haz de la luz incidente. La colimación de la luz dispersa, que es empleada para llevar a cabo la medición, se lleva a cabo por medio de un diafragma anular conformado de manera adecuada, que retiene la luz de excitación del láser.

45 De igual modo, en la patente norteamericana US 4,053,229 se describe un dispositivo para llevar a cabo la medición de la luz dispersa, con el que se lleva a cabo una medición de la luz dispersa, de manera simultánea, bajo un ángulo de 2° y bajo un ángulo de 90°.

50 En la patente norteamericana US 5,400,137 se describe un dispositivo para llevar a cabo de manera simultánea la medición de la fluorescencia y de la turbidez, sin que pase un haz de luz a través de un material óptico (medición puramente por reflexión).

En la patente norteamericana US 4,325,910 se divulga un dispositivo de análisis, que contiene un fotómetro, que distribuye la luz de una sola fuente de luz entre varias trayectorias de luz, con objeto de llevar a cabo así varias mediciones fotométricas.

5 La publicación WO 98/00701 describe una combinación de un nefelómetro con un turbidímetro, que está constituida por dos fuentes de luz. Mientras que una de las mismas genera la luz dispersa, en forma de láser, que es detectada bajo un ángulo de 90°, un diodo emisor (LED), que emite en el intervalo del espectro infra-rojo, sirve para llevar a cabo la medición de la turbidez en el eje de la luz incidente. En este caso, el procedimiento, que ha sido descrito en la solicitud, sirve para llevar a cabo, de manera especial, un mejor control de la intensidad del láser empleado.

10 Hasta el presente no se ha dado a conocer ningún tipo de procedimiento ni/o de dispositivo, que posibiliten llevar a cabo, esencialmente de manera simultánea, tanto mediciones de la luz dispersa así como, también, mediciones fotométricas.

Por lo tanto, la presente invención tenía como tarea encontrar un dispositivo, con el que fuese posible llevar a cabo, de una manera esencialmente simultánea, una medición espectrofotométrica y una medición nefelométricas en una muestra dentro de un módulo.

15 En este caso, de manera esencialmente simultánea, quiere decir, que los puntos de medición de la determinación espectrofotométrica y que los puntos de la determinación nefelométrica, son sucesivos en el tiempo de una manera tan próxima, como la que sea necesaria para el tipo de la medición. En el caso de las mediciones cinéticas, la distancia en el tiempo tiene que ser más corta que, por ejemplo, en el caso de mediciones de punto final, en las que la distancia en el tiempo entre las mediciones está determinada, de manera esencial, por el tamaño mecánico del movimiento de rotación / traslación de la célula de medición en relación con el punto en el que se verifica la medición. Por el contrario, en el caso de las mediciones cinéticas, la distancia en el tiempo debe ser tan corta como sea posible.

20

La presente invención describe un dispositivo con el que es posible una combinación de procedimientos para llevar a cabo análisis de diagnóstico in-vitro, que estén basados en el principio de la medición de la luz dispersa y de la fotometría espectral.

25

En este caso, pueden ser empleados de manera esencialmente simultánea por medio de la unidad de medición procedimientos de la fotometría y de la medición de la luz dispersa. Una o varias fuentes de luz 1, 2 son guiadas a lo largo de un eje del haz 24 hasta el lugar en el que se verifica la reacción 11, por medio de una focalización común del haz. Las señales de luz dispersa y las señales fotométricas pueden ser detectadas por medio de sensores 17 y 25. Los dos procedimientos son acoplados en el tiempo por medio de una excitación en forma de impulsos de tal manera, que se no produzca un influjo recíproco o que no se produzcan perturbaciones recíprocas durante el funcionamiento.

30

Mientras que la nefelometría es empleada, de manera preponderante, para llevar a cabo el análisis de ensayos de aglutinación y en el inmunodiagnóstico con concentración de partículas, la fotometría sirve para llevar a cabo la medición de un gran número de otros parámetros clínico-químicos, que están basados en las modificaciones del espectro. Por medio de la combinación se consigue el objetivo de poder llevar a cabo, en un solo módulo, una pluralidad de diversos ensayos de diagnóstico de la química clínica, del inmunodiagnóstico, del diagnóstico de proteínas en plasma o del diagnóstico de la coagulación.

35

La presente descripción se refiere al campo del empleo de los sistemas automáticos de medición en la analítica y en el diagnóstico in-vitro. De manera especial, es posible por medio del dispositivo, que ha sido descrito, llevar a cabo la realización simultánea de ensayos, que efectúen la medición en el intervalo del espectro de los UV-visible, con ayuda de una medición de la luz dispersa y/o por medio de la fotometría.

40

De manera especial, la unidad puede ser integrada en aquellos sistemas, en los que se lleve a cabo la medición de una pluralidad de muestras y de ensayos en cubetas de medición en un rotor o carrusel común, como ocurre con frecuencia en el caso de los sistemas automáticos de análisis.

45

De conformidad con la invención, se desarrolló un dispositivo, por medio del cual es posible llevar a cabo la medición tanto de la luz dispersa de una muestra, que es generada bajo ángulos situados fuera del eje de la luz incidente así como, también, la medición de la luz continua bajo ángulos próximos a 0°.

50 Con objeto de llevar a cabo la excitación del material que debe ser medido, pueden ser empleadas diversas fuentes de luz de banda estrecha o de banda ancha. Estas fuentes de luz son guiadas hasta el lugar en el que se verifica la reacción sobre una focalización común del haz. Como consecuencia de la excitación en forma de impulsos de las fuentes de luz, pueden ser reprimidas por completo las perturbaciones o las interferencias mutuas.

De la misma manera, constituye un objeto del procedimiento, que ha sido descrito, llevar a cabo una validación de la trayectoria del haz y de los componentes empleados, tal como de la fuente de luz, de los componentes ópticos de lentes y diafragmas y de las propiedades, que son provocadas por los recipientes de alojamiento en movimiento del material que debe ser medido (cubetas).

55

A continuación se explican con mayor detalle el procedimiento de conformidad con la invención y un dispositivo, a

modo de ejemplo, únicamente por medio de una de las formas de realización.

La figura 1 muestra, de manera esquemática, una agrupación de fuentes de luz 1,2, alojamientos para el material que debe ser medido 11 (cubetas) y detectores 17, 22, 25. Tal como puede verse en dicha figura, son aprovechados en ambos métodos el ángulo sólido alrededor del eje de la luz incidente. En la agrupación, que es empleada en la mayoría de los casos, para llevar a cabo la medición de la luz dispersa, es detectada la luz dispersada bajo un ángulo de 90°. De este modo puede conseguirse, de una manera especialmente sencilla, una separación entre la luz incidente y la luz dispersada. Por otra parte, pueden conseguirse mayores intensidades de la luz dispersa por medio de la elección de un intervalo mayor del ángulo sólido y con aprovechamiento de los ángulos o de los intervalos angulares situados alrededor del sentido de propagación de la luz incidente, con lo cual puede montarse una agrupación mas sencilla, desde el punto de vista técnico, y mas económica. Precisamente, para las mediciones pretendidas, de conformidad con la presente descripción, sobre macromoléculas orgánicas con aprovechamiento de un inmunoensayo con concentración de partículas para el empleo en el diagnóstico humano in-vitro, es especialmente elevada la parte de la luz dispersa con ángulos situados alrededor del sentido de propagación.

Las fuentes de luz 1, 2, que son empleadas para llevar a cabo la analítica, presentan diferentes anchuras de banda del espectro de conformidad con la aplicación pretendida. Mientras que una fuente de luz destinada a llevar a cabo la medición de la luz dispersa, presenta una emisión de banda estrecha en el intervalo del espectro del rojo o del infra-rojo, de manera preferente en el intervalo comprendido entre 650 y 950 nm, la fuente de luz para llevar a cabo las mediciones fotométricas emite, de manera típica, en un intervalo del espectro comprendido entre 300 y 800 nm. En la presente realización son empleadas ambas fuentes de luz en régimen de impulsos.

Para llevar a cabo la focalización común del haz y la excitación de la cubeta de medición, se conduce la luz de ambas fuentes, por ejemplo, a través de guías de las ondas ópticas o haz de fibras hasta una unidad de acoplamiento 4 y es desacoplada por medio de componentes ópticos adecuados. Un divisor del haz 5 dicróico, que está adaptado de manera especial para las dos anchuras de banda, posibilita llevar a cabo la conducción de ambas fuentes de luz sobre el eje común del haz 24. Con ayuda de lentes 6, 9 correspondientes se lleva a cabo la colimación del haz para la medición ulterior. Por medio de otro divisor del haz 8 puede ser enmascarada una fracción de la luz incidente, con objeto de llevar a cabo la medición de referencia 22, 23.

El haz de luz, que incide, a través de un diafragma 10, sobre el material que debe ser medido 12, que se encuentra en una cubeta 11, conduce a una dispersión o a una absorción, de conformidad con el tipo del materia que debe ser medido.

Desde luego, como consecuencia de la excitación en forma de impulsos de ambas fuentes de luz, pueden ser llevados a cabo ambos procedimientos de forma independiente entre sí. La información, que es necesaria para la puesta en marcha de una de las fuentes de luz, puede ser elegida en este caso por medio de una definición del ensayo, que es necesaria como paso previo a la medición y, de este modo, es conocida por parte del sistema durante la realización de la medición.

La separación física entre la luz 20, que pasa por el eje y que es dispersada, se lleva a cabo por medio de un diafragma 13, que está dispuesto en el eje del haz. De manera ventajosa, el diafragma está configurado en este caso de tal manera, que sirva, por un lado, como trampa para la luz dispersa y, por otro lado, como unidad de desviación para la luz, que incide en el eje. Con esta finalidad, el diafragma está configurado en forma de diafragma anular o de diafragma perforado. El intervalo del ángulo sólido, que sea más conveniente para el análisis, puede ser elegido por medio de la elección de un diámetro interno y de un diámetro externo. La parte, que pasa a través del diafragma como luz dispersa, es focalizada sobre la entrada de un detector 17 por medio de una lente o de un sistema de lentes 14.

Mientras que, de manera usual, en el caso de la medición de la luz dispersa se trata de longitudes de onda discretas, de banda estrecha, es empleada para la medición fotométrica una fuente de luz de banda ancha de tal manera, que debería ser evaluada adicionalmente la señal, que es empleada para una medición fotométrica. Con esta finalidad es desacoplada, con ayuda del diafragma 13, la luz que incide en el eje del haz alrededor de 0°, cuya parte central está configurada en forma de diafragma perforado. Este diafragma presenta, de manera preferente, un diámetro comprendido entre 0,5 y 3 mm, que delimita la sección transversal del haz incidente. La desviación del haz puede llevarse a cabo, en este caso, por medio de un prisma 18 o por medio de otro sistema para la conducción de la luz, tal como, por ejemplo, un haz de fibras arqueado de manera correspondiente. El acoplamiento de la luz en el haz de fibras 19 se lleva a cabo por medio de los componentes ópticos, que son conocidos por el técnico en la materia. A continuación, el haz de fibras sirve como intersticio de entrada de un espectrofotómetro 25. A título de espectrofotómetro es empelado, en este caso, el conocido principio de una línea de diodos, que al estar equipada en ausencia de componentes mecánicos, que permite un tiempo de medición corto en toda la anchura de banda del espectro.

Los datos son enviados a una calculadora 27, para lleva a cabo su tratamiento ulterior, una vez efectuada la explotación de la señal y una vez obtenido el espectro  $i=f(\lambda)$ .

De conformidad con la invención, el agrupamiento descrito es empleado, de manera frecuente, en sistemas de análisis, en los que deba llevarse a cabo simultáneamente el procesamiento de una pluralidad de cubetas de medición, para un elevado conjunto de datos. Con esta finalidad, se posicionan las cubetas 11 sobre un carrusel o

rotor giratorio, tal como el que puede verse, por ejemplo, en la figura 3. Por medio de esta figura es evidente, así mismo, la forma mas favorable de aplicación del régimen de impulsos de conformidad con la figura 2: cuando se encuentre una cubeta 11 dentro de un intervalo de tiempo  $\Delta 1$  en la zona 32, 34, que es accesible al sistema óptico de medición, un impulso ( $\Delta 2$ ) puede poner en marcha una de las fuentes de luz 1, 2 disponibles, cuyo impulso es aplicado sobre la cubeta 11 por medio de 33 y de la unidad de acoplamiento 32. La señal, que se obtiene de este modo, es detectada dentro del intervalo de tiempo  $\Delta 4$ . De conformidad con el tipo del ensayo, y del procedimiento de explotación correspondiente, es detectada la parte transmitida o dispersa de la luz por medio de los sensores 17 o bien 25. Por lo tanto, el tipo de la excitación posibilita una excitación totalmente independiente del material que debe ser medido, por medio diversas fuentes de luz y no presenta un influjo mutuo entre la luz dispersada o de la luz continua. En este caso, un intervalo de tiempo adicional  $\Delta 3$ , que está representado en la figura 3, sirve para llevar a cabo la posible detección de una señal de referencia por medio de los sensores 17 y 22 con objeto de compensar un valor obscuro.

Por medio de la rotación cíclica de un carrusel 31, que está equipado con cubetas, puede llevarse a cabo la medición de una cubeta subsiguiente.

Además de estos dos métodos primordiales, puede desarrollarse una pluralidad de posibilidades, con las que se complementan ambos métodos:

1. Calibración de las fuentes de luz por medio del espectrofotómetro 25: la incorporación momentánea de un patrón 7 en la trayectoria del haz puede ser empleada para llevar a cabo la determinación de las longitudes de onda o de la absorción.
2. Verificación del posicionamiento de una cubeta, que se encuentre en la zona de la unidad de medición: el movimiento cíclico de una cubeta, que se encuentre sobre el rotor, posibilita el registro de un perfil de la cubeta, en función de su posición, y la determinación de su otra posición.
3. Modo de fluorescencia / quimioluminiscencia: por medio de una de las fuentes de luz 1, 2 en caso dado con utilización de otro filtro 7, puede excitarse de manera selectiva un material 12 que debe ser medido, que se encuentre en la cubeta 11. Por medio del detector 17 puede llevarse a cabo la detección de la luz fluorescente resultante, entre otras cosas, por medio del empleo de otro filtro de bloqueo 15.

#### **Descripción de las figuras**

- La figura 1 muestra una vista general, esquemática, de una forma de realización de la unidad de análisis, que está descrita a continuación con mayor detalle.
- La figura 2 reproduce el diagrama de tiempos de la excitación de las diversas fuentes de luz y del registro de los valores de medición.
- La figura 3 muestra el empleo de la unidad de medición dentro de un rotor giratorio para llevar a cabo el alojamiento de una pluralidad de cubetas, que están dispuestas en forma de circunferencia.

#### **Lista de números de referencia correspondientes a las figuras:**

1. Fuente de luz 1
2. Fuente de luz 2
3. Conducción de la luz (haz de fibras)
4. Unidad de acoplamiento
5. Divisor del haz (dicróico)
6. Sistema de lentes / lente 1
7. Filtro
8. Divisor del haz
9. Sistema de lentes / lente 2
10. Diafragma
11. Cubeta / lugar en el se verifica la reacción
12. Material que debe ser medido
13. Diafragma
14. Sistema de lentes / lente

- 15. Filtro de bloqueo
- 16. Diafragma
- 17. Sensor / detector
- 18. Desviación del haz (por ejemplo prisma)
- 5 19. Haz de fibras-conductor de las ondas de luz
- 20. Luz que emerge de la cubeta
- 21. Luz dispersa
- 22. Sensor para la medición de referencia
- 23. Transductor A/D
- 10 24. Eje común del haz
- 25. Espectrofotómetro
- 26. Transductor A/D
- 27. Calculadora
- 28. Pantalla
- 15 29. Teclado
- 30. Cubeta / lugar en el que se verifica la reacción
- 31. Carrusel / rotor para el alojamiento de las cubetas
- 32. Unidad de iluminación con acoplamiento para el conductor de las ondas de luz
- 33. Conducción del haz
- 20 34. Unidad de detección

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para llevar a cabo mediciones ópticas, del tipo que contiene un primer sensor (17), un segundo sensor (25) y un tercer sensor (22), siendo adecuados los sensores para llevar a cabo la medición de la luz y una focalización común del haz a lo largo de un eje del haz (24) con dos fuentes de luz acopladas (1, 2), con intervalos diferentes del espectro, para llevar a cabo la conducción de la luz hasta el lugar deseado en el que se verifica la medición, que comprende los elementos dispuestos en el orden de prelación indicado:
- a) al menos un divisor del haz (5) dicróico, para llevar a cabo la combinación de la luz, que emerge de las fuentes de luz, con intervalos diferentes del espectro,
  - b) una cubeta (11) como lugar en el que se verifica la reacción y
  - c) al menos un diafragma (13),
- 10 estando configurado el diafragma (13) en forma de diafragma anular y de diafragma perforado, que deja pasar, por un lado, la luz dispersa, que incide en el diafragma bajo un determinado intervalo de ángulo sólido y que, por otro lado, deja pasar la luz transmitida, que incide en el diafragma bajo ángulos pequeños próximos a 0°, y en el que el primer sensor (17) mide la luz dispersa, el segundo sensor (25) mide la luz transmitida y el tercer sensor (22) mide una parte de la luz incidente, a título de referencia.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que una de las fuentes de luz (1, 2) está constituida por una fuente que emite en el intervalo del espectro de los UV-visible, de manera preferente emite en el intervalo comprendido entre 320 y 750 nm.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que una de las fuentes de luz (1, 2) está constituida por una fuente de luz pulsada de xenón.
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que una de las fuentes de luz (1, 2) emite en el intervalo del espectro del rojo o del infra-rojo (NIR), de manera preferente emite entre 600 y 900 nm.
5. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que una de las fuentes de luz (1, 2) está constituida por un diodo láser o por un diodo emisor de luz (LED).
- 25 6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que una de las fuentes de luz (1, 2) es un IR-LED, que emite en el intervalo comprendido entre 800 y 950 nm.
7. Dispositivo según las reivindicaciones 1 a 6, en el que las fuentes de luz (1, 2) son empleadas en régimen de impulsos.
8. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la conducción (24) común del haz está constituida por fibras flexibles conductoras de la luz.
- 30 9. Dispositivo según la reivindicación 1, dotado con una unidad insertable para llevar a cabo el alojamiento de filtros, que sirven para llevar a cabo la calibración de las fuentes de luz empleadas, en lo que se refiere a sus longitudes de onda o a la absorción.
10. Dispositivo según la reivindicación 1, que está dotado con diafragmas (10, 16) para llevar a cabo la delimitación del intervalo disponible del haz.
- 35 11. Dispositivo según la reivindicación 1, que está dotado con un espejo (8) parcialmente permeable, para llevar a cabo la detección de una parte definida de la luz incidente, a título de referencia.
12. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la luz transmitida es detectada bajo ángulos con un valor  $<5^\circ$  alrededor de sentido de propagación de la luz incidente.
- 40 13. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la luz transmitida, incidente, es retirada de la trayectoria del haz con ayuda de una desviación (18) del haz.
14. Dispositivo según la reivindicación 13, en el que la desviación (18) del haz está constituida por componente ópticos rígidos o está constituida por conductores de las ondas de luz con componentes de conexión correspondientes.
- 45 15. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la luz dispersa, que pasa a través del diafragma (13), es proyectada por medio de un sistema de lentes sobre la entrada de un detector (17).
16. Dispositivo según la reivindicación 1, que está dotado con filtros (7) para llevar a cabo la separación y la supresión de la luz con intervalos de longitudes de onda no deseados.
17. Dispositivo según la reivindicación 1, que está dotado con componentes opto-electrónicos para llevar a cabo la excitación en forma de impulsos de las fuentes de luz empleadas.

18. Dispositivo según la reivindicación 1, que está dotado con componentes electrónicos (23, 26) para llevar a cabo la amplificación y la transformación de las señales para llevar a cabo un tratamiento ulterior por medio de la metrología.
- 5 19. Dispositivo según la reivindicación 1, que está dotado con una unidad de procesamiento (27) para llevar a cabo, de manera conjunta, el control de los componentes, la explotación y la representación de las señales.
20. Dispositivo según la reivindicación 1, con el que pueden ser detectadas, de manera esencialmente simultánea, la luz dispersa y la luz transmitida.
21. Empleo de un dispositivo según, al menos, una de las reivindicaciones 1 a 20 en un analizador espectrofotométrico y nefelométrico en el diagnóstico in-vitro.

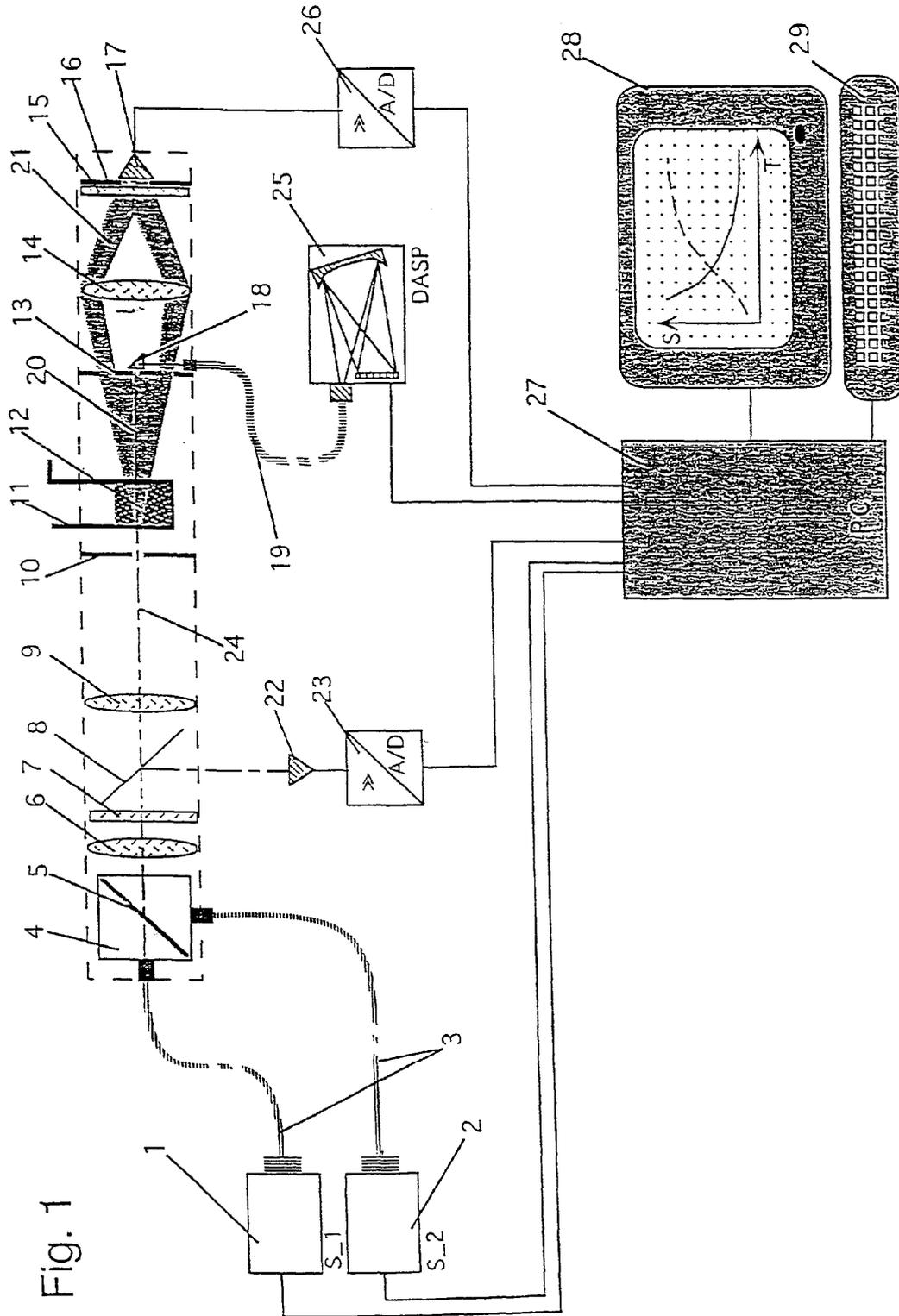
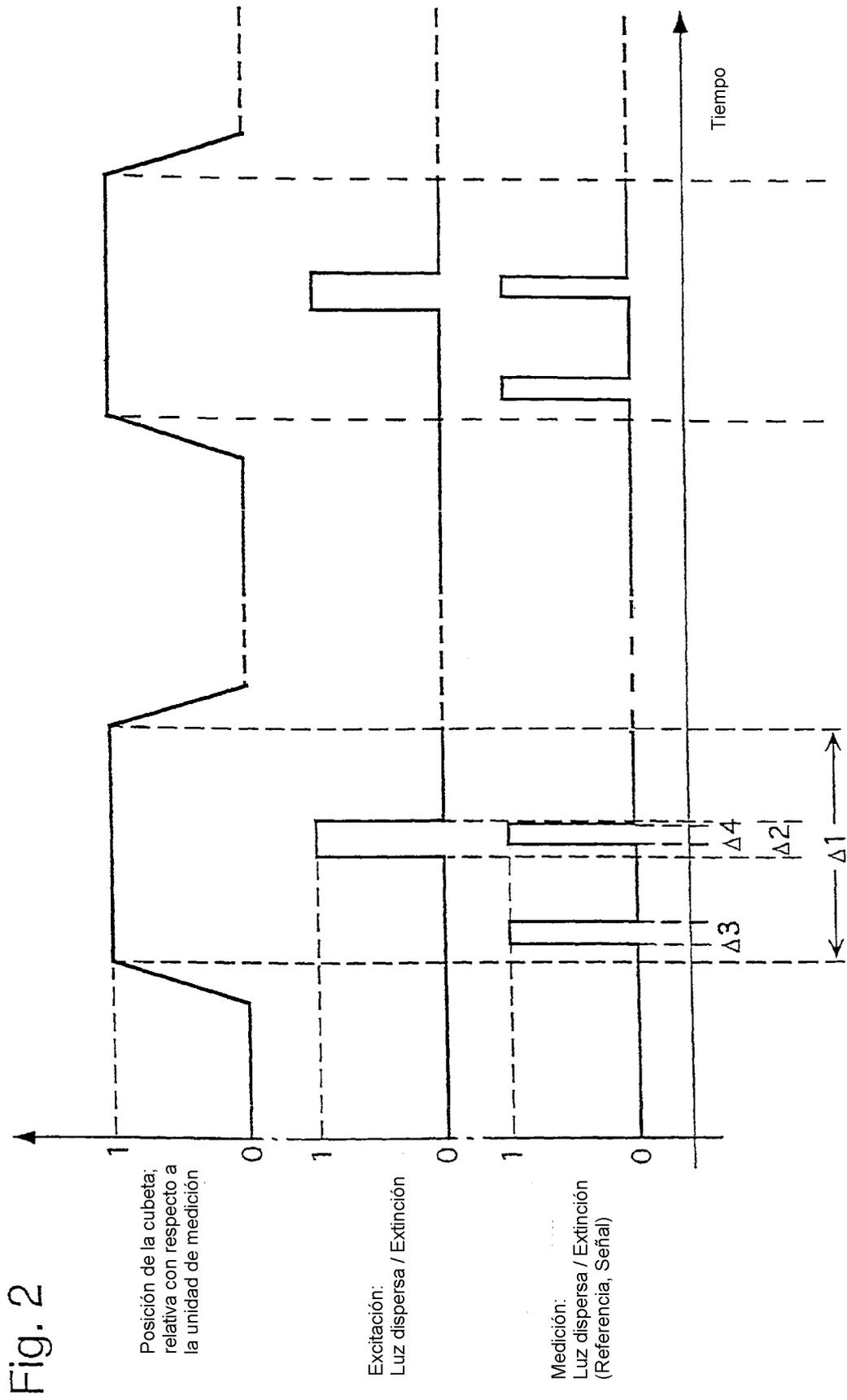


Fig. 1



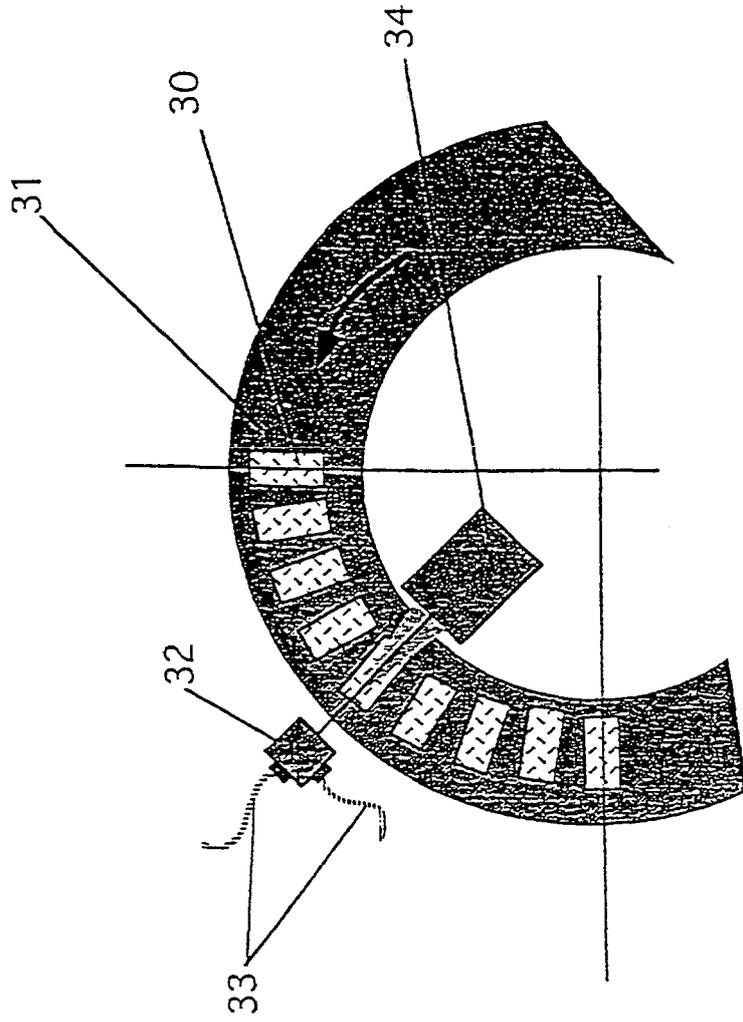


Fig. 3