



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 332 582**

51 Int. Cl.:  
**G01N 35/08** (2006.01)  
**G01J 3/42** (2006.01)  
**G01N 21/31** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02702458 .7**  
96 Fecha de presentación : **06.02.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1358487**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.11.2003**

54 Título: **Dispositivo de análisis por espectrofotometría.**

30 Prioridad: **08.02.2001 FR 01 01740**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.02.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.02.2010**

73 Titular/es: **Microdom**  
**8, rue Constatin Pecqueur**  
**95157 Taverny Cédex, FR**

72 Inventor/es: **Therry, Francis y**  
**Leboeuf, Jean-Pierre**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 332 582 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de análisis por espectrofotometría.

5 La presente invención tiene por objeto un dispositivo de análisis por espectrofotometría. Encuentra más concretamente su utilización en el ámbito de los análisis de fluidos y líquidos, en particular, para conocer concentraciones de distintos metabolitos contenidos en estos líquidos. Los líquidos que pueden ser analizados por este tipo de dispositivo son, por ejemplo, bebidas alcohólicas o no, o líquidos procedentes de cuerpos humanos o animales, tales como la sangre. Con estos métodos, se obtiene una dosificación cuantitativa de los componentes químicos presentes en los  
10 líquidos. En el estado de la técnica, se conoce un aparato de dosificación espectrofotométrica de líquido acuoso que aplica un espectrofotómetro que hace la adquisición de espectros de absorbencia del líquido analizado para longitudes de onda emitidas en el ámbito cercano y medio infrarrojo. El interés de la invención es permitir una dosificación cuantitativa más fina y más extensa de las moléculas presentes en el fluido a analizar.

15 En el estado de la técnica, se conoce un método para efectuar una dosificación fina y exhaustiva de los componentes químicos contenidos en un fluido que aplica un espectrómetro de masa. Pero un aparato de este tipo cuesta muy caro. No se puede comprar por tanto a gran escala para realizar numerosas dosificaciones cuantitativas.

20 En el estado de la técnica, se conocen un procedimiento y un aparato de dosificación espectrofotométrica de los líquidos acuosos, por ejemplo el descrito en el documento WO-A-92/22803, que aplica una dosificación efectuada por espectrofotometría en una gama cercana o media infrarroja cuya longitud de onda está comprendida entre 2 y 25 micrómetros. Tal procedimiento permite determinar concentraciones de componentes contenidos en el líquido acuoso analizado.

25 El espectrofotómetro permite obtener un interferograma o espectro de absorbencia para unas gamas de longitudes de onda emitidas por este aparato. El espectro de absorbencia corresponde a las longitudes de onda absorbidas en el líquido analizado. Para dosificar componentes de un líquido a ensayar, se compara un interferograma del líquido ensayado con un interferograma de referencia obtenido con el mismo aparato con un líquido de referencia. Por ejemplo, se puede utilizar un método matemático aplicando regresiones lineales múltiples (MLR). En ese caso, el líquido  
30 de referencia incluye unas concentraciones conocidas de los componentes a dosificar. A continuación, para determinar las concentraciones de estos componentes en el líquido a ensayar, se establece un sistema de ecuaciones. Las concentraciones son conocidas por medio de terceros métodos. En una variante, se puede determinar igualmente las dosificaciones de los diferentes componentes aplicando el método matemático de resolución de los mínimos cuadrados parciales (PLS). Este método matemático requiere una adquisición de un número finito de espectros, siendo utilizados  
35 para el cálculo matricial los espectros más representativos.

Cada componente contenido en un líquido a ensayar es preferencialmente dosificado por el estudio de un espectro de absorbencia para una gama de longitudes de onda dada. Estas gamas de longitudes de onda pueden ser diferentes según los componentes. En efecto, se escoge de manera preferente la gama de longitudes de onda que permite obtener  
40 la mayor precisión de medida para cada uno de los componentes.

Sin embargo, en el estado de la técnica, se conoce únicamente aparatos de espectrofotometría en el infrarrojo próximo o medio que barren un espectro de longitudes de onda que va generalmente como mucho de 2 micras a 10 micras, o incluso a 25 micras. Con tal espectro de longitudes de onda, se determinan dosificaciones para componentes de tipo alcoholes, azúcares, y ácidos. Sin embargo, para cada uno de estos componentes, la precisión obtenida no es la misma. En particular, las dosificaciones de los ácidos obtenidos por espectrofotometría en el infrarrojo próximo o medio no dan resultados de gran precisión. Es por tanto necesario hacer aproximaciones importantes. Además, cuando algunos de estos componentes no están presentes más que en escasa o muy escasa cantidad en el líquido a analizar, este método de dosificación puede incluso no detectar su presencia. Además, algunos componentes tales como el SO<sub>2</sub>  
50 incluso no pueden ser dosificados.

En el estado de la técnica, se realizan también dosificaciones por espectrofotometría en las gamas ultravioleta y visible. Estas dosificaciones por espectrofotometría en las gamas ultravioleta y visible permiten obtener la dosificación de componentes que no podían ser dosificados por medio de la espectrofotometría en el infrarrojo próximo o medio.  
55

Sin embargo, en el estado de la técnica, la solución propuesta para efectuar estas dosificaciones es preparar en primer lugar dos muestras del líquido a analizar, y hacer pasar una primera muestra en el espectrofotómetro de longitudes de onda infrarrojas cercana y media, y la segunda muestra en el espectrofotómetro de longitudes de onda ultravioleta y visible. Estas dos muestras se rechazan a continuación, después de su análisis, en un frasco de rechazos.  
60

Pero esta solución del estado de la técnica plantea un problema. En efecto, requiere, en el caso de que se desee efectuar los dos análisis al mismo tiempo, la toma de dos muestras distintas y en consecuencia potencialmente diferentes. Por tanto, las medidas obtenidas por los dos espectrofotómetros distintos no se pueden comparar correctamente. En este caso, requiere igualmente la presencia de dos sistemas de alimentación de los dos espectrofotómetros distintos y de los dispositivos de tratamiento informático distintos.  
65

Además, estos métodos del estado de la técnica plantean un problema, tanto si se han obtenido las dosificaciones por espectrofotometría infrarroja media y próxima o por espectrofotometría en la gama ultravioleta o visible. En efecto,

la calidad de los resultados es insuficiente, y los niveles mínimos de concentraciones detectados pueden ser elevados. Entonces, los componentes presentes en escasa concentración o en estado de trazas pueden no ser detectados. Ahora bien, estos componentes incluso en el estado de trazas pueden tener una incidencia muy importante en la calidad del producto analizado. Sucede que el objeto de estas medidas, en una aplicación industrial preferida, es permitir un juicio cualitativo del líquido, en particular, si el líquido es un vino. Ahora bien con tal incertidumbre en cuanto a los resultados cuantitativos, resulta imposible basar en ellos correctamente un juicio cualitativo. La evaluación cualitativa proporcionada en esta ocasión no es por tanto segura.

Se conoce además por el documento WO-A-99/08115 un dispositivo de análisis que corresponde al descrito en el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

La invención tiene por objeto solucionar los problemas planteados en el estado de la técnica proponiendo un dispositivo de análisis que incluye preferentemente un dispositivo de alimentación único del dispositivo de ensayo. En efecto, el dispositivo incluye un circuito de alimentación que permite alimentar bancos de ensayo. Un primer banco de ensayo se dispone, por ejemplo, entre una primera fuente y un primer detector, específicos de un espectrofotómetro de infrarrojos medios o próximos. Mientras tanto, el segundo banco de ensayo se dispone entre una segunda fuente y un segundo detector, específicos de un espectrofotómetro de longitudes de onda en las gamas ultravioleta y visible.

Un banco de ensayo permite almacenar el líquido a analizar durante un período dado para que el primer espectrofotómetro del dispositivo pueda hacer una primera medición, y para que al mismo tiempo o incluso de manera desplazada en el tiempo, el segundo espectrofotómetro del dispositivo pueda hacer igualmente una medición de este líquido. Al analizar los dos espectrofotómetros bandas de longitudes de onda diferentes, se cubre así un amplio espectro, y se explota estadísticamente de manera simultánea.

Un espectrofotómetro de longitudes de onda en la gama ultravioleta o visible, y un espectrofotómetro infrarrojo próximo y medio incluyen cada uno fuentes, detectores y bancos de ensayo que tienen características técnicas diferentes. En un modo de realización particular, el circuito de alimentación da servicio en serie al primer espectrofotómetro, y luego al segundo espectrofotómetro. En una variante, los dos espectrofotómetros están en paralelo y el circuito de alimentación prevé dividir la muestra para alimentar a cada uno de los bancos de ensayo. Así, durante el paso de las muestras de fluidos a analizar por el dispositivo, los dos espectrofotómetros pueden efectuar la dosificación en una misma muestra de los diferentes componentes contenidos en el líquido.

La invención presenta la ventaja de no generar pérdidas de tiempo, ni de requerir un doble muestreo, ni una doble manutención de las muestras, ni de correr riesgos de errores entre las muestras. Además este método es más rápido. Adicionalmente, el interés de la invención es que permite por este doble análisis espectrofotométrico, una mayor precisión de las dosificaciones efectuadas para los diferentes componentes analizados en el líquido.

La invención se refiere a un dispositivo de análisis espectrofotométrico de un fluido tal como se define en la reivindicación 1.

Se comprenderá mejor la invención mediante la lectura de la descripción siguiente y el examen de las figuras que la acompañan. Estas últimas sólo se presentan a título orientativo y en modo alguno limitativo de la invención. Las figuras muestran:

- Figura 1: un esquema de un dispositivo de análisis espectrofotométrico según la invención;
- Figura 2: un esquema de un método de realización del dispositivo espectrofotométrico según la invención.

La figura 1 presenta un dispositivo 1 según la invención. El dispositivo 1 sirve para analizar un fluido 2. El fluido 2 es preferentemente un líquido. En este caso, como se ha representado, está contenido en un depósito 3. Este depósito 3 puede contener, por ejemplo, únicamente una muestra del líquido 2 a analizar. En ese caso, el depósito 3 presenta un volumen interior pequeño. El depósito 3 puede estar colocado, por ejemplo, sobre un dispositivo de alimentación que puede recibir varios depósitos como 3. El dispositivo de alimentación da servicio al dispositivo 1, y es, por ejemplo, rotativo.

El dispositivo 1 incluye un circuito de alimentación 4 de un banco de ensayo 5 del dispositivo 1. El banco de ensayo 5 corresponde a una zona en la cual se realiza el análisis del fluido 2. En un modo de realización particular, el circuito de alimentación 4 incluye una pipeta 6, que se puede sumergir en el depósito 3. Esta pipeta 6 está conectada, por medio de un primer tubo 7, a una cámara 8.

En la cámara 8 es posible crear momentáneamente una depresión para hacer venir al fluido 2 a esta cámara 8. En un modo de realización preferido, la cámara 8 corresponde a una cavidad interior de una jeringuilla provista de un pistón 9. El desplazamiento del pistón 9 permite entonces crear momentáneamente depresiones en la cámara 8. En una variante, para crear una depresión que permita poner el fluido 2 en movimiento, se utiliza una bomba peristáltica.

A continuación, el fluido 2 almacenado en la cámara 8 es enviado a través de un segundo tubo 10, y eventualmente de una válvula de tres vías 11 en dirección al banco de ensayo 5.

## ES 2 332 582 T3

En este modo de realización, la válvula de tres vías 11 incluye una primera entrada conectada al primer tubo 7, una segunda entrada conectada al segundo tubo 10 y una tercera salida conectada al tercer tubo 12, conectando precisamente este tercer tubo 12 la válvula de tres vías 11 al banco de ensayo 5.

5 Así, por medio del circuito de alimentación 4, se crea un flujo continuo y regular del fluido a analizar 2 en el banco de ensayo 5. En un ejemplo preferido, se inmoviliza momentáneamente una fracción de este fluido a analizar 2 en el banco de ensayo 5. Para bloquear el fluido 2 en el banco de ensayo 5, el tubo 12 incluye, por ejemplo, dos electroválvulas 13 dispuestas a una parte y a otra del banco de ensayo 5. Siendo el flujo regular, en el caso en el que el cierre de las dos electroválvulas 13 fuera simultáneo, una fracción de fluido 2 es bloqueada por tanto en el banco  
10 de ensayo 5. Las sobrepresiones internas son en consecuencia limitadas. En efecto, el flujo es laminar cuando las dos electroválvulas 13 están cerradas. Así pues, cuando se analiza el líquido 2, no presenta movimientos microscópicos en el banco de ensayo 5.

Para efectuar estos análisis, el dispositivo 1 incluye un primer espectrofotómetro 14. El primer espectrofotómetro  
15 14 está dispuesto frente al banco de ensayo 5. En particular, incluye una primera fuente de luz 15 que emite en dirección a un primer detector 16. Este primer detector 16 está dispuesto frente al emisor 15 de manera que un flujo de luz 17 emitido por la fuente 15 atraviese el banco de ensayo 5. Esta primera fuente de luz 15 emite preferentemente en una primera gama de longitudes de onda. Por consiguiente, se realiza el banco de ensayo 5 con un espesor y de un material específicamente adaptados a las longitudes de onda emitidas por la fuente 15. Del mismo modo, se adaptan  
20 las características técnicas del primer detector 16.

Además, el dispositivo 1 incluye un segundo espectrofotómetro 18. El segundo espectrofotómetro 18 incluye una segunda fuente de luz 19 y un segundo detector 20. El segundo espectrofotómetro 18 está frente a un segundo banco de ensayo 105. En ese caso, la segunda fuente de luz 19 y el segundo detector 20 están dispuestos a una parte y a otra del banco de ensayo 105, de tal modo que un flujo de luz 21 emitido por la fuente 19 atraviese el banco de ensayo 105. El banco de ensayo 105 incluye preferentemente dos electroválvulas 113 a una parte y a otra para bloquear el fluido durante el análisis.

Este segundo espectrofotómetro 18 emite luz en una segunda gama de longitudes de onda. A tal efecto, el espesor y  
30 los materiales constitutivos del banco de ensayo 105 están igualmente adaptados de manera específica a las longitudes de onda emitidas por la segunda fuente 19. Del mismo modo, las características técnicas del segundo detector 20 se adaptan específicamente a las longitudes de onda emitidas por la segunda fuente 19.

Pero en una variante preferida, el segundo espectrofotómetro sirve para barrer un espectro más amplio de longitudes de onda a fin de obtener un espectro de absorbencia para longitudes de onda comprendidas en una gama mayor. A tal efecto, la segunda gama de longitudes de onda es preferentemente distinta de la primera gama de longitudes de onda.

En un modo de realización preferido, el primer espectrofotómetro 14 permite obtener espectros de absorbencia  
40 para longitudes de onda comprendidas en las gamas infrarrojas próxima y media, o sea en las gamas comprendidas entre 1,5 micras y 2,5 micras, y respectivamente en las gamas comprendidas entre 2,5 micras y 20 micras.

En ese caso, la primera fuente 15 es, por ejemplo, un halógeno, o un láser o un filamento calentado. Y el primer detector 16 se realiza entonces de silicio o DTGS. La segunda fuente 19 es, por ejemplo, una lámpara de deuterio, o de tungsteno, mientras que el segundo detector 20 puede ser una barra de diodos o detectores CCD.

Estas longitudes de onda media infrarroja y próxima infrarroja permiten determinar, en particular, las dosificaciones de los siguientes componentes: los alcoholes, el etanol, el SO<sub>2</sub> total, el CO<sub>2</sub>, el manitol, el arabitol, la glicerina, el butanodiol, el sorbitol, el metil-3 Butanol 1, el acetato de etilo, el mesoinositol, el extracto seco (evaluación de la densidad (grado Brix) del líquido analizado), el nitrógeno  $\alpha$  aminado, el nitrógeno amoniacal, los azúcares, los azúcares reductores, los azúcares totales, la glucosa, la fructosa, los ácidos totales, los ácidos volátiles, los ácidos orgánicos, el ácido tartárico, el ácido acético, el ácido láctico, el ácido málico, el ácido glucónico, y los iones H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, para evaluar el pH.

55 Las longitudes de onda infrarrojas medias permiten, en particular, determinar las dosificaciones de los componentes orgánicos.

El segundo espectrofotómetro permite obtener espectros de absorbencia para longitudes de onda comprendidas en la zona de los ultravioletas y visibles. Permite barrer un espectro de longitudes de onda dentro de una gama comprendida entre 0,1 micras y 1 micra. Estos longitudes de onda de la gama ultravioleta y visible permiten determinar, en particular, las dosificaciones de los siguientes componentes: los iones H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, los ácidos, los ácidos totales, los ácidos volátiles, el ácido acético, el ácido tartárico, el ácido glucónico, el ácido sórbico, los polifenoles, los taninos, el SO<sub>2</sub> libre, el SO<sub>2</sub> total, las antocianinas, los nitratos, el oxígeno disuelto, los componentes volátiles.

65 En la gama ultravioleta y visible, se conocen métodos de referencia, oficiales, que permiten medir la densidad óptica (DO280), y el color, a partir, por ejemplo, de dos o tres longitudes de onda (0,420 micras, 0,520 micras, 0,620 micras).

## ES 2 332 582 T3

En su conjunto, estas dosificaciones y medidas presentan un interés para evaluar caracteres cualitativos de líquidos ensayados, tales como el vino. Por ejemplo, se pueden realizar estas dosificaciones para un vino en diferentes fases de su elaboración.

5 Por ejemplo, se efectúa un control de madurez de las uvas antes de su recolección.

Posteriormente, en el momento de la vendimia, se verifica el estado sanitario de la uva y del jugo que se puede extraer de la misma. Se evalúa así un nivel de contaminación por bacterias de tipo putrefacciones del líquido analizado. Además, una dosificación de los distintos azúcares del líquido permite comprobar que el jugo de maceración no ha sido hecho objeto de un enriquecimiento ilegal a partir de un azúcar externo a los granos de uva iniciales.

Finalmente, el mosto en fermentación, y el vino de final de fermentación en su comercialización, se controlan regularmente. Permiten efectuar globalmente un control de madurez y seguir el potencial del producto.

15 En particular, el color, la dosificación de los polifenoles y de las antocianinas permite determinar un índice de calidad comercial de producto, y evaluar su potencial. Estos parámetros se siguen principalmente a lo largo del desarrollo del procedimiento de elaboración del vino. Permiten conocer, por ejemplo, el saber hacer aplicado durante la molturación de las uvas, y seguir la evolución durante la maceración.

20 La amplitud del espectro de emisión de longitudes de onda cubierto por el primer espectrofotómetro 14 y el segundo espectrofotómetro 18 es conjuntamente de 0,1 micras a 25 micras.

En un modo de realización preferido, los espectros de absorbencia medidos por los detectores 16 y 20 respectivamente son tratados preferentemente por medio de un ordenador 22. Este ordenador 22 permite correlacionar los valores de absorbencia leídos por cada uno de los dos detectores 16 y 20, con los espectros de absorbencia de referencia correspondientes respectivamente a cada uno de estos detectores, para los diferentes componentes a dosificar. Así se obtiene, en particular, una mayor precisión de la dosificación de los diferentes componentes ácidos, de los polifenoles totales, de las antocianinas, del ácido tartárico, del SO<sub>2</sub> libre, el SO<sub>2</sub> total, y del ácido sórbico presentes en el fluido 2 a analizar.

30 El ordenador 22 recoge todos los espectros obtenidos por cada uno de los dos espectrofotómetros 14 y 18. A partir del conjunto de los resultados de absorbencia proporcionados por las gamas de longitudes de onda cubiertas por los dos espectrofotómetros, se establece la dosificación de los componentes. Se aplican métodos matemáticos, por ejemplo de PLS o MLR, preferiblemente en forma simultánea, a este conjunto de datos proporcionados por los espectros obtenidos en la gama ultravioleta y visible, y los espectros obtenidos en el infrarrojo próximo y medio, y no de manera separada.

40 Cuando se hayan recorrido los espectros de longitudes de onda que puede emitirse por cada una de las dos fuentes de luz 15 y 19, entonces, se prevé abrir las electroválvulas 13 y 113 para liberar el fluido 2 analizado a continuación. Para garantizar la salida del fluido 2, se puede prever impulsar más aún el pistón 9 para empujar definitivamente la totalidad del líquido a un tubo de salida 23. Pero en una variante, se puede prever igualmente que en un extremo 24 de este tubo de salida 23, se coloque una bomba aspirante. En un modo de realización preferido, el tubo de salida 23 desemboca en un recipiente de residuos 25. El recipiente de residuos 25 reciben las diferentes muestras analizadas resultantes de fluidos a analizar tales como 2.

45 Cuando los espectrofotómetros estén dispuestos en serie (Figura 1), hay un único tubo de salida 23. Mientras que cuando se disponen en paralelos (Figura 2), o sea, se conecta cada banco de ensayo a su propio tubo de salida, cada tubo conduce hacia un recipiente de residuos; es decir, los dos tubos se juntan para formar un mismo extremo 24.

50 En un modo de realización particular, se prevé que el dispositivo de análisis 1 incluya además una sonda 26 para medir la conductividad del fluido 2 a analizar. Esta sonda 26 se conecta también preferentemente al ordenador 22. Los datos obtenidos por la sonda 26 permiten deducir, en particular, el potencial oxidoreductor del fluido 2. Esta sonda 26 sirve solamente para el análisis de fluidos 2 de tipo líquido.

55 Cuando el fluido a analizar 2 es un líquido sanguíneo de origen humano o animal, se aprovecha, en particular, de los dos espectrofotómetros 14 y 18 para dosificar los siguientes componentes: la glucosa, el colesterol, la creatina, las fosfatasa, las transaminasas GOT y GPT, la urea, el ácido úrico, los fosfolípidos, las proteínas totales, HDL, LDL, los lípidos totales, los triglicéridos y los gamma GT.

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo (1) de análisis espectrofotométrico de un fluido (2) que incluye un primer espectrofotómetro (14)  
y un segundo espectrofotómetro (18), incluyendo cada uno de los espectrofotómetros respectivamente una fuente de  
luz (15, 19) y un detector (16, 20) dispuestos a una parte y a otra respectivamente de un primer banco de ensayo (5)  
y un segundo banco de ensayo (105), una primera fuente (15) de luz que emite en una primera gama de longitudes  
de onda en dirección al primer banco de ensayo y una segunda fuente (19) de luz que emite en una segunda gama  
de longitudes de onda diferente de la primera gama de longitudes de onda, en dirección al segundo banco de ensayo,  
10 **caracterizado** porque incluye un ordenador (22) dispuesto para tratar y correlacionar unos valores de absorbencia  
proporcionados por uno de los espectrofotómetros con unos valores de absorbencias proporcionados por el otro de los  
espectrofotómetros.

15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la primera gama de longitudes de onda corresponde  
a una gama de longitudes de onda media infrarroja y/o próxima infrarroja.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado** porque la segunda gama de longitudes de  
ondas corresponde a una gama de longitudes de onda ultravioleta o visible.

20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado** porque la primera fuente de luz y la segunda  
fuente de luz pueden presentar conjuntamente un espectro de emisión de longitudes de onda comprendido entre 0,1  
micrómetros y 20 micrómetros.

25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** porque incluye una sonda (26) para medir la  
conductividad del fluido.

6. Dispositivo según, una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque los dos espectrofotómetros están  
dispuestos en serie.

30 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado** porque los dos espectrofotómetros están  
dispuestos en paralelo.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el líquido a analizar es un líquido  
acuoso, alcohólico o no, o un líquido humano o animal.

35

40

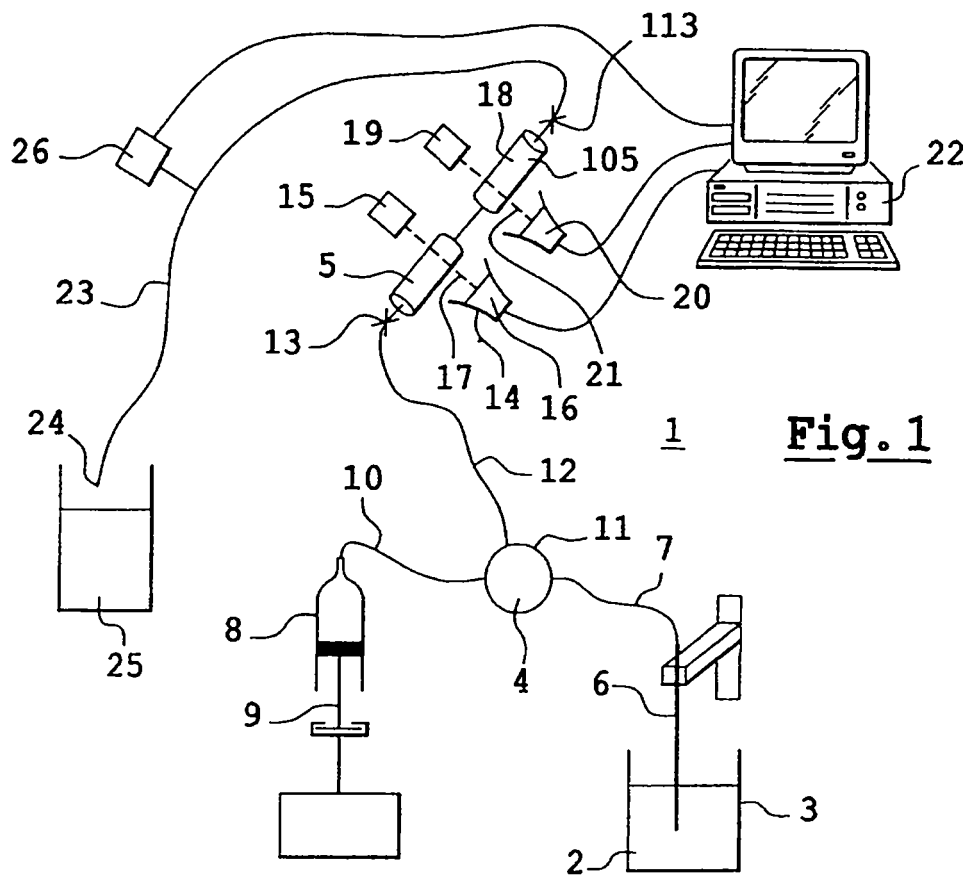
45

50

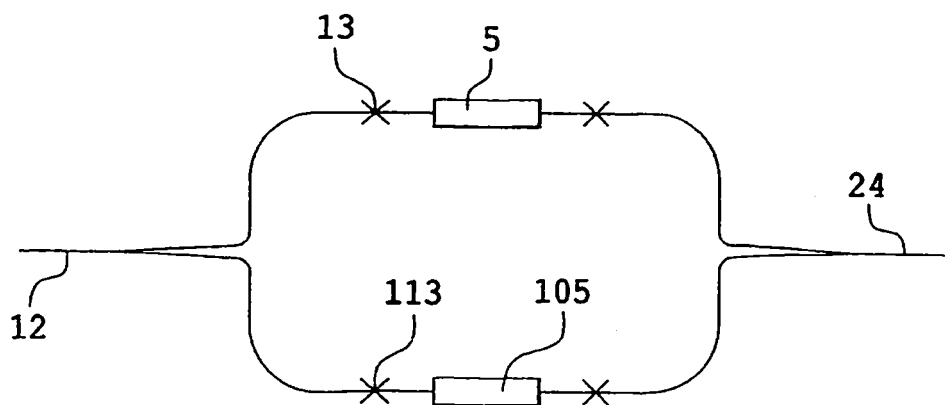
55

60

65



**Fig. 1**



**Fig. 2**