

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
10 de junio de 2010 (10.06.2010)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2010/063856 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:

G01C 13/00 (2006.01) G01N 21/64 (2006.01)
G01N 33/18 (2006.01) G01N 21/49 (2006.01)
G01N 21/59 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/ES2009/000552

(22) Fecha de presentación internacional:

30 de noviembre de 2009 (30.11.2009)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

P200803488

1 de diciembre de 2008 (01.12.2008)

ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA** [ES/ES]; CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **GARCÍA BREJO, Eduardo** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **GIL SÁNCHEZ, Luis** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G,

Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **GONZÁLEZ DEL RÍO RAMS, Julio** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **HERMOSILLA GÓMEZ, Zuriñe** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **IBÁÑEZ CIVERA, Javier** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **LAGUARDA MIRÒ, Nicolás** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **MARTÍNEZ GUIJARRO, M^a Remedios** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **PACHÉS GINER, María Aguas Vivas** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **ROMERO GIL, Inmaculada** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES).

(74) Mandatario: **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**; Universidad Politécnica de Valencia, CTT-Edif. 6G, Caminon de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: APPARATUS FOR MEASURING THE OPTICAL PROPERTIES OF WATER SAMPLES

(54) Título : APARATO PARA MEDIR PROPIEDADES ÓPTICAS DE MUESTRAS DE AGUA

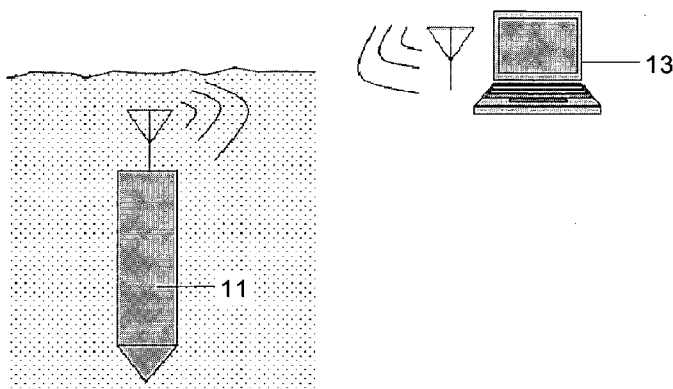


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to an apparatus for measuring the optical properties of water samples in a pre-determined aquatic zone. The invention includes a submersible probe (11) comprising: sensors (21, 23, 25) for measuring optical properties, particularly absorbance, fluorescence and turbidity; sets of light-emitting elements (31, 33, 35) specifically provided for each of said sensors (21, 23, 25), which are arranged such that an optical path is formed between the emitters and sensors through the water samples; a pressure sensor; and a temperature sensor. The invention also includes a monitoring unit (13) located on the surface and connected by cable or radio to the probe (11), comprising means for receiving data from the probe relating to the measurements taken by the sensors (21, 23, 25) in the aquatic zone and means for displaying and storing said data.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Estados designados** (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL,

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))
- antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

Aparato para la medir propiedades ópticas de muestras de agua en una determinada zona acuática que comprende una sonda sumergible (11), que lleva unos sensores (21, 23, 25) de medición de propiedades ópticas, particularmente la absorbancia, la fluorescencia y la turbidez, y unos grupos de elementos emisores de luz (31, 33, 35) afectados a cada uno de dichos sensores (21, 23, 25), dispuestos de manera que entre emisores y sensores se establezca un camino óptico a través de las muestras de agua, así como un sensor de presión y un sensor de temperatura, y un equipo de monitorización (13), situado en la superficie y conectado por cable o radio a dicha sonda (11), que comprende medios para recibir de ella datos de las mediciones efectuadas por los sensores (21, 23, 25) en dicha zona acuática así como medios de visualización y almacenamiento de dichos datos.

APARATO PARA MEDIR PROPIEDADES OPTICAS DE MUESTRAS DE AGUA

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un aparato para medir propiedades ópticas de muestras de agua en zonas acuáticas a distintas profundidades y, particularmente, a un aparato para medir la absorbancia, la fluorescencia y la turbidez.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10

En la técnica anterior son conocidos distintos tipos de aparatos para medir propiedades relevantes para analizar la calidad de las aguas.

15

El documento de patente WO 03/067021 describe un dispositivo multi-paramétrico, fácilmente reconfigurable, para determinar la calidad del agua, constituido por una sonda especialmente configurada para alojar e interconectar diferentes componentes que pueden ser sensores (pasivos: temperatura, activos: presión, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, o por detección química: selección por iones) y accesorios (dispositivos de limpieza...). El dispositivo incluye un sistema electrónico con un procesador y una memoria con instrucciones almacenadas para facilitar su operación autónoma del conjunto. El dispositivo está configurado para interconectarse con otros sistemas remotos mediante una red de datos.

20

El documento de patente ES 2199087 describe un sistema de vigilancia y control del agua que comprende un centro de control conectado a través de una red de comunicaciones con una pluralidad de estaciones remotas fijas y/o móviles que realizan medidas de calidad según diferentes parámetros (temperatura, salinidad, pH, presión atmosférica, potencial Redox, contaminación orgánica, turbidez, oxígeno disuelto en el agua y conductividad). Los sensores de medida están duplicados, comprendiendo además medios de lavado y regeneración, alternándose cíclicamente los grupos de sensores para

30

la obtención de datos. Las estaciones móviles incorporan un módulo localizador de posición.

El documento de patente US 5,905,570 describe un sistema mejorado (REOS-3) de supervisión de la calidad del agua de consumo. Está diseñado para monitorizar de forma continua la proliferación dañina de algas para evitar que aparezcan problemas en el olor, gusto o apariencia. Proporciona valores sobre la concentración de la clorofila, turbidez equivalente, coeficientes de atenuación espectral de la luz y medidas de la reflectancia. El sistema, autónomo, incluye funciones de almacenamiento en bases de datos y comunicaciones de datos remotas.

Ninguno de los aparatos conocidos aborda satisfactoriamente la problemática planteada por la medición de las propiedades ópticas de las muestras de agua. La presente invención está orientada a la solución de ese inconveniente.

15

SUMARIO DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato para la medición de propiedades ópticas relevantes de muestras de agua en una determinada zona acuática para analizar la calidad del agua y, en particular, para la medición de la absorbancia, la fluorescencia y la turbidez, con objeto de discriminar entre diferentes clases de fitoplancton.

Ese y otros objetos se consiguen mediante un aparato para la medición de propiedades ópticas de muestras de agua en una determinada zona acuática que comprende una sonda sumergible y un equipo de monitorización situado en la superficie, conectados por cable o radio, en el que:

- Dicha sonda comprende unos sensores de medición de dichas propiedades ópticas y unos grupos de elementos emisores de luz afectados a cada uno de dichos sensores, dispuestos de manera que entre emisores y sensores se establezca un camino óptico a través de las muestras de agua, y un controlador con medios para llevar a cabo una activación secuencial de cada

30

uno de los elementos emisores de luz del grupo afectado a cada uno de dichos sensores.

- Dicha sonda también comprende un sensor de presión.

- Dicho equipo de monitorización comprende medios para recibir de dicha sonda datos de las mediciones efectuadas por los sensores en dicha zona acuática así como medios de visualización y almacenamiento de dichos datos.

En una realización preferente de la presente invención, una de las propiedades ópticas medidas es la absorbancia de la muestra de agua de la luz emitida por los varios emisores de luz a diferentes longitudes de onda. Se consigue con ello obtener unos datos particularmente relevantes para el análisis de la calidad del agua.

En otra realización preferente de la presente invención, una de las propiedades ópticas medidas es fluorescencia de la muestra de agua a una longitud de onda predeterminada para la luz emitida por varios emisores de luz a diferentes longitudes de onda. Se consigue con ello obtener unos datos particularmente relevantes para el análisis de la calidad del agua.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa de su objeto en relación con las figuras que le acompañan.

20

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista esquemática del aparato objeto de la presente invención.

25 La Figuras 2 es una vista esquemática en perspectiva de un realización preferente de la sonda del aparato objeto de la presente invención.

La Figura 3 es una vista esquemática de la disposición de los elementos emisores de luz y los sensores en la sonda del aparato objeto de la presente invención.

30 La Figura 4 ilustra la manera en la que se mide la fluorescencia en la sonda del aparato objeto de la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

En la realización preferente ilustrada en las Figuras el aparato para la
5 medición de propiedades ópticas de muestras de agua en una determinada
zona acuática según la presente invención consta de una sonda 11 y un equipo
de monitorización 13 conectados por radio, aunque la invención también
comprende la conexión por cable.

La sonda 11 comprende un conjunto de componentes albergados en un
10 contenedor 41 que está estructurado en tres cuerpos: un cuerpo superior 43
que alberga el sistema electrónico, un cuerpo central 45 y un cuerpo inferior 47.

El cuerpo central 45 incluye un bloque 51 donde se sitúan los elementos
emisores de luz 31, 33, 35 y dos bloques 53, 55 donde se sitúan los sensores
de medición de la absorbancia 21, la fluorescencia 23 y la turbidez 25. El bloque
15 53 contiene los sensores 23, 25 situados a 90° en relación a los elementos
emisores y el bloque 55 los sensores 21, 25 situados a 0° en relación a los
elementos emisores. También incluye un armazón formado por dos discos de
soporte 61, 65 de los bloques 51, 55 y un disco intermedio 63, que soporte el
bloque 53 y unas barras periféricas 67 que delimitan y protegen el espacio
20 ocupado por la muestra de agua en la que se efectúan las mediciones. El
cuerpo inferior 47 permite la libre circulación (entrada-salida) del agua a
analizar.

En la Figura 3 se muestran esquemáticamente los distintos elementos
emisores 31, 33, 35 situados en la cara frontal del bloque 51, los sensores 21,
25 25 de medición de la absorbancia y la turbidez en la cara frontal del bloque 55
quedando pues situados a 0° en relación con los elementos emisores 31, 35
afectados a ellos y los sensores 23, 25 de medición de la fluorescencia y la
turbidez en el bloque 53, quedando pues situados a 90° en relación con los
elementos emisores 33, 35 afectados a ellos.

La distancia D entre las caras enfrentadas de los bloques 51 y 55 es
30 pues, la longitud del camino óptico entre los elementos emisores y receptores
para la medición de la absorbancia que debe ser pues conocida y tomada en

cuenta para los análisis de resultados posteriores. Se considera que en una realización preferente de la invención D está comprendida entre 5 y 20 cm. El bloque 53 se sitúa aproximadamente a la mitad de la distancia D entre los bloques 51 y 55.

5 La sonda 11 comprende los siguientes componentes:

- Un grupo de siete diodos LED's 31 como elementos emisores de luz en distintas bandas espectrales afectados a un sensor de absorbancia 21. En la realización que estamos describiendo se utilizan los siguientes diodos LED's: HUVL370-510 a 375 nm, FNL-U501B06WCSL a 428 nm, E1L31-AG0A-02 a 530 nm, HLMP-C515 a 568 nm, MV8716 a 620 nm, MARL-110069 a 660 nm y L-53HD a 700 nm, como elementos emisores de luz y el fotodiodo SFH203P como sensor de absorbancia 21.

- Un grupo de cinco diodos LED's 33 como elementos emisores de luz en distintas bandas espectrales afectados a un sensor de fluorescencia 23. En la realización que estamos describiendo se utilizan los siguientes diodos LED's: HUVL370-510 a 375 nm, FNL-U501B06WCSL a 428 nm, E1L31-AG0A-02 a 530 nm, HLMP-C515 a 568 nm y MV8716 a 620 nm, como elementos emisores de luz y el fotodiodo EPD-660-5/0.5 a 90° como sensor de fluorescencia 23 captando la radiación a 660 nm emitida por partículas en suspensión en la muestra de agua.

- Un diodo LED 35 como elemento emisor de luz infrarroja afectado a dos sensores de turbidez 25 a 0° y 90° de los que el primero capta la radiación que atraviesa la muestra de agua y el segundo la radiación dispersada por las partículas en suspensión. En la realización que estamos describiendo se utiliza el diodo LED OPE5685 a 850 nm como elemento emisor de luz y los fotodiodos SFH203PFA (0°) y SFH203 PFA (90°) como sensores de turbidez 25.

- Un sensor de temperatura. En la realización que estamos describiendo se utiliza el circuito integrado LM35 que proporciona una resolución de 10mV/°C y un rango de medida de 2 a 150°C. Como encapsulado se ha elegido el tipo TO-45 que proporciona mayor rigidez y mejor conductividad térmica. El aislamiento con el medio se consigue mediante el sellado con una capa de silicona.

- Un sensor de presión. En la realización que estamos describiendo se utiliza el sensor 19C030PA7K de Sensym ICT que proporciona un intervalo de medida entre 0 y 30 psi. El dato de presión se utiliza para identificar la profundidad a la que se encuentra la sonda 11.

5 - Un sistema electrónico para la captura de las señales procedentes de los fotodiodos 21, 23, 25 y los sensores de presión y temperatura y las transmisión de la información al equipo de monitorización 13. En la realización que estamos describiendo el sistema incluye conversores corriente-tensión para los fotodiodos 21, 23, 25, circuitos de excitación de los diodos LED's 31, 33, 35, 10 circuitos de adaptación para los sensores de presión y temperatura y un microcontrolador PIC16F876 de microchip con un circuito para establecer la tensión de referencia de los convertidores internos a 2V (ajustable) y un convertidor serie-RS485 para la comunicación con la unidad de transmisión y un oscilador a cristal de 4MHz como señal de reloj. Las señales procedentes de los 15 sensores de presión, temperatura y de los fotodiodos 21, 23, 25 son capturadas por el microcontrolador, el cual controla el sistema de sensores, el encendido de los diferentes LED's y la transmisión de la información a la unidad de monitorización 13. Como circuito de comunicación por radio se utiliza el circuito integrado RF600T que proporciona la intercomunicación entre la salida serie del 20 microcontrolador y el radioenlace. En el caso de comunicación por cable se utiliza la transmisión serie via RS485.

Utilizando el microcontrolador mencionado, las mediciones de las variables mencionadas se llevan a cabo como sigue:

En primer lugar se realiza el encendido secuencial de los LED's 31 para 25 la medida de la absorbancia, esperando a la estabilización de la medida. Los valores obtenidos son almacenados en variables del sistema.

El segundo paso consiste en la medida de fluorescencia. La secuencia de medida se muestra en La Figura 4. Para cada uno de los LED's 33 se realiza una medida inicial en t_1 , se activa el LED y se realiza una medida de la 30 fluorescencia cuando se estabiliza (t_2). Una vez realizada esta medida, se espera a la recuperación en t_3 antes de proceder al encendido del LED

siguiente. Con esto se consigue eliminar las posibles interferencias de luz ambiente, ya que se compensa con la medida inicial.

Por último se realiza la medida de la turbidez, activando el LED 35 emisor de infrarrojos y almacenando la medida estable de los receptores correspondientes 25 situados a 0° y 90° del emisor.

Finalmente, el equipo de monitorización 13 está compuesto por un ordenador portátil que recibe la información de la sonda sumergida mediante un circuito RF600T que convierte la señal radioeléctrica a RS232 que dispone de un software para procesar los datos recibidos de la sonda 11. O bien mediante un conversor RS485 a RS232/USB en el caso de comunicación por cable. Uno de los procesos relevantes al respecto es un análisis estadístico que permite determinar el contenido fitoplanctónico de la muestra de agua analizada.

En la realización preferente que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Aparato para la medición de propiedades ópticas de muestras de agua en una determinada zona acuática que comprende una sonda sumergible (11) y un equipo de monitorización (3) situado en la superficie, conectados por cable o radio, caracterizado porque:

- a) dicha sonda (11) comprende unos sensores (21, 23, 25) de medición de dichas propiedades ópticas y unos grupos de elementos emisores de luz (31, 33, 35) afectados a cada uno de dichos sensores (21, 23, 25), dispuestos de manera que entre emisores y sensores se establezca un camino óptico a través de las muestras de agua, y un controlador con medios para llevar a cabo una activación secuencial de cada uno de los elementos emisores de luz (31, 33, 35) del grupo afectado a cada uno de dichos sensores (21, 23, 25);

- b) dicha sonda (11) también comprende un sensor de presión y un sensor de temperatura;

- c) dicho equipo de monitorización (13) comprende medios para recibir de dicha sonda (11) datos de las mediciones efectuadas por los sensores (21, 23, 25) en dicha zona acuática así como medios de visualización y almacenamiento de dichos datos.

20

2.- Aparato para la medición de propiedades ópticas de muestras de agua en una determinada zona acuática según la reivindicación 1, caracterizado porque uno de dichos sensores es un sensor (21) para la medición de la absorbancia de la muestra de agua de la luz emitida por el grupo de elementos emisores (31) a diferentes longitudes de onda.

25

3.- Aparato para la medición de propiedades ópticas de muestras de agua en una determinada zona acuática según la reivindicación 2, caracterizado porque el numero de elementos emisores (31) afectado al sensor (21) de medición de la absorbancia es de siete.

30

4.- Aparato para la medición de propiedades ópticas de muestras de agua en una determinada zona acuática según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque uno de dichos sensores es un sensor (23) para la medición de la fluorescencia de la muestra de agua a una longitud de onda predeterminada en relación con la luz emitida por el grupo de elementos emisores (33) a diferentes longitudes de onda.

5.- Aparato para la medición de propiedades ópticas de muestras de agua en una determinada zona acuática según la reivindicación 4, caracterizado porque el numero de elementos emisores (33) afectado al sensor (23) de medición de la fluorescencia es de cinco y porque dicho sensor (23) mide la fluorescencia a una longitud de onda de 660 nm.

6.- Aparato para la medición de características ópticas de muestras de agua en una determinada zona acuática según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque dos de dichos sensores son sensores (25) para la medición de la turbidez de la muestra de agua en relación con la luz emitida por el emisor (35) de luz infrarroja.

- 1/2 -

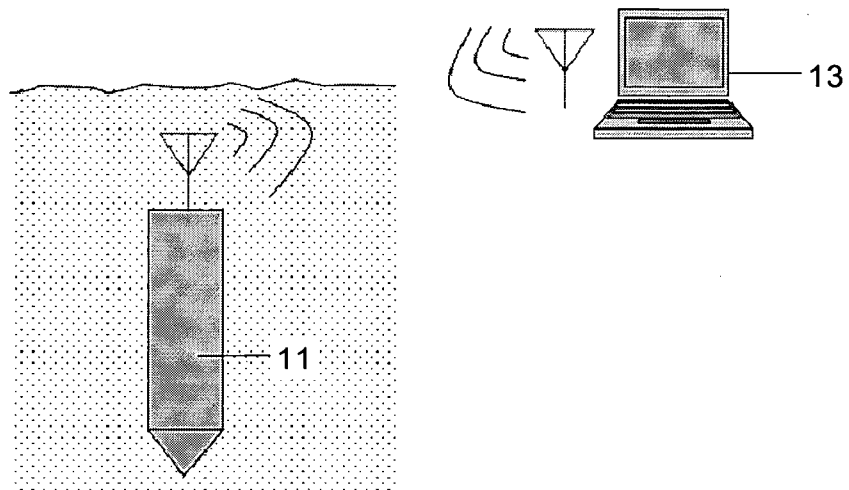


FIG. 1

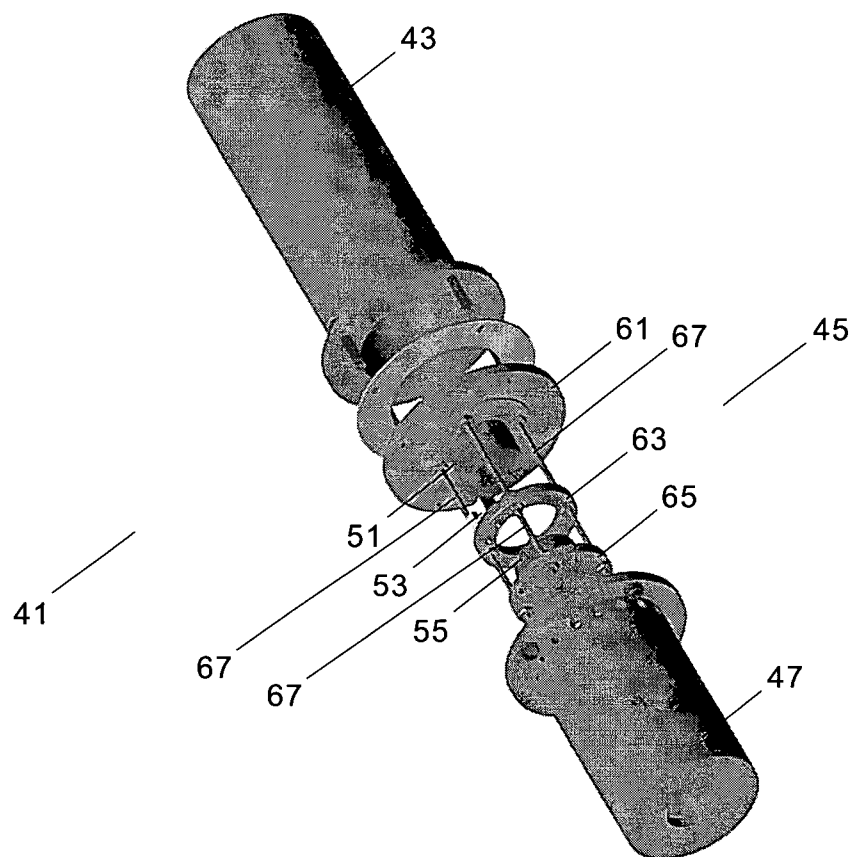


FIG. 2

- 2/2 -

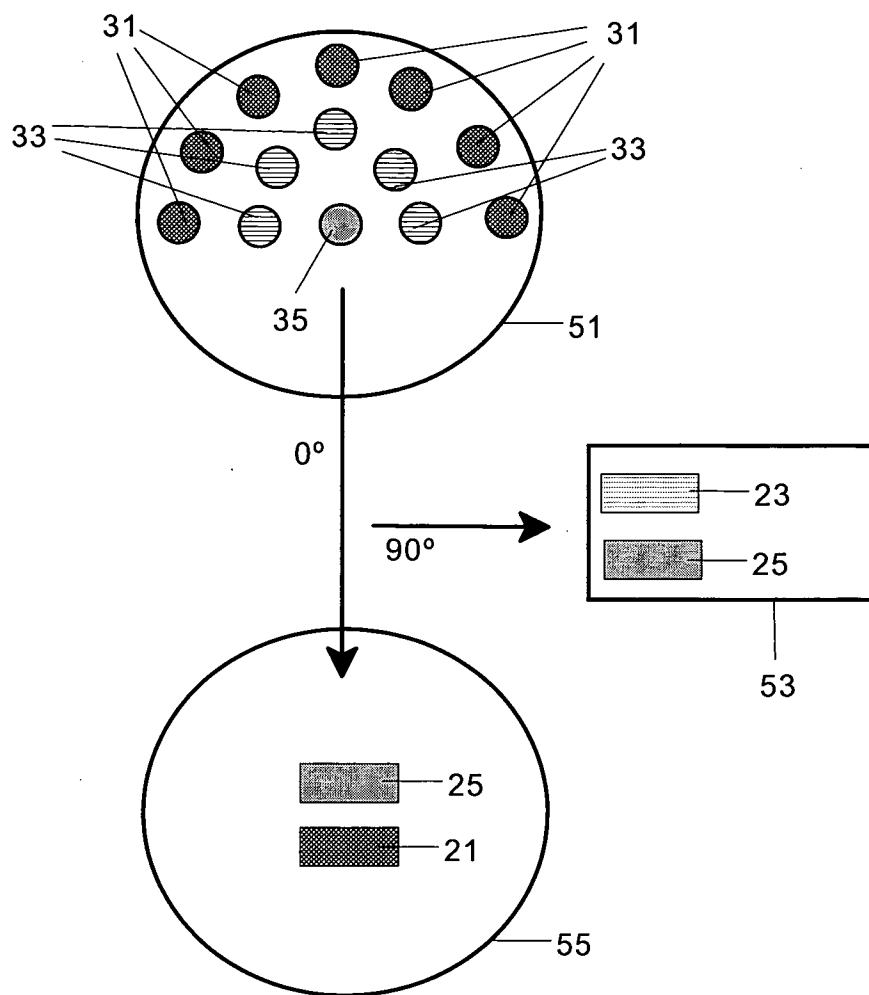


FIG. 3

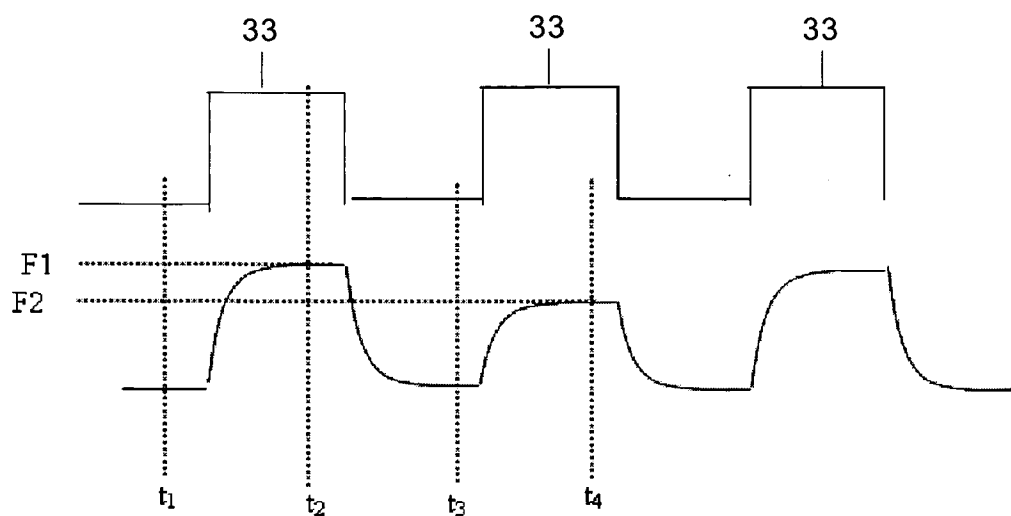


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ ES 2009/000552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01C, G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTEN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5283767 A (McCOY) 01.02.1994, abstract; column 3, line 13 - column 4, line 63; column 7, line 6 - column 9, line 49; figure 1.	1 - 6
Y	US 3994590 A (DI MARTINI et al.) 30.11.1976, column 2, line 63 - column 3, line 50; column 4, lines 7-28; figures 1-3.	1 - 6
Y	US 2005168741 A1 (BANKS) 04.08.2005, paragraphs [27-40]; paragraphs [50-53]; figure 1.	4, 5
Y	EP 0459846 A2 (PONSELLE MESURE SARL) 04.12.1991, abstract; figure 10.	6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2010 (15.04.2010)

Date of mailing of the international search report

(20/04/2010)

Name and mailing address of the ISA/
O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.

Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

A. Figuera González

Telephone No. +34 91 349 55 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ ES 2009/000552

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5283767 A	01.02.1994	WO 9317334 A CA 2131025 A AU 3802893 A	02.09.1993 02.09.1993 13.09.1993
US 3994590 A	30.11.1976	NONE	-----
US 2005168741 A	04.08.2005	US 7095500 B CA 2549848 A AU 2005211341 A WO 2005074506 A EP 1718953 A US 2006262309 A US 7154603 B CN 1914502 A CN 100559164 C JP 2007519926 T ZA 200605582 A	22.08.2006 18.08.2005 18.08.2005 18.08.2005 08.11.2006 23.11.2006 26.12.2006 14.02.2007 11.11.2009 19.07.2007 30.01.2008
EP 0459846 A	04.12.1991	FR 2661499 AB	31.10.1991

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ ES 2009/000552

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C 13/00 (2006.01)

G01N 33/18 (2006.01)

G01N 21/59 (2006.01)

G01N 21/64 (2006.01)

G01N 21/49 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ ES 2009/000552

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver hoja adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01C, G01N

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTEN

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
Y	US 5283767 A (McCOY) 01.02.1994, resumen; columna 3, línea 13 - columna 4, línea 63; columna 7, línea 6 - columna 9, línea 49; figura 1.	1 - 6
Y	US 3994590 A (DI MARTINI et al.) 30.11.1976, columna 2, línea 63 - columna 3, línea 50; columna 4, líneas 7-28; figuras 1-3.	1 - 6
Y	US 2005168741 A1 (BANKS) 04.08.2005, párrafos [27-40]; párrafos [50-53]; figura 1.	4, 5
Y	EP 0459846 A2 (PONSELLE MESURE SARL) 04.12.1991, resumen; figura 10.	6

☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.

15 Abril 2010 (15.04.2010)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

20 ABRIL 2010 (20/04/2010)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.

N° de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

A. Figuera González

N° de teléfono +34 91 349 55 16

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES 2009/000552

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US 5283767 A	01.02.1994	WO 9317334 A CA 2131025 A AU 3802893 A	02.09.1993 02.09.1993 13.09.1993
US 3994590 A	30.11.1976	NINGUNO	-----
US 2005168741 A	04.08.2005	US 7095500 B CA 2549848 A AU 2005211341 A WO 2005074506 A EP 1718953 A US 2006262309 A US 7154603 B CN 1914502 A CN 100559164 C JP 2007519926 T ZA 200605582 A	22.08.2006 18.08.2005 18.08.2005 18.08.2005 08.11.2006 23.11.2006 26.12.2006 14.02.2007 11.11.2009 19.07.2007 30.01.2008
EP 0459846 A	04.12.1991	FR 2661499 AB	31.10.1991

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

G01C 13/00 (2006.01)

G01N 33/18 (2006.01)

G01N 21/59 (2006.01)

G01N 21/64 (2006.01)

G01N 21/49 (2006.01)