



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 345 523**

② Número de solicitud: 200802236

⑤ Int. Cl.:

G01N 21/59 (2006.01)

G01N 21/47 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **18.07.2008**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2010**

Fecha de la concesión: **29.06.2011**

⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **11.07.2011**

⑥ Fecha de publicación del folleto de la patente:
11.07.2011

⑦ Titular/es: **Universidad Politécnica de Valencia
CTT-Edf. 6G - Camino de Vera, s/n
46022 Valencia, ES**

⑧ Inventor/es: **Ibáñez Civera, Javier;
González del Río Rams, Julio;
Pachés Giner, María Aguas Vivas;
García Breijo, Eduardo;
Laguarda Miró, Nicolás;
Romero Gil, Inmaculada;
Hermosilla Gómez, Zuriñe;
Gil Sánchez, Luis y
Martínez Guijarro, María Remedios**

⑨ Agente: **No consta**

⑩ Título: **Procedimiento y aparato para medir la extinción de luz en el agua.**

⑪ Resumen:

Procedimiento y aparato para medir la extinción de luz en el agua en una determinada zona acuática. El procedimiento comprende los siguientes pasos: a) proporcionar una sonda con medios para medir la intensidad de la luz y la presión; b) utilizar dicha sonda para obtener datos en uno o más puntos de muestreo a distintas profundidades; c) almacenar los datos obtenidos en la etapa b) en un soporte apto para su utilización posterior. El aparato comprende una sonda (11) con sensores (21, 23, 25, 27, 29, 33) para medir la intensidad de la luz y la presión; un equipo de monitorización (13) con medios para recibir de dicha sonda (11) datos de las mediciones efectuadas por los sensores de la sonda (11) a distintas profundidades así como medios de visualización y almacenamiento de dichos datos; y un elemento de conexión (15) entre ambos.

ES 2 345 523 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para medir la extinción de luz en el agua.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para medir la extinción de luz en el agua y, más particularmente a un procedimiento y a un aparato para medir la variación de la extinción de luz en el agua en función de la profundidad.

10 **Antecedentes de la invención**

En la técnica conocida se utiliza el denominado Disco de Secchi para medir la existencia o no de luz en una columna de agua.

15 El Disco de Secchi es un disco blanco y negro que atado a una cuerda se va haciendo descender por la columna de agua hasta que llega a una profundidad en la que se pierde de vista. Esa profundidad proporciona una estimación de la penetración luminosa en el agua partir de la cual se pueden conocer otros parámetros como, en particular, la extinción luminosa, es decir a qué profundidad se extingue la luz. Sin embargo el Disco de Secchi no proporciona información
20 que permita determinar cómo la luz va extinguiéndose conforme aumenta la profundidad.

La presente invención está orientada a la solución de ese inconveniente.

25 **Sumario de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar procedimientos y aparatos para la medición de la extinción de la luz en una determinada zona acuática que permitan analizar la variación de la extinción de la luz en función de la profundidad.

30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar procedimientos y aparatos para la medición de la extinción de la luz en una determinada zona acuática que permitan identificar características ecológicas relevantes de la zona como puede ser la distribución de biomasa a lo largo de la columna de agua y la detección de gradientes de concentración a determinadas profundidades.

35 En un aspecto esos y otros objetos se consiguen mediante un procedimiento para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática, que comprende los siguientes pasos:

40 - Proporcionar una sonda con medios para medir, al menos, la intensidad de la luz y la presión en el interior de dicha zona acuática.

- Utilizar dicha sonda para obtener datos de las variables de las que dispone de medios de medida en uno o más puntos de muestreo de dicha zona acuática a distintas profundidades.

45 - Almacenar los datos obtenidos en la etapa anterior en un soporte apto para su utilización posterior.

En otro aspecto, los objetos mencionados se consiguen mediante un aparato para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática, que comprende una sonda, un equipo de monitorización y un elemento de conexión entre ambos, en el que:

50 - Dicha sonda comprende sensores para, al menos, medir la intensidad de la luz y la presión en el interior de la zona acuática.

55 - Dicho equipo de monitorización comprende medios para recibir de dicha sonda datos de las mediciones efectuadas por los sensores de la sonda a distintas profundidades en uno o más puntos de dicha zona acuática así como medios de visualización y almacenamiento de dichos datos.

60 En una realización preferente de la presente invención dicha sonda incluye medios para medir la intensidad de la luz en las bandas UVA, azul, verde, roja e infrarroja. Se consigue con ello que la sonda proporcione datos relevantes para el análisis de la calidad del agua. En particular, las diferentes absorciones en cada banda de longitud de onda pueden aportar información relevante sobre el tipo de biomasa presente.

65 En otra realización preferente de la presente invención dicha sonda también incluye un sensor de medida de la temperatura. Se consigue con ello que proporcione un dato complementario de interés para el análisis de la calidad del agua.

En otra realización preferente de la presente invención se proporcionan los datos medidos por la sonda a unas profundidades establecidas de acuerdo con una escala prefijada, por ejemplo, cada 5 cm. Se consigue con ello facilitar la obtención de los datos.

ES 2 345 523 B1

En otra realización preferente de la presente invención, se proporcionan datos de al menos 5 puestos de muestreo y de al menos 200 profundidades diferentes en cada punto de muestreo. Se consigue con ello proporcionar el volumen de datos necesario para realizar ciertos tipos de análisis de la calidad del agua.

- 5 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.

Descripción de las figuras

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

Las Figuras 2 y 3 son vistas en perspectiva de la sonda utilizada en una realización preferente de la presente invención.

- 15 La Figura 4 es una vista en sección transversal del contenedor de la sonda.

Descripción detallada de la invención

- 20 El procedimiento para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática, según una realización preferente de la presente invención, comprende los siguientes pasos:

- Proporcionar una sonda con medios para medir, al menos, la intensidad de la luz en las bandas UVA, azul, verde, roja e infrarroja, la temperatura y la presión en el interior de dicha zona acuática.

- 25 - Utilizar dicha sonda para obtener datos de las variables de las que dispone de medios de medida en hasta 8 puntos de muestreo de dicha zona y en hasta 500 profundidades diferentes en cada punto de dichos puntos de muestreo.

- Almacenar los datos obtenidos en la etapa anterior en un soporte apto para su utilización posterior.

- 30 Para evitar reiteraciones pasamos a describir siguiendo las Figuras un aparato para la medición de la luz objeto según una realización preferente de la presente invención que permitirá a su vez una mejor comprensión del procedimiento.

- 35 El aparato consta de una sonda de medida 11, un equipo de monitorización 13 y un elemento de conexión entre ambos 15.

La sonda de medida 11 comprende los componentes que describiremos seguidamente albergados en un contenedor hermético 41:

- 40 - Cinco fotodiodos selectivos 21, 23, 25, 27, 29 que comprenden las bandas UVA, azul, verde, roja e infrarroja para medir la extinción de la luz. En la realización que estamos describiendo esos fotodiodos proporcionan medidas de la intensidad luminosa relativa a la iluminación ambiente a 365 (UVA), 460 (B), 540 (G), 660 (R) y 900 (IR) nm y se utilizan para ello el fotodiodo UVA EPD-365 de rango 245-400 nm, los fotodiodos visibles S6428-01 de rango 400-540 nm, S6428-02 de rango 480-600 nm, S6428-03 de rango 590-720 nm y el fotodiodo infrarrojo SFH 203 PFA de rango 750-1100 nm. Es importante cubrir varias bandas del espectro ya que, por ejemplo, la medida de la radiación UVA puede ser de utilidad para identificar la presencia de aquellas bacterias y compuestos orgánicos que la absorben.

- 50 - Un sensor de temperatura 31. En la realización que estamos describiendo se utiliza el circuito integrado LM35 que proporciona una resolución de 10 mV/°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.

- 55 - Un sensor de presión 33. 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.

- 60 - Un sistema electrónico para la captura de las señales procedentes de los fotodiodos y los sensores de presión y temperatura y de los fotodiodos 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, un circuito de adaptación de los fotodiodos en el que las señales procedentes de los fotodiodos son multiplexadas antes de enviarse al microcontrolador, 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 2 V (ajustable) y un convertidor serie-RS485 para la comunicación con el equipo de monitorización y un oscilador a cristal de 4 MHz como señal de reloj.

- 65 El contenedor 41 está estructurado en un cuerpo principal 43, una ventana de vidrio 45, un soporte 47 de los sensores de presión y temperatura, y unas tapas superior e inferior 49, 51 con unos medios de unión que incluyen unas arandelas de goma 53 para garantizar la hermeticidad. El vidrio de la ventana 45 debe dejar pasar los rayos UVA.

ES 2 345 523 B1

El cuerpo principal 43 alberga los fotodiodos 21, 23, 25, 27, 29 en su parte superior en contacto con la ventana de vidrio 45. Todos los circuitos del sistema electrónico están montados en una columna situada dentro de ese cuerpo principal 43 de manera que puedan estar conectados por un lado con los fotodiodos 21, 23, 25, 27, 29 y por el otro lado con los sensores de temperatura y presión 31, 33. El sistema electrónico se conecta con el elemento de comunicación 5 15 con el equipo de monitorización 13 a través de su tapa inferior 51.

En la realización que estamos describiendo, el equipo de monitorización 13 está montado en una caja de polietileno, está gobernado por el microcontrolador de Microchip 16F877 y dispone como periféricos de un receptor RS-485 para recibir la información de la sonda 11, un puerto serie RS232 para comunicación con, por ejemplo, un PC, una 10 pantalla que permite ver las lecturas instantáneas de todas los parámetros y un dispositivo de memoria EEPROM para almacenamiento masivo de información. También dispone de un dispositivo de alimentación compuesto por una batería recargable, terminal de carga y alimentación externa de la red eléctrica a través de un alimentador.

El microcontrolador del equipo de monitorización 13 lleva incorporado un “software” que permite dos modos de 15 funcionamiento:

- Un modo automático en el que las medidas se guardan con la profundidad a intervalos de 5 cm.

- Un modo manual. Las medidas se guardan con una pulsación del usuario. El usuario ve en la pantalla los valores de intensidad luminosa, presión y temperatura y decide los puntos que desea guardar. 20

Con el fin de poder realizar medidas en diferentes puntos de muestreo, la información se guarda, cada vez que se inicia una nueva medición en un banco de memoria diferente, disponiendo hasta 8 puntos de muestreo sin volcar al PC. De cada uno de los puntos de muestreo se pueden guardar aproximadamente 500 mediciones (25 m en modo 25 automático).

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

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 345 523 B1

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática, **caracterizado** porque comprende los siguientes pasos:

- a) proporcionar una sonda con medios para medir, al menos, la intensidad de la luz y la presión en el interior de dicha zona acuática;

10 - b) utilizar dicha sonda para obtener datos de las variables de las que dispone de medios de medida en uno o más puntos de muestreo de dicha zona acuática a distintas profundidades;

- c) almacenar los datos obtenidos en la etapa b) en un soporte apto para su utilización posterior.

15 2. Procedimiento para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha sonda incluye medios para medir la intensidad de la luz en las bandas UVA, azul, verde, roja e infrarroja.

20 3. Procedimiento para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, **caracterizado** porque dicha sonda también incluye un sensor de medida de la temperatura.

25 4. Procedimiento para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque se obtienen datos de al menos 5 puestos de muestreo y de al menos 200 profundidades diferentes en cada punto de muestreo.

30 5. Aparato para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática que comprende una sonda (11), un equipo de monitorización (13) y un elemento de conexión (15) entre ambos, **caracterizado** porque:

- a) dicha sonda (11) comprende sensores (21, 23, 25, 27, 29, 33) para medir, al menos, la intensidad de la luz y la presión en el interior de la zona acuática;

35 - b) dicho equipo de monitorización (13) comprende medios para recibir de dicha sonda (11) datos de las mediciones efectuadas por los sensores de la sonda (11) a distintas profundidades en uno o más puntos de dicha zona acuática así como medios de visualización y almacenamiento de dichos datos.

40 6. Aparato para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática según la reivindicación 5, **caracterizado** porque los sensores para medir la intensidad de la luz son fotodiodos (21, 23, 25, 27, 29) que permiten medir la intensidad de la luz en las bandas UVA, azul, verde, roja e infrarroja.

45 7. Aparato para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática según cualquiera de las reivindicaciones 5-6, **caracterizado** porque dicha sonda (11) también incluye un sensor (31) de medida de la temperatura.

50 8. Aparato para la medición de la extinción de la luz en el agua en una determinada zona acuática según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, **caracterizado** porque permite el almacenamiento de los datos obtenidos en hasta 8 puntos de muestreo, con datos de hasta 500 profundidades diferentes en cada punto de muestreo.

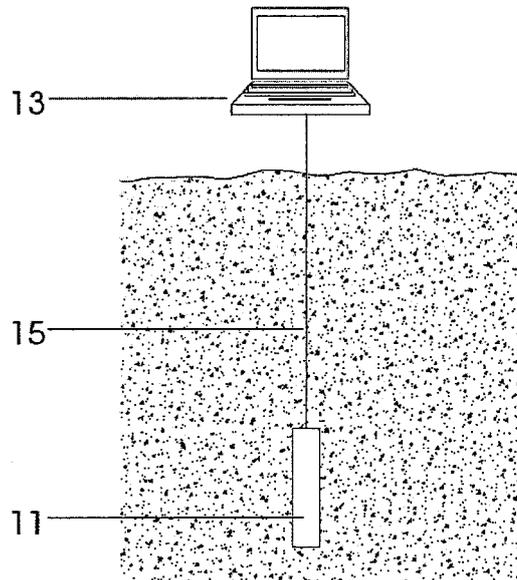


FIG. 1

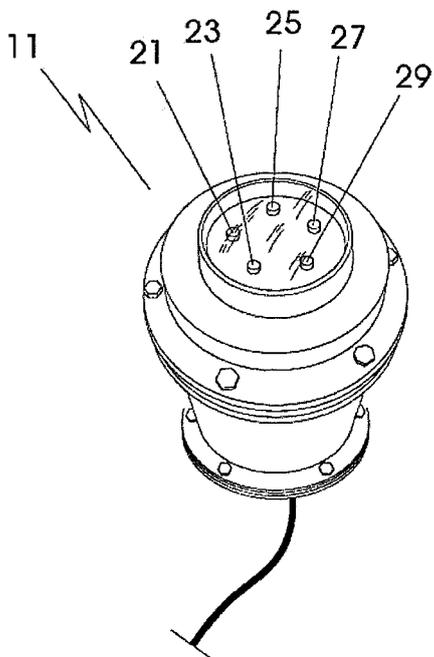


FIG. 2

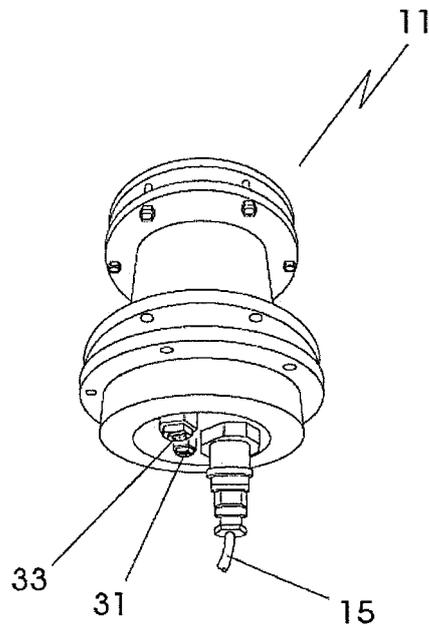


FIG. 3

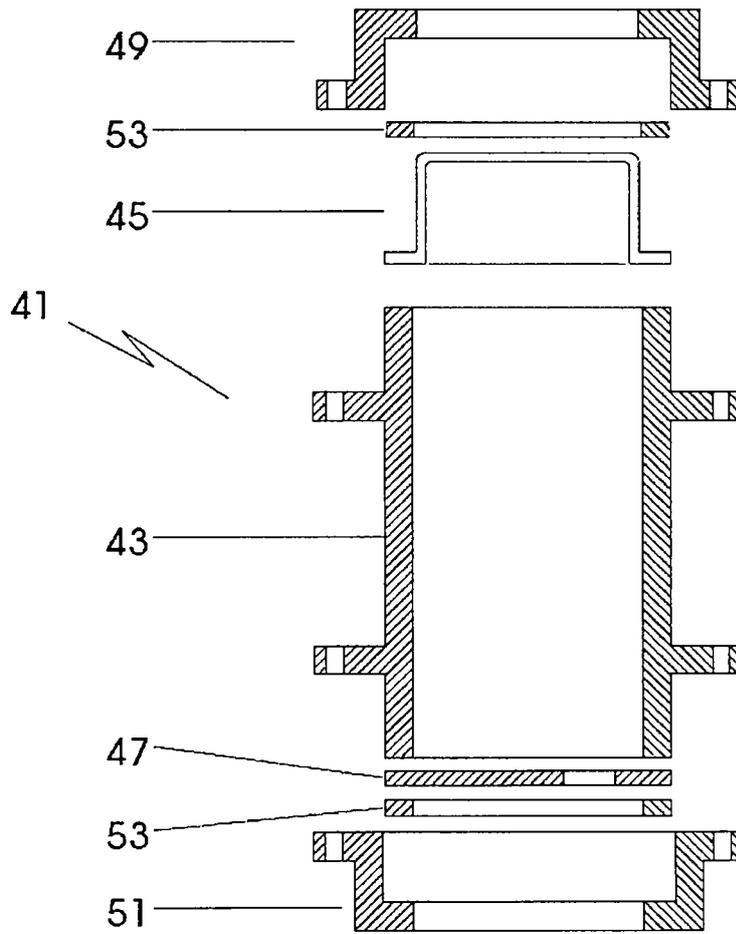


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 345 523

② Nº de solicitud: 200802236

③ Fecha de presentación de la solicitud: 18.07.2008

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **G01N 21/59** (2006.01)
G01N 21/47 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 3221556 A (GRAHAM et al.) 07.12.1965, página 1, líneas 13-15,18-20; página 4, líneas 12-14; página 3, líneas 34-60; página 2, párrafos 1,2; figura 7.	1-8
A	US 6043893 A (TREIMAN et al.) 28.03.2000, resumen.	2,7
A	CN 2060548 U (NO OCEAN INST NATIONAL BUREAU) 15.08.1990, resumen; reivindicación 1.	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
10.09.2010

Examinador
D. Cavia del Olmo

Página
1/5

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

G01N+

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.09.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	2,6	SÍ
	Reivindicaciones	1,3,4,5,7,8	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1-8	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 3221556 A	07-12-1965
D02	US 6043893 A	28-03-2000
D03	CN 2060548 U	15-08-1990

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento de la técnica más próximo al objeto de la invención reivindicado. Siguiendo la redacción de las reivindicaciones independientes, D01 describe lo siguiente:

Aparato que permite medir diversas propiedades del agua en función de la profundidad (columna 1, líneas de la 13 a la 15) y en diferentes puntos de muestreo (ver columna 1, líneas de la 18 a la 20). Aunque el documento D01 se centra en la medición continua de la temperatura (columna 4 líneas de la 12 a la 14) en función de la profundidad, se hace mención explícita a la posibilidad de medir otras variables y, concretamente, la conductividad de la luz en el agua o la presión (ver columna 3, líneas de la 54 a la 60). El aparato descrito en D01 está compuesto por una sonda dotada de detectores de temperatura que se encuentra unida a un cable que permite su inmersión en el agua. A través de este cable, la sonda envía la información correspondiente a cada toma de datos a un equipo embarcado para su procesamiento (ver columna 2, párrafos 1 y 2) provisto de una pantalla para la representación de los datos obtenidos (ver figura7).

En relación a la reivindicación independiente de procedimiento número 1, y en base al contenido de D01, se concluye que ésta no es nueva según lo dispuesto en el artículo 6.1 de la Ley de Patentes y a la vista del estado de la técnica puesto que las características técnicas en ella contenidas son ya conocidas en el documento D01.

Por lo que respecta a la reivindicación dependiente de procedimiento número 2, la principal diferencia entre el contenido de D01 y las características técnicas recogidas en R2 es que, al centrarse D01 en la medición de la temperatura en función de la profundidad y no en la medición de la intensidad de la luz, en D01 no se especifica los medios de los que debería disponer la sonda para la medición de la intensidad de la luz ni en qué bandas del espectro de luz se deberían llevar a cabo estas mediciones. Sin embargo, se considera que la detección de la luz en sus diferentes bandas del espectro mediante el uso de fotodiodos forma parte de los conocimientos generales comunes del sector de la técnica en cuestión. Para ilustrar este punto, se propone la lectura del documento D02 que describe un aparato provisto de múltiples fotodiodos que miden la luz reflejada sobre una superficie dentro del espectro de luz visible e infrarrojo (ver resumen). Por tanto, en base a lo anterior, se considera que la reivindicación dependiente número 2 carece de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 de la Ley de Patentes.

Por lo que respecta a la reivindicación dependiente de procedimiento número 3, las características técnicas en ella contenidas se encuentran así mismo divulgadas en el documento D01 del estado de la técnica por lo que R3 carece de novedad en el sentido del artículo 6.1 de la Ley de Patentes.

En relación a la reivindicación dependiente de procedimiento número 4, a pesar de que en D01 no se menciona el número concreto de puestos de muestreo ni las diferentes profundidades en las que se realiza la medición para cada puesto de muestreo, D01 propone una medición constante de la variable de interés en función de la profundidad para diferentes puntos de muestreo (ver columna 1, líneas de la 16 a la 20 y columna 2, párrafo 2) por lo que se entiende que el número de puestos de muestreo así como las diferentes profundidades en las que se hacen mediciones no tienen una cota superior y, por tanto, las características técnicas incluidas en R4 están implícitas en el documento D01 por lo que la reivindicación dependiente número 4 carece de novedad del mismo modo que la reivindicación independiente de la cual depende.

En relación a la reivindicación independiente de producto número 5, y en base al contenido del documento D01 considerado el más próximo en el estado de la técnica, se concluye que ésta no es nueva según lo dispuesto en el artículo 6.1 de la Ley de Patentes puesto que las características técnicas en ella contenidas son ya conocidas en el documento D01.

Hoja adicional

Por lo que respecta a la reivindicación dependiente de producto número 6, se considera que ésta carece de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 de la Ley de Patentes en base a un razonamiento análogo al planteado para la reivindicación dependiente de procedimiento número 2.

En relación a la reivindicación dependiente de producto número 7, y a la vista del contenido del documento D01, se concluye que ésta carece de novedad en sentido del artículo 6.1 de la Ley de Patentes puesto que las características técnicas en ella contenidas se encuentran previamente divulgadas en el documento D01 del estado de la técnica.

Finalmente, en cuanto a la reivindicación dependiente de producto número 8, se concluye que ésta carece de novedad del mismo modo que la reivindicación independiente de la cual depende puesto que las características técnicas contenidas en R8 se encuentran implícitas en el documento D01 siguiendo un razonamiento análogo al planteado para la reivindicación dependiente de procedimiento número 4.

Por último, se recomienda la lectura del documento D03 que describe un instrumento fotoeléctrico que permite la medida de los sedimentos suspendidos en el agua a partir de la medición de la intensidad de la luz para lo cual se dispone de una sonda dotada tanto de elementos emisores como de elementos receptores de luz así como de un equipo que almacena los datos obtenidos y dispone de una pantalla para su presentación (ver resumen y reivindicación 1).