

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 133**

21 Número de solicitud: 201030858

51 Int. Cl.:  
**B63B 22/24** (2006.01)  
**G01N 33/18** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **04.06.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**09.08.2012**

71 Solicitante/s:  
**ECOFLOAT GALICIA, S.L**  
**POLIGONO DA TOMADA, PARCELA 57**  
**15940 POBRA DO CARAMIÑAL, A Coruña, ES**

72 Inventor/es:  
**BARCELO SERRANO, JOSE ISMAEL;**  
**SEARA BABARRO, ROI;**  
**SANCHEZ GRELA, ROBERTO;**  
**BUDIÑO CASAL, MARIA TERESA y**  
**PEREZ VARELA, JUAN JOSE**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

54 Título: **BALIZA DE MONITORIZACION DE LA CALIDAD DE AGUA**

57 Resumen:

Baliza de monitorización de la calidad de agua.  
Baliza para monitorizar la calidad del agua y alertar de la presencia de componentes no deseados, supervisar el comportamiento medioambiental de forma remota y autónoma. Cuenta con un módulo de comunicaciones y un módulo de toma y análisis de muestras.

ES 2 386 133 A1

## DESCRIPCIÓN

### **BALIZA DE MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA**

#### **SECTOR DE LA TÉCNICA**

- 5 La presente invención pertenece a los sistemas de de control y de análisis de aguas, con recogida y gestión de información.

#### **ESTADO DE LA TÉCNICA**

- 10 En el estado de la técnica existen sistemas de análisis microbiológicos fijos, que requieren un gran espacio para su instalación y un gran coste energético. Además de estar ubicados en una localización determinada sin flexibilidad para su empleo en zonas alejadas de la costa o en lugares donde se interese medir la calidad del agua sólo eventualmente.

15

#### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

- 20 Se han identificado diversas carencias en los dispositivos conocidos del estado de la técnica. Entre otros problemas, la necesidad de embarcación, los múltiples equipos de trabajo, los datos puntuales y discontinuos y la restricción espacial.

La presente invención, mediante las características enumeradas en las reivindicaciones, supera las desventajas mencionadas.

- 25 Para ello, dispone de un sistema autónomo con comunicación remota continua. Es de gran importancia que el sistema sea flexible en la integración de nuevos equipos, para ser capaz de ampliar la oferta de parámetros medibles. Esto hace que se tengan que usar varios protocolos de comunicación internos para implementar las comunicaciones desde el sistema central a cada uno de los equipos. Otro punto importante en un
- 30 sistema autónomo es la gestión de energía, por lo que en el sistema se ha implementado una gestión de conexión y desconexión de equipos para que únicamente estén funcionando cuando realmente estén trabajando.

- 35 La implantación de un sistema telecontrol aumenta la eficiencia y la fiabilidad de resultados. Además permite gran velocidad de reacción y una reducción de costes.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

FIG. 1 muestra una realización de la invención según una vista inferior donde se pueden apreciar:

Un sensor de oleaje (3), una batería (4), un recipiente o bidón residual (1) para  
5 albergar residuos generados por un sensor microbiológico (5) no mostrado en esta figura 1. Un tubo Salida FQ (2) que permite el contacto con el agua por su interior. Se usa para situar sensores en aguas continentales, costeras y de transición capaces de analizar parámetros fisicoquímicos del agua. Como el extremo superior está por encima de la línea de flotación de la boya, el agua no es capaz de acceder al cilindro  
10 donde se ubican los dispositivos.

FIG. 2 muestra una realización de la invención con una vista a media altura donde se pueden apreciar:

El sensor microbiológico (5), unas botellas (6) con los productos químicos y el sistema  
15 de control (7).

FIG. 3 muestra un ejemplo de esquema de circuito hidráulico donde aparecen: unos filtros (10, 24,25, 26,27, 28) para la toma de aire y de diversos compuestos químicos que son bombeados por una bomba peristáltica (22) y mezclados selectivamente  
20 gracias a una válvula múltiple (21) con varias entradas y una salida en una cubeta (14). En dicha cubeta (14) se analiza la muestra (23) de agua extraída gracias a la bomba (22) y a la actuación de su válvula (23) asociada. En caso de exceso de líquido en la cubeta hay prevista una segunda bomba (12) diseñada para evacuar los desechos a un bidón residual (13).

25

FIG. 4 ilustra un ejemplo de carcasa donde se muestran la ubicación para los paneles solares (9).

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN**

30

Preferentemente, la baliza está formada por P.R.F.V. (Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio). Es un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio. El refuerzo de fibra de vidrio, provee al compuesto de resistencia mecánica, estabilidad dimensional, y resistencia al calor. Los tratamientos de pintura a los que se  
35 somete la carcasa aportan resistencia química, dieléctrica y a la intemperie.

En una realización preferente de la invención, el armazón de la boya consta de tres piezas bien definidas de P.R.F.V. tal como muestra la Figura 5.

- Dos mitades semicirculares a modo de carcasa que forman una esfera achatada de 250 cm de diámetro y 135 cm de altura aproximadamente.

- 5 - Un cilindro vertical que atraviesa transversalmente las dos carcasas y en cuyo extremo inferior van 4 cadenas de acero inoxidable y que salen de la baliza por la parte inferior a modo de patas y es por donde se fondean. En la parte inferior del cilindro se mecanizan unos agujeros que actúan como pasacascos y permiten el paso de los cables o tubos para los equipos que se ubican en el exterior.
- 10 Una tapa plana de P.R.F.V. , que está agujereada en 20 puntos en los que se acopla a los 20 espárragos que salen de la parte superior de la baliza. Dispone de una escotilla situada en el centro de la misma.

Cada baliza lleva 6 paneles solares a lo largo de toda la circunferencia. Van acoplados a sus respectivos cajones de medidas iguales a las del panel y conectadas a las  
15 baterías por cables internos.

El sistema dispone de una batería principal, pudiendo disponer de otra auxiliar dependiendo de la ubicación donde va a ser usado el sistema analítico.

#### Disposición de los equipos en el interior de la baliza

20 Los equipos se disponen en el interior de la baliza en dos alturas. Unos se fijan en el suelo y otros se fijan en la pared de la baliza según se muestra en la figura 1.

En el suelo se fija un bidón residual como recipiente (13) que recoge los residuos generados por el sensor microbiológico, un tubo que alberga el sensor fisicoquímico (2) en su interior, un sensor de oleaje (3) que se sitúa en el centro de la baliza y una o  
25 dos baterías (4) según la instalación.

A las paredes de la baliza se fija el sensor microbiológico (5), encima de los recipientes fijados en el suelo, a su derecha se fijan las botellas (6) con los productos químicos necesarios para el funcionamiento del sensor (5) y se fija también en las  
30 paredes de la baliza el sistema de control.

#### Sistema de control

Esta compuesto por un conjunto de componentes electrónicos (7) que se encargan de controlar la comunicación con los diversos equipos instalados en la baliza.

Además dispone de un módem que le permite acceder a la red a través de tecnologías  
35 inalámbricas como GPRS o UMTS para volcar los datos que consigue en tiempo real.

Este sistema es configurable remotamente y permite controlar los tiempos de adquisición de datos por cada sensor así como apagar y encenderlos.

#### Sensor microbiológico

- 5 El sensor es capaz de cuantificar los organismos *Escherichia coli* y *Enterococos* intestinales. También clorofila y algas verdeazuladas.

El método utilizado para la determinación analítica de *Escherichia coli* y *Enterococos* se basa en la utilización de medios de cultivo que llevan incorporados sustratos fluorogénicos. Dichos sustratos son hidrolizados por enzimas altamente específicas  
10 del grupo enterococos (*E. faecium* y *E. faecalis*) y de *E. coli*, liberando al medio moléculas fluorescentes.

La fluorescencia es un proceso de emisión en el cual las moléculas son excitadas por la absorción de radiaciones del tipo ultravioleta. Las especies excitadas se relajan al  
15 estado fundamental, liberando su exceso de energía en forma de fotones.

Un ejemplo de sensor microbiológico está representado en el diagrama hidrostático de la Figura 3. Se compone de:

- Dos bombas peristálticas (12,22) con posibilidad de girar en ambos sentidos. Que las  
20 bombas sean peristálticas es importante para nuestro sistema, para que el fluido que bombea no esté en contacto con la bomba, si no que siempre esté en contacto con el tubo. De esta forma se evitará la contaminación y se evitaran problemas relacionados con la erosión derivada de la utilización de los productos químicos que manejamos.
- Cinco electroválvulas. En el ejemplo ilustrado, cuatro de ellas (v1, v2, v3, v4) están  
25 integradas en forma de cruz en un dispositivo multiválvula (21), con 4 entradas y 1 salida. Cada una de estas cuatro válvulas controla la adquisición de aire (16), sosa (25), agua destilada (18) y reactivo (19) respectivamente. Por otro lado tenemos la electroválvula v5 (23) que controla la toma de muestra (20). La alimentación para las electroválvulas y para bombas es preferentemente de 12Vcc.
- Una cubeta (14) donde se realiza el cultivo biológico. La cubeta tiene las siguientes  
30 entradas y salidas:
  - Dispone de una entrada procedente de de la primera bomba (22), por esta entrada se introducen todos los fluidos en la cubeta (14). Una salida por donde la segunda bomba (12) actúa y evacua el líquido de la cubeta (14) a un bidón residual (13). Y por último  
35 tiene una tercera conexión a un recipiente de rebose (15). Se utiliza como línea de evacuación en el caso de que la cubeta (14) se llene por encima de su capacidad. Esta línea como se puede apreciar en el esquema (Fig.3) se conecta aguas abajo con

el recipiente de rebose (15) y por la parte superior a la atmósfera, con un filtro previo (11).

#### Sistema de Control y Adquisición

5

El sistema de control está compuesto por dos microcontroladores, los cuales se encargan de controlar el circuito hidráulico, el sistema óptico, sistema de calentamiento y la adquisición de señales analógicas.

10 El primer microcontrolador se encarga de gobernar las cinco electroválvulas, las dos bombas peristálticas (12,22), sensor de rebose y caudalímetro. De esta manera se implementan las diferentes fases que intervienen en el proceso de toma muestra, lavado y vaciado. Combinando estos actuadores se logra introducir selectivamente, y dosificar líquido en la cubeta (14) de los diferentes líquidos de los que se compone el sistema. De la misma forma se vacía la cubeta (14).

15 El segundo microcontrolador se encarga de controlar el sistema óptico, mediante la actuación en los leds de medición y comprobación. Por otro lado este controlador también se encarga de controlar la temperatura de la cubeta, mediante un lazo de control realimentado, el cual tiene como actuador una peltier. Este microcontrolador es el responsable de la adquisición de las señales analógicas del sistema óptico:  
20 fluorescencia, temperatura y de presión en la cubeta.

Los diferentes sensores permiten evaluar cualquier funcionamiento anómalo del sensor, como puede ser una mala dosificación, una obturación del circuito hidráulico o un fallo en el sistema óptico.

25 Cada dispositivo dispone de su propio protocolo de comunicación. Por lo tanto es necesario disponer de un sistema de control capaz de comunicar con cada uno de ellos y que disponga a su vez conexión con el exterior mediante alguna tecnología sin cable.

En una realización, el sistema de control está formado además por:

- 30 - Una placa embebida con un Sistema Operativo Windows CE 5.0 o Debian GNU/Linux 5.0 (lenny) según las necesidades del sistema.
- Un sistema electrónico encargado de administrar y transformar los diferentes potenciales eléctricos y controlar el apagado y encendido de los dispositivos.
- Un sistema de comunicación inalámbrico que puede ser mediante Radio, GSM o GRPS.

35 Para integrar múltiples dispositivos y automatizar el proceso de toma de muestras para análisis, la adquisición de datos y el envío de resultados se definen varias etapas:

Configuración: El sistema de control se configura para adquirir datos a intervalos regulares de tiempo.

Adquisición: El sistema de control averigua que dispositivos están conectados y configurados, se comunica con ellos a través de su protocolo de comunicación y registra los datos obtenidos.

5

Envío: El sistema de control se puede configurar para que mande los datos adquiridos cada cierto tiempo o bien se le puede pedir que los adquiera en cualquier momento que se desee.

10 Referencias:

1 carcasa

2 sensor físico-químico

3 sensor oleaje

4 batería

15 5 sensor microbiológico

6 botellas

7 componentes electrónicos

8 panel solar

9 paneles solares

20 10 entrada aire

11 filtro

12 segunda bomba

13 recipiente residual

14 cubeta o recipiente de análisis

25 15 recipiente de rebose

16 entrada aire

17 recipiente con sosa

18 recipiente con agua destilada

19 recipiente con reactivo

30 20 entrada agua de mar

21 multiválvula de cuatro entradas y una salida

22 primera bomba

23 electroválvula de la muestra

24 25 26 27 filtro

35

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Baliza de monitorización de la calidad de agua que comprende una pluralidad de recipientes (14,17,18,19,20), al menos una bomba (22) conectada con dichos recipientes a través de una pluralidad de válvulas (21,23) caracterizada por que comprende además:
- un sensor microbiológico (5) para analizar mediante uno de los recipientes (14), dicho recipiente denominado cubeta (14) estando diseñada para albergar una muestra de agua (20) y unos componentes químicos a través de la actuación combinada de la bomba (22) y de las válvulas (21,23) conectadas con los recipientes (17,18,19) que contienen los componentes químicos,
  - un sensor físico-químico (2) configurado para detectar diferentes parámetros a cierta profundidad con respecto a la superficie de la masa de agua;
  - unos medios de control y adquisición (7) configurados para controlar selectivamente la actuación de las válvulas (21,23) y bomba (22) y de recoger los datos proporcionados por los sensores en un medio de almacenamiento,
  - los medios de control y adquisición (7) configurados para controlar un módulo de comunicación para comunicar datos.
- 2.- Baliza de acuerdo con la reivindicación 1, donde el sensor físico-químico (2) está configurado para detectar al menos uno de los siguientes parámetros: temperatura, conductividad, pH, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez, clorofila, algas verdeazuladas o una combinación de los anteriores.
- 3.- Baliza de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, donde el sensor microbiológico (5) está configurado para cuantificar al menos uno de los siguientes organismos: Escherichia Coli, Coliformes y/o Enterococos.
- 4.- Baliza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de control y adquisición están configurados además para controlar una segunda bomba (12), dicha bomba (12) conectada con la cubeta (14) para extraer su contenido a un recipiente de desecho (13) de acuerdo con la señal de un sensor de rebose.
- 5.- Baliza de acuerdo con la reivindicación 4, donde los medios de control y adquisición están configurados para controlar la primera bomba (22) y la electroválvulas (21) para lavar y vaciar la cubeta (14).

6.- Baliza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de control (7) comprenden un controlador configurado para adquirir señales analógicas de unos sensores de presión, temperatura y fluorescencia.

5

7.- Baliza de acuerdo con la reivindicación 6, donde dicho controlador está configurado además para controlar la temperatura mediante un controlador de refrigeración peltier.

8.- Baliza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el módulo de comunicación está configurado para implementar un sistema de localización por satélite.

10

9.- Baliza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el módulo de comunicación está configurado para transmitir y recibir bajo al menos una de las siguientes tecnologías:

15

- GSM
- GPRS
- radio

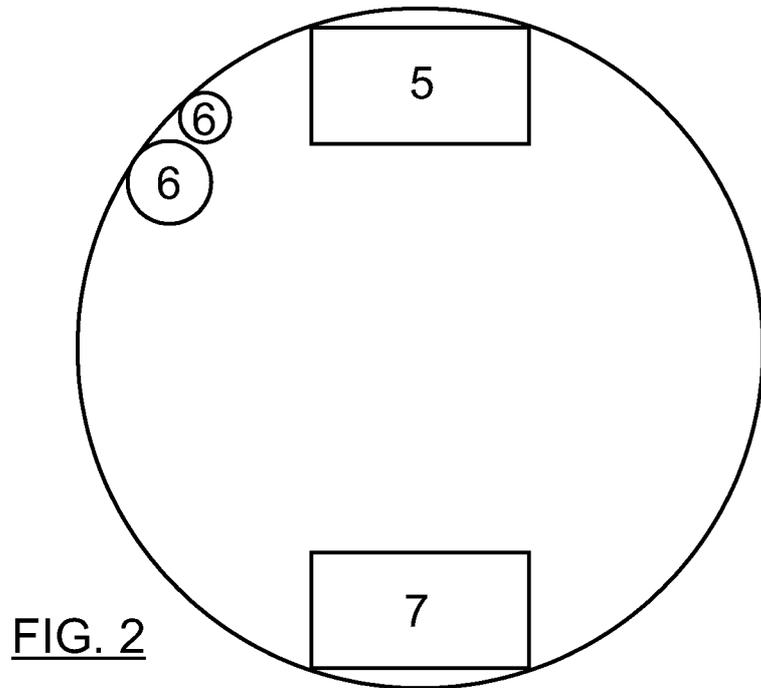
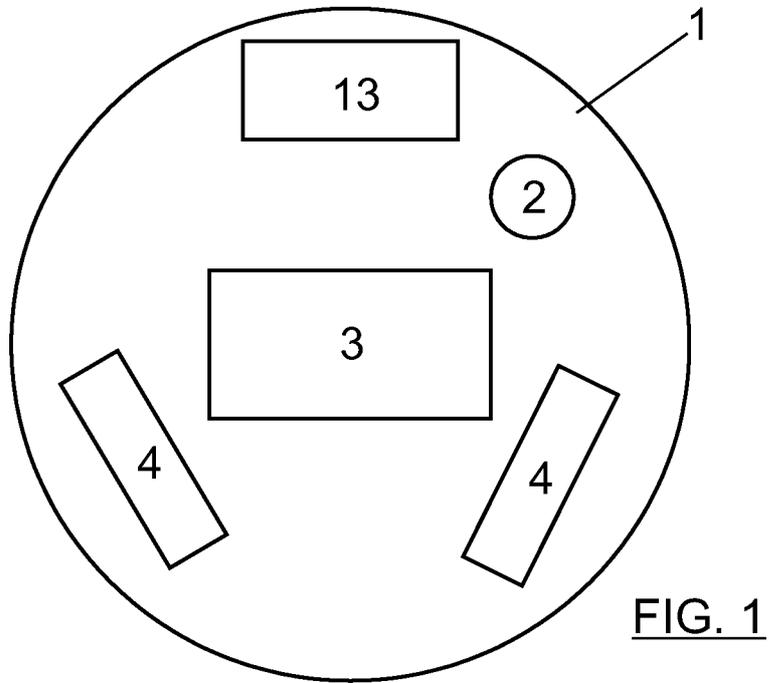
o una combinación de las anteriores.

20

10.- Baliza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende además un sensor de oleaje (3).

11.- Baliza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende además una carcasa (1) y una pluralidad de paneles solares (8) ubicados en la parte no sumergida de dicha carcasa (1) y conectados a unas baterías(4) para suministrar alimentación a los dispositivos eléctricos.

25



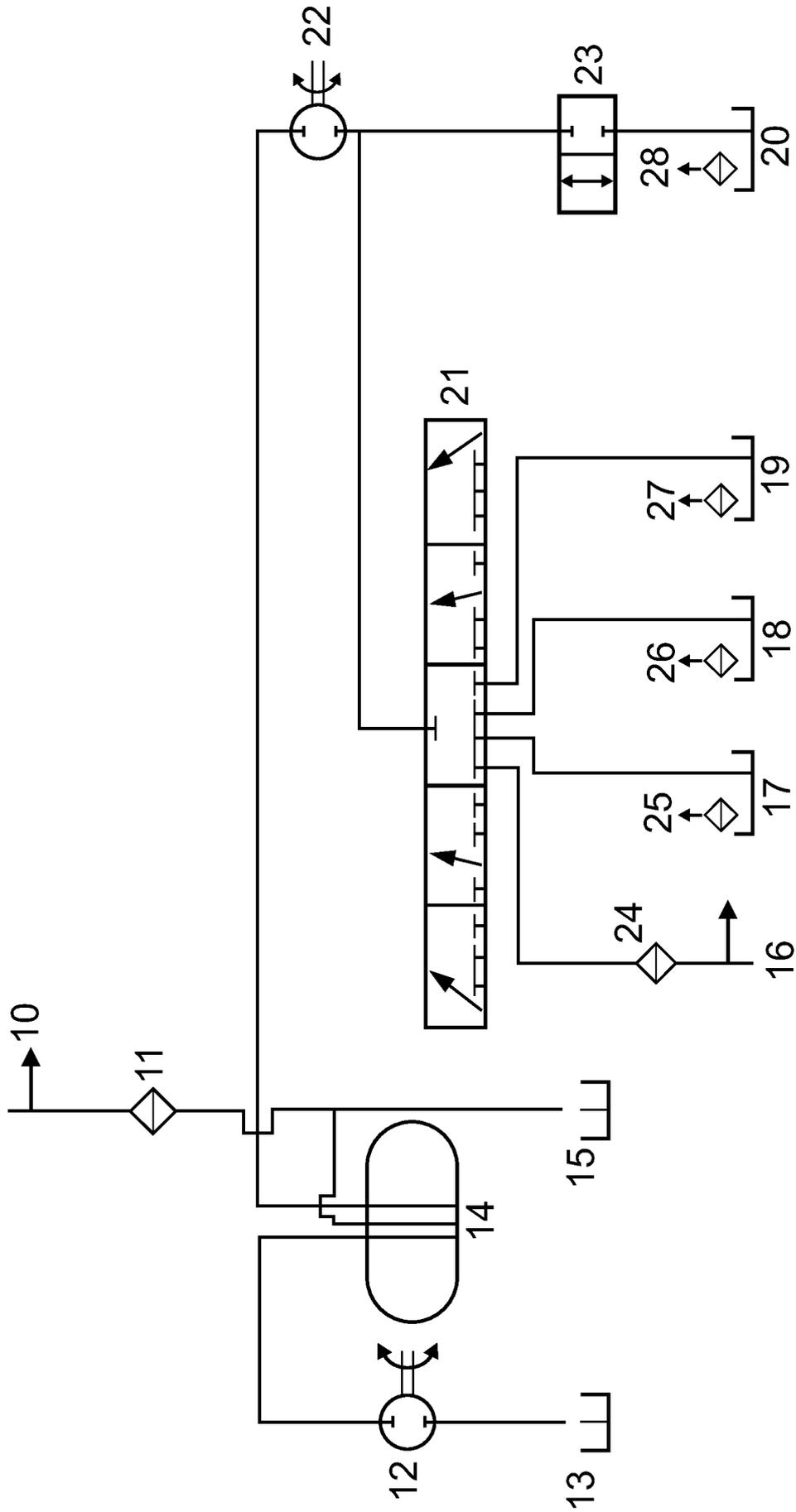


FIG. 3

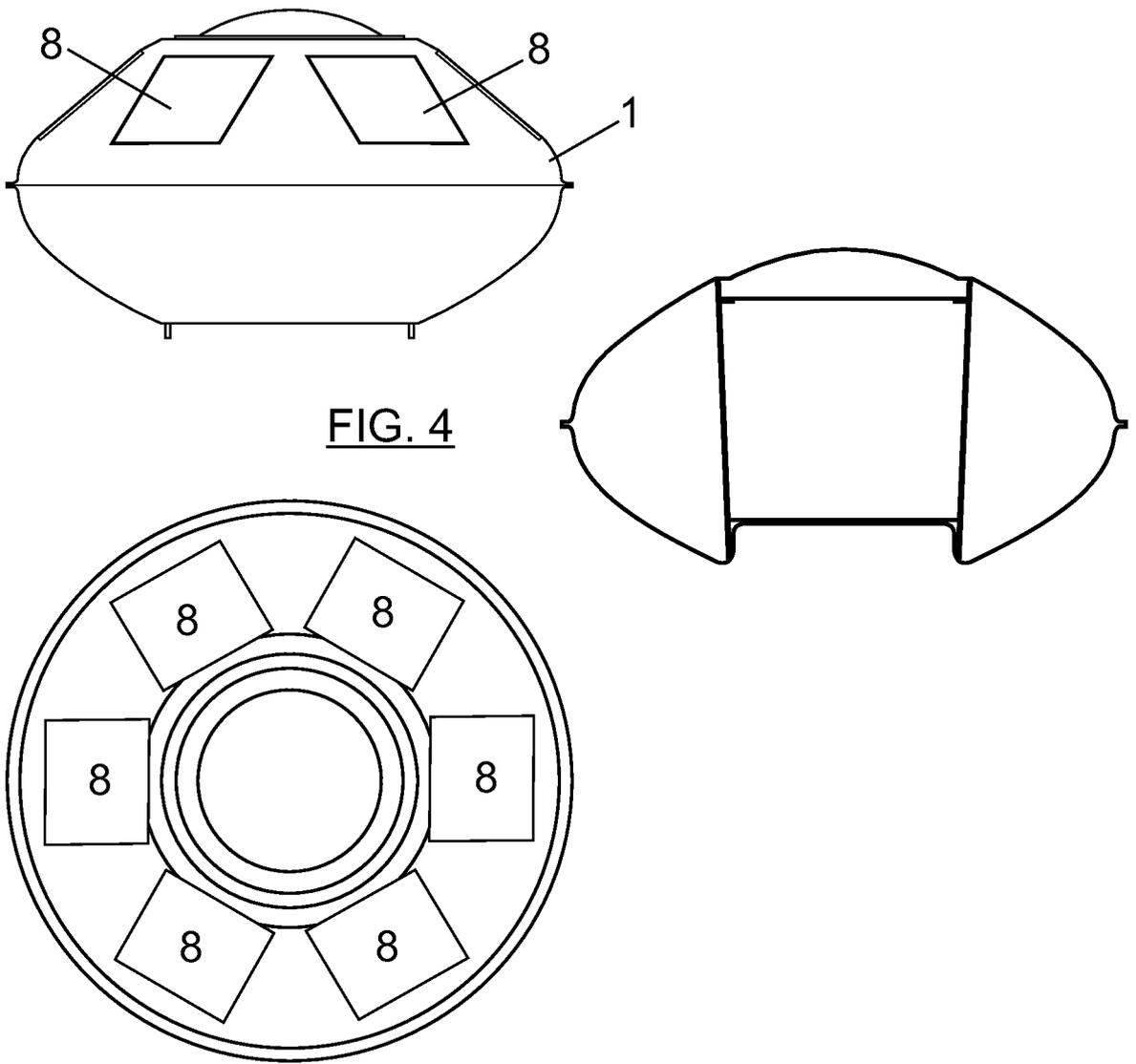


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030858

②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.06.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B63B22/24** (2006.01)  
**G01N33/18** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y Y Y A	DE 19544851 A1 (SIEPMANN FRIEDRICH W ) 05/06/1997, todo el documento.	1,2,5 6-9,11 3 10 4
Y	US 5283767 A (MCCOY KIM) 01/02/1994, todo el documento.	6-9,11
Y	WO 9821087 A1 (UNIV MINNESOTA) 22/05/1998, todo el documento, especialmente página 10.	3
Y	US 2003189513 A1 (HARIGAE MASATOSHI ET AL.) 09/10/2003, párrafo 0036.	10
A	US 2005084418 A1 (HILL DAVID E ET AL.) 21/04/2005, párrafos 0019 y 0026.	1-3,6,8,9,11
A	GB 2335036 A (CAPITAL CONTROLS LTD) 08/09/1999, todo el documento.	1-3,5
A	US 2008223278 A1 (CARRO DONNA MARCELO ET AL.) 18/09/2008, todo el documento.	1-3,8,9,11

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  
25.07.2012

Examinador  
E. M. Ulloa Calvo

Página  
1/5

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

B63B, 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: 25.07.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-11	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-3, 5-11	<b>NO</b>

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 se publica.

**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	DE 19544851 A1 (SIEPMANN FRIEDRICH W)	05.06.1997
D02	US 5283767 A (MCCOY KIM)	01.02.1994
D03	WO 9821087 A1 (UNIV MINNESOTA)	22.05.1998
D04	US 2003189513 A1 (HARIGAE MASATOSHI et al.)	09.10.2003
D05	US 2005084418 A1 (HILL DAVID E et al.)	21.04.2005
D06	GB 2335036 A (CAPITAL CONTROLS LTD)	08.09.1999
D07	US 2008223278 A1 (CARRO DONNA MARCELO et al.)	18.09.2008

La solicitud describe una baliza de monitorización de la calidad de agua flexible y autónoma.

El documento D01 anticipa una boya que actúa como mini-laboratorio para medir la calidad de agua por control remoto.

El documento D02 relata una baliza de monitorización de las propiedades físicas, biológicas y/o geológicas del agua por control remoto.

El documento D03 se refiere a un sistema de medida de la calidad de agua en tiempo real y por control remoto.

El documento D04 describe un sistema remoto de medida del oleaje sobre boyas.

El documento D05 narra una boya de monitorización de la calidad del agua resistente al congelamiento, que da información en tiempo real mediante el empleo de sistemas sensores (ópticos, mecánicos, químicos, biológicos, eléctricos,...) que permiten la recogida y análisis de muestras (ver párrafo 0019). Incluye un sistema de medida de fluorescencia de una muestra en un recipiente, para determinar la presencia de microorganismos fotosintéticos. Coge una muestra a través de un tubo de entrada por medio de una bomba, la analiza, y saca la muestra por un tubo de salida (ver párrafo 0026). Incluye también un sistema de alimentación por medio de baterías, así como paneles solares.

El documento D06 relata un aparato de monitorización de una gran variedad de sustancias (coliformes, pH, temperatura,...) en corrientes de agua, mediante la recogida de una muestra por una bomba hacia un recipiente de muestra, medición del parámetro por medio de sensores y recogida de los datos en un sistema de control.

El documento D07 se refiere a una plataforma de medida de la calidad del agua, con un equipo de medida formado por sensores multiparamétricos, un sistema de control y comunicación de datos, vía radio o GSM, así como un sistema GPS y un sistema de alimentación a través de paneles solares y baterías. Mide los parámetros en un receptáculo que es llenado a través de una bomba.

**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**

**NOVEDAD (Art. 6.1 L.P.)**

Las reivindicaciones 1-11 cumplen con el requisito de novedad.

**ACTIVIDAD INVENTIVA (Art. 8.1 L.P.)**

La solicitud, en su primera reivindicación, describe una baliza de monitorización de la calidad de agua, que comprende:

- un sensor microbiológico, donde se analiza en una cubeta una muestra de agua con unos componentes químicos, que a través de una bomba y válvulas se llevan hasta la cubeta desde unos recipientes
- un sensor físico-químico
- medios de control y adquisición, que controlan la actuación de válvulas y bomba, recogen los datos de los sensores y los comunican

Son conocidas en el estado de la técnica diversas boyas de monitorización de la calidad de agua que funcionan por control remoto, que transmiten la información por medios inalámbricos (radio, GSM,...) y con sistemas de localización por satélite (GPS), y en las que se miden distintos parámetros a través de sensores (pH, conductividad, oleaje, temperatura, oxígeno disuelto, algas,...). Estas boyas se alimentan habitualmente de baterías, las cuales en muchos casos se recargan por medio de paneles solares.

Dentro del estado de la técnica conocido, existen balizas que miden parámetros físico-químicos y otras que miden tanto parámetros físico-químicos como biológicos. La medición de parámetros biológicos en algunos casos conlleva la existencia de una cubeta, donde se analiza la muestra, así como de medios para el vaciado/llenado de la misma por control remoto, de forma que se pueda sacar datos sin necesidad de llevar la muestra a otro lugar para su análisis. Tal es el caso del documento D01.

### Reivindicación independiente 1 y dependientes 3 y 5

El documento D01 anticipa una boya que actúa como mini-laboratorio para medir la calidad de agua por control remoto. Incluye medios de vaciado/llenado de una cubeta de muestra, con sus correspondientes sistemas de llenado y vaciado por medio de una bomba y válvulas solenoides, entrada de reactivos (algunas mediciones son por colorimetría), auto-lavado, así como medios de control y evaluación. En el recipiente de muestra se sitúan los sensores que se consideran adecuados para medir las variables que se consideren (sensores foto-ópticos, de pH,...). Si bien este documento no nombra específicamente la existencia de un sensor microbiológico, es evidente su posible empleo a la vista de las características de la baliza.

Por tanto, y a la vista de D01, la reivindicación 1 no cumple con el requisito de actividad inventiva. De igual forma, D01 afecta a las reivindicaciones 2 y 5, por incluir todas las características que en ellas se describen.

### Reivindicaciones dependientes 6-9 y 11

El documento D01 no incluye otras características de las reivindicaciones dependientes, como son sistemas GPS ni medios inalámbricos de transmisión de datos tipo radio, GSM o GPRS (reivindicaciones 8 y 9), así como tampoco medios de alimentación por medio de paneles solares y baterías (reivindicación 11). Tampoco especifica el control de sensores de temperatura, presión y fluorescencia, ni un controlador de refrigeración peltier (reivindicaciones 6 y 7). Sin embargo, estos detalles ya son conocidos por otros dispositivos pertenecientes al estado de la técnica cercano (ver documento D02).

El documento D02 relata una baliza de monitorización de las propiedades físicas, biológicas y/o geológicas del agua por control remoto. Incluye un sistema GPS, sistema de comunicación por radio, sensores de presión y temperatura, sistema de alimentación por medio de baterías, paneles solares y sistema Peltier, así como un controlador que regula y controla todos los parámetros que intervienen en el proceso.

Así, un experto en la materia intentaría combinar D01 y D02 con una expectativa razonable de éxito, por lo que, y a la vista de esta combinación, las reivindicaciones 6-9 y 11 no cumplen con el requisito de actividad inventiva.

### Reivindicaciones dependientes 3 y 11

El documento D01 no especifica la medición de coliformes y/o enterococos por medio de un sensor microbiológico, ni el empleo específico de sensores de oleaje. Si bien, existen documentos cercanos al estado de la técnica (D03 y D04) que aclaran la existencia de este tipo de sensores.

El documento D03 se refiere a un sistema de medida de la calidad de agua en tiempo real y por control remoto. Consta de un módulo sensor de medida de la calidad de agua situado bajo la misma, que se sujeta por medio de una boya que incluye medios de control, adquisición y comunicación de los datos aportados por los sensores, así como paneles solares y baterías para su alimentación. El módulo sensor puede situarse a distintas profundidades, y mide distintos parámetros: pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura, turbidez, así como nitrógeno, fósforo, clorofila o coliformes fecales.

El documento D04 anticipa un sistema remoto de medida del oleaje sobre boyas.

Un experto en la materia intentaría emplear la boya de D01 con el sensor de D03, así como la boya de D01 con el sensor de oleaje de D04, con una expectativa razonable de éxito. Por tanto, y a la vista de la combinación D01-D03 y D01-D04 respectivamente, las reivindicaciones 3 y 10 no cumplen con el requisito de actividad inventiva.

### Reivindicación dependiente 4

Ninguno de los documentos considerados incluye un sistema de control que regule la extracción de la muestra una vez analizada hacia un recipiente de desecho, por medio de bombas y de acuerdo a la señal de un sensor de rebose.

Por tanto, y a la vista del estado de la técnica conocido, la reivindicación 4 cumple con el requisito de novedad y actividad inventiva.