(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 387 366**

(21) Número de solicitud: 200902311

(51) Int. CI.:
E02B 17/02 (2006.01)
G01W 1/02 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación: **11.12.2009**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **20.09.2012**

(43) Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **20.09.2012**

(71) Solicitante/s:
GRUPO DE INGENIERÍA OCEÁNICA S.L.
URB. LA QUINTA
C/ BICARARERA 15 VIVIENDA 39
38390 SANTA URSULA, Tenerife, ES

(72) Inventor/es:
CAMPO Y RUIZ DE ALMODÓVAR, CÉSAR DEL

(74) Agente/Representante:
García-Cabrerizo y del Santo, Pedro

(54) Título: **PLATAFORMA DE MEDIDAS PARA SU INSTALACIÓN EN EL AGUA.**

(57) Resumen:
Plataforma de medidas para su instalación en el agua muy ligera y de fácil transporte que comprende una cimentación tipo ancla de succión mejorada que constituye la base de la plataforma. Es hincada en el fondo del mar por la diferencia de presiones entre el exterior y el interior e invirtiendo el gradiente de presiones se puede extraer para su reutilización. La plataforma de medidas también cuenta con una serie de tubos conectados de forma telescópica; una caseta ubicada sobre esos tubos que contiene los equipos; un aerogenerador de eje vertical para dar energía al conjunto; un equipo de transmisión de datos (wi-max o equivalente) a la estación de tierra; un anemómetro láser Doppler, cámaras de seguridad y el terminal de un correntímetro Doppler. A la estación de tierra se enviarán de forma continúa todos los datos registrados por los equipos así como las imágenes de las cámaras de seguridad. De esta forma se aumenta la seguridad de la instalación y se prevén posibles sabotajes.

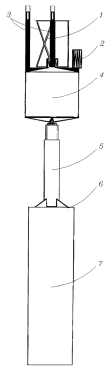


FIGURA 1

ES 2 387 366 A1

DESCRIPCIÓN

PLATAFORMA DE MEDIDAS PARA SU INSTALACIÓN EN EL AGUA

Sector técnico de la invención

La presente invención se encuadra dentro del sector de las torres de medida, más concretamente, torres de medida para su instalación en el agua.

Se refiere la invención a una plataforma, en la que instalar equipos para la medición de los recursos renovables del mar y de las aguas continentales así, como los parámetros de dinámica oceánica necesarios para la realización de proyectos de instalaciones en el mar de equipos de producción.

Antecedentes de la invención

Es conocido que en la actualidad existe la necesidad de utilizar el mar para abastecer de alimentos, energía y agua a la población, ya que la tierra no tiene capacidad suficiente para cubrir estas necesidades.

Por ello, se está investigando en la instalación en el mar de una gran variedad de equipos que sean capaces de producir estos recursos.

Todas estas instalaciones o equipos pasan por el hecho de tener que ubicarse en el mar en emplazamientos que sean aptos, tanto para la labor para la que se van a instalar como para la cimentación que se quiera llevar a cabo. Es por ello que se requiere el tener un histórico de datos de medidas de las condiciones meteorológicas de los emplazamientos en los que se quieren instalar.

Hasta el momento todas las instalaciones que se han ubicado en el mar lo han hecho usando cualquiera de estos dos procedimientos. El primero se trata de hincar en el fondo del mar un pilote de gran diámetro (monopila) sobre el que se coloca una torre que sostiene los anemómetros y el segundo construir en tierra un trípode formado por tres grandes dados de hormigón de peso adecuado a la profundidad y al clima marino, pero generalmente mayor de 50 Tm. cada uno, en los que se empotra una torre de celosía que soporta los anemómetros.

Ambas son soluciones que requieren de equipos específicos para su transporte e instalación, de los que existen solo algunas unidades operativas en el mundo, por lo que a sus costos de operación han de sumársele los de movilización y desmovilización, desde su puerto de origen al lugar de instalación y además requieren de condiciones meteorológicas adecuadas y suponen trámites administrativos complejos, que exigen la restitución del emplazamiento a la situación anterior a la de instalación tras su uso. Eso implica el corte de la monopila a ras del fondo, (ya que extraerlas del fondo no es posible) con el uso de lanzas térmicas operadas por buzos

muy especializados, que encarece aún más el procedimiento. La retirada de las construidas con trípode exige de los mismos medios para su retirada que para su utilización, no siendo, por lo general, reutilizables.

En consecuencia son procedimientos tan costosos, que exigen previamente a su instalación de prolijos, complejos y por tanto costosos estudios previos teóricos, para decidir el lugar de instalación, que confirme con mediciones reales in-situ los datos previstos, lo que supone una exigencia ineludible para poder obtener la financiación del proyecto.

En consecuencia los costos totales de una instalación, su operación y retirada, pasados los dos años de medición necesaria, superan con carácter general los cuatro millones de euros y se convierten en un factor que limita una investigación en profundidad y la selección de un emplazamiento en base al análisis de alternativas.

Complementariamente los anemómetros y equipos así instalados se pueden sabotear con facilidad y por tanto exigen de una vigilancia constante.

Otro problema añadido es la dificultad de instalar equipos para la obtención de datos del clima marítimo y la poca fiabilidad de los mismos por las perturbaciones del medio natural que introducen las propias cimentaciones.

Por todo ello, la presente invención tiene por objeto el describir una plataforma de medidas que resuelva de manera económicamente viable los siguientes problemas técnicos:

- Obligación de fabricar en dique, si se trata de la solución en trípode y utilizar medios específicos y costosos para su instalación en ambos casos.
- Complejo traslado hasta el emplazamiento final
- Sistema de fijación al fondo inseguro y muy caro
- Problemas de sabotajes a los equipos
- Dificultades para instalar sistemas de producción y almacenamiento de la energía necesaria para el funcionamiento de los equipos y el balizamiento.
- Limitaciones y dificultades para instalar el sistema de transmisión a tierra y en tiempo real de los datos obtenidos.
- Hacer reutilizables las cimentaciones y estructuras.
- Reducir costos de tal manera que sea posible la selección del mejor emplazamiento posible por análisis de las alternativas existentes.
- No introducir perturbaciones en el medio natural para que los datos obtenidos del clima marítimo sea fiables.
- Permitir la instalación de equipos para la obtención de datos necesarios para la

realización de la Evaluación del Impacto Ambiental.

Descripción de la invención

La plataforma de medidas objeto de la presente invención es muy ligera. Sus dimensiones y pesos permiten transportarla por carretera con un trailer normal y ponerla a flote con cualquier grúa de puerto o con una grúa de automóvil normal.

Su traslado hasta el emplazamiento final en el agua se realizará mediante remolque.

La plataforma comprende una cimentación tipo ancla de succión mejorada que constituye la base de la plataforma. Es hincada en el fondo del mar por la diferencia de presiones entre el exterior y el interior e invirtiendo el gradiente de presiones se puede extraer para su reutilización. En la descripción detallada de la invención se explicará más extensamente.

La plataforma de medidas también cuenta con una serie de tubos conectados de forma telescópica; una caseta ubicada sobre esos tubos que contiene los equipos; un aerogenerador de eje vertical para dar energía al conjunto; un equipo de transmisión de datos en tiempo real (wi-max o equivalente) a la estación de tierra; un anemómetro láser Doppler y cámaras de seguridad.

Se utiliza un anemómetro láser Doppler para evitar sabotajes, ya que en el mar las reparaciones son más difíciles y costosas. Por tanto este anemómetro es digital y carece de cazoletas, fáciles de romper de forma malintencionada, ya que usa un láser que es dividido y enviado al anemómetro y cuyo retorno decae por la cantidad de moléculas de aire en el detector, donde la diferencia entre la radiación relativa del láser en el anemómetro y el retorno de radiación, son comparados para determinar la velocidad de las moléculas de aire lo cual permite medir la velocidad del viento con gran exactitud y sin riesgo de sabotajes.

Entre los equipos también se instalará un correntímetro Doppler, que es un instrumento apto para medir la velocidad de las corrientes de agua. Además registra su dirección, profundidad e inclinación respecto de la vertical, temperatura del agua, presión y conductividad.

A la estación de tierra se enviarán de forma continúa todos los datos registrados por los equipos así como las imágenes de las cámaras de seguridad. De esta forma se aumenta la seguridad de la instalación y se prevén posibles sabotajes.

Frente a los problemas señalados en el apartado anterior, la solución que se ha desarrollado y cuya protección se solicita presenta las siguientes ventajas respecto a lo existente en el estado de la técnica:

- Fabricación en tierra y en serie

- Facilidad de transporte hasta el puerto en camión
- Muy ligera, fácil botadura
- Reutilizables.
- Traslado sencillo y seguro mediante remolque hasta el emplazamiento, gracias a su estructura telescópica y su ligereza.
- Sistema de fijación al fondo muy perfeccionado y de gran fiabilidad.
- Envío de datos de medida en tiempo real y con fiabilidad.
- Cámaras de seguridad con imágenes en la estación de tierra en tiempo real.

Descripción de las figuras

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña un juego de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1: Plataforma de medidas en su conjunto

Figura 2: Vista en sección de la plataforma de medidas hasta la caseta de equipos

Figura 3: Sección de detalle de la cimentación

Figura 4: Plataforma con los tubos desplegados y plegados

A continuación se proporciona un listado con las referencias utilizadas en las figuras:

(1) Aerogenerador de eje vertical

(2) Anemómetro láser Doppler (Lidar)

(4) Caseta de equipos

(5) Tubos telescópicos

(6) Tapa de campana

(7) Campana

(8) Suelo de caseta

(9) Conexiones entre tubos

(10) Junta tórica

(11) Cimentación

(12) Guía válvulas de lastre

(13) Válvulas de lastre

(14) Guía válvula de compensación

(15) Válvula de compensación

(16) Junta de apoyo

(17) Agujeros para mangueras

Descripción detallada de la invención

Para lograr una mayor comprensión de la invención a continuación se va a describir,

en base a las figuras presentadas, la estructura de la plataforma de medidas así como el procedimiento de fijación al suelo.

Según se observa en la figura 1, la plataforma de medidas comprende, desde su parte más elevada hasta los cimientos, un aerogenerador de eje vertical (1) para dar energía al conjunto; un equipo de transmisión de datos (wi-max o equivalente) a la estación de tierra; un anemómetro láser Doppler (2) y cámaras de seguridad.

Todo ello reposa sobre una caseta (4) dentro de la cual se hallan todos los equipos necesarios para la toma de medidas, entre otros los terminales de un correntímetro Doppler.

La base o el suelo de la caseta de equipos (8) se apoya en una columna de tubos telescópicos (5), de manera que puede elevarse o descender de forma sencilla.

Estos tubos (5) por su parte baja, se apoyan en una placa de cimentación o zapata (11) dentro de un cilindro exterior, normalmente de acero y de base afilada, denominado campana (7). Por su parte alta, la campana tiene una tapa (6) con cuatro agujeros (17) para la instalación de mangueras.

La cimentación es del tipo ancla de succión mejorada. El mecanismo de ancla de succión consiste en hincar un cilindro o campana (7) en el suelo a base de hacer el vacío en su interior y gracias a la diferencia de presiones se va introduciendo en el suelo. Esto sólo funciona bien, si el suelo es impermeable e impide la entrada de agua dentro del cilindro.

Para poder instalarla tanto en los suelos impermeables, tipo arcilla, como en suelos permeables (grava, arena, ...) se ha mejorado el diseño, en base al mismo principio de hincado por diferencia de presiones.

De forma general, el sistema consiste en poner dentro de la campana un "tapón" capaz de desplazarse dentro de la campana (7) de la misma forma que lo haría el émbolo de una jeringuilla.

Pues bien, este "tapón" consta de una zapata de hormigón extrapesada que constituye la placa de la cimentación (11). Esa placa de cimentación (11) puede deslizarse dentro de la campana (7) gracias a una junta tórica de geometría variable (10) que permite el desplazamiento de forma estanca.

La placa de cimentación (11) cuenta con cuatro perforaciones cilíndricas por las que se introducen unas guías (12) para unas válvulas de lastre (13). En el centro de la placa de cimentación (11) hay una perforación cilíndrica de mayor diámetro que las anteriores, que será por donde se introduzcan los tubos telescópicos (5), así como una

guía (14) para una válvula de compensación (15).

En cuanto al procedimiento de fijación de la campana en el fondo del agua funcionaría como sigue: se introduce la plataforma en el agua con la cimentación (11) situada en la parte baja de la campana (7) y se sumerge, inundando la parte necesaria mediante las válvulas de lastre (13) hasta que apoye en el suelo. Como en la tapa de la campana (6) se encuentran los agujeros (17) para las mangueras que llegan hasta la superficie y emergen sobre el nivel del mar, el interior de la campana (7) se encontrará siempre a presión atmosférica y si se quiere disminuir más la presión para aumentar el gradiente entre el exterior y el interior pues se conecta una bomba y se va extrayendo el aire del interior de la campana (7) y el agua de lastre. Al apoyarse en el fondo la zapata se abre la válvula de compensación (15) que permite el agua permeada entre en el interior de los tubos telescópicos (5), hasta alcanzar una altura en los mismos que compense la sub-presión.

Gracias a la diferencia de presión existente entre la tapa de la campana (6), la cual resiste la presión atmosférica más la presión que sobre ella ejerce la columna de agua que tiene encima y el vacío en el interior de la misma, la campana (7) se va hincando en el terreno.

La caseta de equipos (4) está diseñada para ser estanca y por tanto permanece a flote durante el proceso de inmersión de la campana (7). En este proceso el desplazamiento de los tubos (5), mayor que su peso, hará que estos se vayan desplegando a medida que se sumerge e hinca la campana (7). Para ello en la unión del último tubo con la base de la caseta de equipos (8) existe una válvula que permite la salida del aire interior en impide la entrada de agua exterior. Gracias a la válvula de compensación (15) y a la sub-presión el agua que se introduce en los tubos (5) facilita e impulsa el proceso de desplegado de los tubos (5). Ya solo quedará introducir agua a presión por el interior de los tubos (5) para completar y fijar el proceso de elevación telescópica hasta elevar, la caseta (4) y los equipos que contiene, hasta la altura de funcionamiento, siempre por encima de la máxima ola prevista.

En el caso de que la torre de medidas se quiera desmontar, no hay más que invertir el gradiente de presiones y extraer la campana (7) y plegar los tubos (5) para su reutilización.

El peso de los tubos (5), cuando los tubos (5) no están desplegados, comprime la junta de apoyo (16) y lo hacen estanco.

Este sistema se diseña especialmente para su aplicación como torre de medidas de los recursos renovables del mar y las aguas continentales y el conocimiento de sus

climas respectivos y de los parámetros necesarios para la realización de las preceptivas evaluaciones del impacto medioambiental, pero no se descarta su extensión a otros campos de la industria que requieran características similares.

Reivindicaciones

1. Plataforma de medidas para su instalación en el agua, apropiada para su fijación tanto en fondos de suelo impermeable como permeable, que cuenta con una serie de equipos instalados para la toma de datos del emplazamiento y su envío a una estación en tierra **caracterizada porque** su fijación al suelo se realiza mediante una cimentación del tipo ancla de succión que cuenta en su base con una placa de cimentación o zapata (11) dotada de una junta tórica de estanqueidad de geometría variable (10), que puede deslizarse dentro de un cilindro o campana (7), que a su vez cuenta en su centro con una serie de tubos telescópicos (5) sobre los que se sitúa una caseta de equipos (4) la cual se une al tubo más interior de la serie, pudiendo subir o bajar fácilmente, manteniéndola durante el funcionamiento normal a una altura mayor que la de la máxima ola prevista.

2. Plataforma de medidas para su instalación en el agua según reivindicación 1 **caracterizada porque** la caseta de equipos (4) está diseñada para ser estanca y por tanto permanece a flote durante el proceso de inmersión de la campana (7).

3. Plataforma de medidas para su instalación en el agua según reivindicación 2 **caracterizada porque** sobre la caseta de equipos (4) se coloca un aerogenerador de eje vertical (1) para dar energía al conjunto, un equipo de transmisión de datos en tiempo real (wi-max o equivalente) a la estación de tierra, un anemómetro láser Doppler (2) y cámaras de seguridad y dentro de la caseta se halla el terminal de un correntímetro Doppler y todos los equipos necesarios restantes para la toma de medidas.

4. Plataforma de medidas para su instalación en el agua según reivindicación 1 **caracterizada porque** la placa de cimentación (11) cuenta con cuatro perforaciones cilíndricas por las que se introducen unas guías (12) para unas válvulas de lastre (13) y en el centro de la placa de cimentación (11) hay una perforación cilíndrica de mayor diámetro que las anteriores, que será por donde se introduzcan los tubos telescópicos (5), así como una guía (14) para una válvula de compensación (15).

5. Instalación en el agua de la plataforma de medidas descrita en las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** para la fijación de la campana (7) en el fondo del agua se introduce la plataforma en el agua con la cimentación (11) situada en la parte baja de la campana (7) y se sumerge, inundando la parte necesaria mediante las válvulas de lastre (13), hasta que apoye en el suelo;

entonces se conecta una bomba y se va extrayendo el aire del interior de la campana (7) y el agua de lastre; al apoyarse en el fondo la zapata (11) se abre la válvula de compensación (15) que permite que el agua entre en el interior de los tubos telescópicos (5), hasta alcanzar una altura en los mismos que compense la sub-presión y gracias a la diferencia de presión existente entre la tapa de la campana (6), la cual resiste la presión atmosférica más la presión que sobre ella ejerce la columna de agua que tiene encima y el vacío en el interior de la misma, la campana (7) se va hincando en el terreno; en este proceso los tubos (5) se van desplegando a medida que se sumerge e hinca la campana (7), para ello en la unión del último tubo con la base (8) de la caseta de equipos (4) existe una válvula que permite la salida del aire interior en impide la entrada de agua exterior; finalmente se introduce agua a presión por el interior de los tubos (5) para completar y fijar el proceso de elevación telescópica hasta elevar, la caseta (4) y los equipos que contiene, hasta la altura de funcionamiento, siempre por encima de la máxima ola prevista.

6. Instalación en el agua de la plataforma de medidas según reivindicación 5 caracterizada porque el peso de los tubos (5), cuando los tubos (5) no están desplegados, comprime la junta de apoyo (16) y lo hacen estanco.

7. Instalación en el agua de la plataforma de medidas según reivindicación 5 caracterizada porque en el caso de que la torre de medidas se quiera desmontar, se invierte el gradiente de presiones, se extrae la campana (7) y se pliegan los tubos (5) para su reutilización.

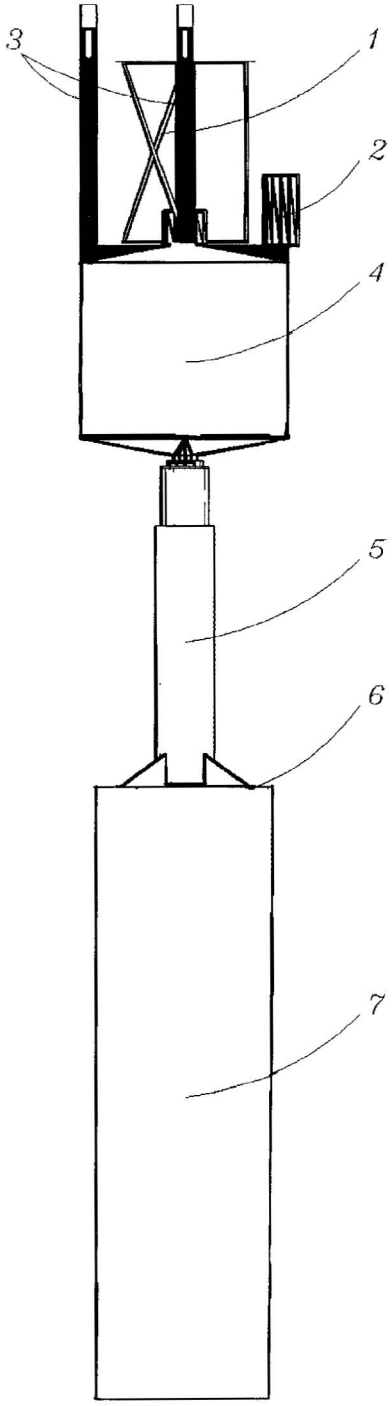


FIGURA 1

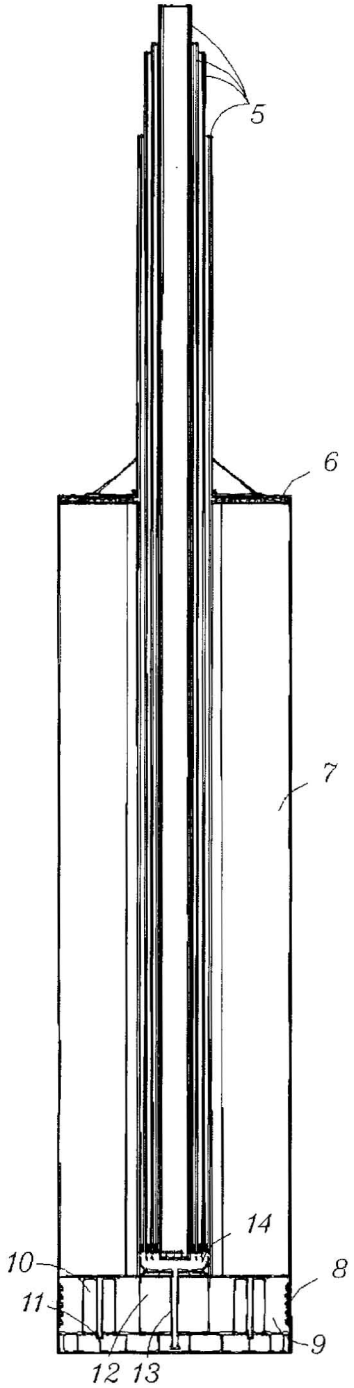


FIGURA 2

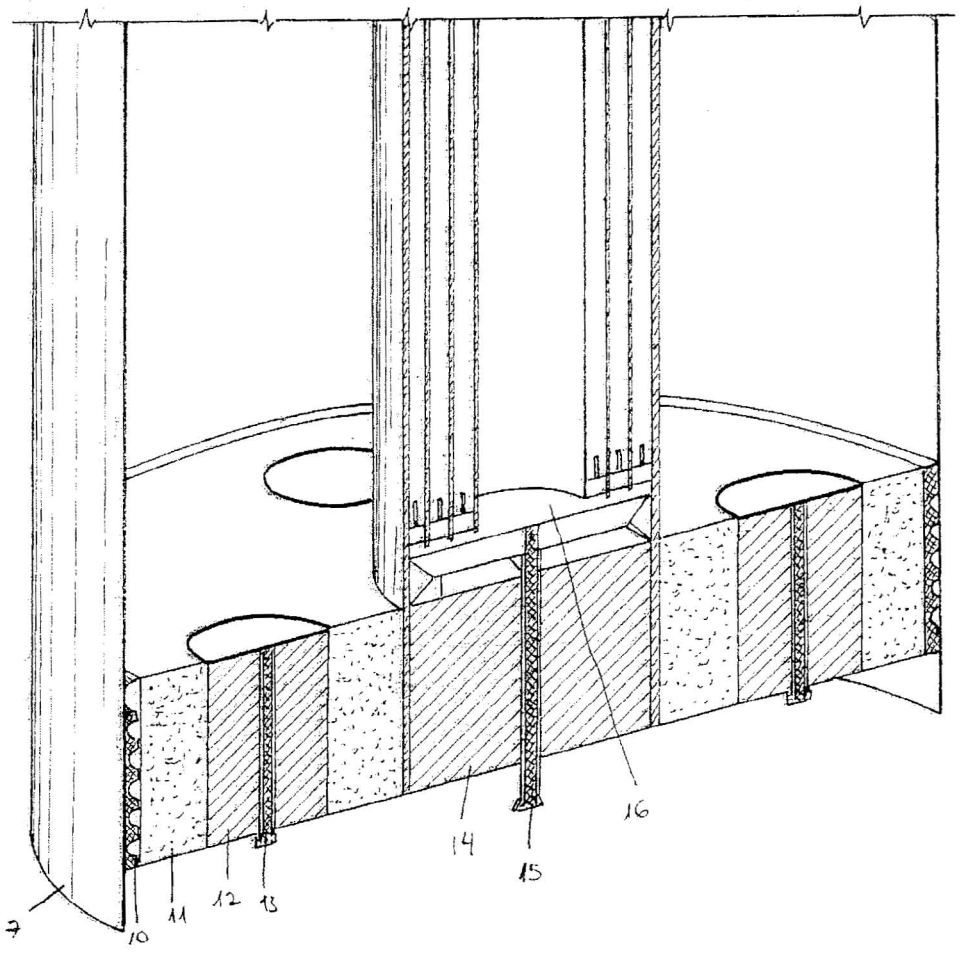


FIGURA 3

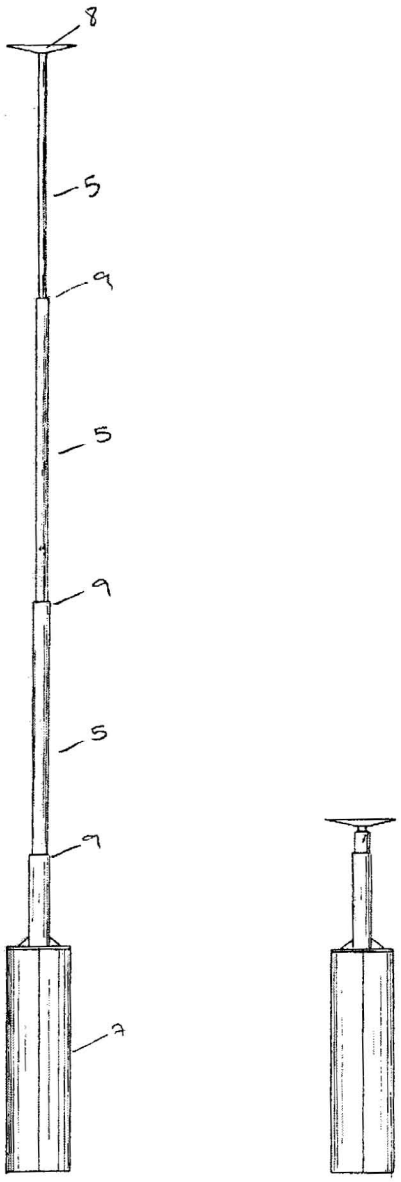


FIGURA 4

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 200902311

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 11.12.2009

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***E02B17/02*** (2006.01)
G01W1/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
Y A	US 6488446 B1 (RIEMERS MARK ERIK) 03/12/2002, párrafos [29 - 41,43]; figuras.	1 5
Y	GB 2378679 (OCEAN TECHNOLOGIES LTD ET AL) 19/02/2003, página 3, párrafo 9 - página 4; figuras.	1
A	US 5803668 A (SEKI ATUSHI ET AL) 08/09/1998, columna 4, línea 22 - columna 6, línea 52; figuras.	5
A	WO 2008012414 (TECHNIP FRANCE ET AL) 31/01/2008, página 5, línea 24 - página 9, línea 13; figuras.	1,4,7
A	US 4575282 A (PARDUE SR JAMES H ET AL) 11/03/1986, columna 7, línea 32 - columna 19, línea 54; figuras.	1,4
A	US 2006005617 A1 (LEMIEUX DAVID L) 12/01/2006, párrafos [11 - 24]; figuras.	2-3
A	GB 2079826 A (COYNE & BELLIER) 27/01/1982, página 5, línea 13 - página 6, línea 108; figuras.	1

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	**Examinador**	**Página**
05.09.2012	**J. Angoloti Benavides**	1/4

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

E02B, G01W

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 05.09.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-7	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	2-7	**SI**
	Reivindicaciones	1	**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 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	US 6488446 B1 (RIEMERS MARK ERIK)	03.12.2002
D02	GB 2378679 (OCEAN TECHNOLOGIES LTD et al)	19.02.2003
D03	US 5803668 A (SEKI ATUSHI et al)	08.09.1998

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

La invención se refiere a una plataforma de medidas para su instalación en el agua y el procedimiento de instalación.

D01 muestra una torre telescópica con una fijación al suelo la cual se puede realizar mediante ancla de succión. La torre puede ser utilizada para medidas (párrafo 32). Según se indica, el ancla de succión puede poseer (párrafo 30) una partición móvil de hormigón con un sellado perimetral. La torre no es telescópica, si bien un experto en la materia conocería la posibilidad de realizarla con esta característica de D02.

Por lo tanto, la reivindicación 1 se encuentra anticipada por la combinación de D01 con D02.

D01 también divulga un procedimiento para situar una torre de medidas en el fondo marino, si bien no comprende una torre telescópica que se llene de agua. D03 sí ofrece este aspecto, pero no utiliza una válvula de compensación situada en la zapata móvil por carecer de la misma.

Se considera que el procedimiento de instalación de la reivindicación 5 sí posee novedad y actividad inventiva.

No se han encontrado documentos, o combinación evidente de documentos, que anticipen suficientemente las reivindicaciones 2-7, por lo que estas reivindicaciones poseerían novedad y actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986 de Patentes.