

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 783**

21 Número de solicitud: 201130301

51 Int. Cl.:

B63B 35/44 (2006.01)

B63B 22/18 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

07.03.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.02.2013

71 Solicitantes:

**INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE ENERGÍAS
RENOVABLES MARINAS, S.L. (100.0%)**

**Avda. Albert Einstein, 2
39011 Santander (Cantabria) ES**

72 Inventor/es:

**PANTALEÓN PRIETO, Marcos Jesús ;
DÍAZ GARCÍA, Manuel Angel;
GUTIÉRREZ MARTÍNEZ, Miguel Angel ;
RAMOS GUTIÉRREZ, Oscar Ramón;
PIEDRA SISNIEGA, Ángel ;
ECHEVARRÍA CUENCA, Juan ;
PINTO GRIJUELA, Israel;
LÓPEZ MESAS, María Ángeles y
SAMPEDRO GUTIÉRREZ, Rodrigo**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

54 Título: **PLATAFORMA METEOROLÓGICA FLOTANTE.**

57 Resumen:

Plataforma meteorológica flotante que comprende una cabina (1) y un cilindro superior (2) que une a un elemento de rotura (3) con la cabina (1) y donde las dimensiones de espesor y diámetro son variables en función de las condiciones de estabilidad y condiciones de desplazamiento establecidos para el conjunto; y donde dicho elemento de rotura (3) comprende un tronco de cono superior (3a), un cilindro central (3b) y un tronco de cono inferior (3c); y en donde la inclinación del tronco-cono inferior (3c) respecto de la horizontal estará comprendida entre los 20° y los 40°; y donde la acción de rotura del elemento de rotura (3) es solidaria con la acción de los medios de flotación y amarre (4, 5, 6, 7, 8, 9) estando ambos configurados para combatir la acción que una placa de hielo (100) ejerce sobre el conjunto de la plataforma.

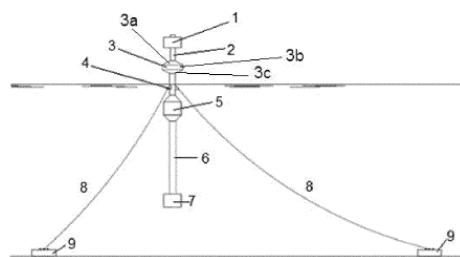


FIG.1

PLATAFORMA METEOROLÓGICA FLOTANTE

DESCRIPCIÓN

5 La presente invención está referida a una plataforma meteorológica flotante, más concretamente a una plataforma destinada a soportar elementos de medidas relativos a ciertos recursos eólicos, así como a parámetros ambientales en el emplazamiento de la misma, comprendiendo, además, medios para poder ubicarse en zonas o regiones con riesgo de placas de hielo.

10

Estado de la técnica anterior

Es un hecho conocido que, previo a la instalación de un parque eólico, se ha de caracterizar el recurso eólico presente en dicho emplazamiento. Esta caracterización se realiza empleando
15 mástiles de medida de viento que recojan, mediante diferentes aparatos situados a diferentes alturas, los parámetros necesarios para evaluar si es viable la instalación de aerogeneradores en el emplazamiento en cuestión.

Por otro lado, la actual escasez de emplazamientos terrestres válidos en cuanto al recurso
20 eólico se refiere, hace que las distintas compañías del sector hayan vuelto su mirada hacia el mar, aún a costa del incremento notable en los costes de instalación y mantenimiento de las instalaciones eólicas marinas (especialmente las *off-shore*). En este sentido cabe indicar el documento ES 2 324 276 del mismo solicitante que esta invención, donde se describe una plataforma flotante para la instalación de energía eólica.

25

El actual estado de la técnica describe medios para la caracterización del recurso eólico marino que comprenden un mástil cimentado en la propia plataforma marina. Este tipo de montaje es válido hasta los 30 metros de profundidad aproximadamente. Para profundidades mayores, se está apostando por otras tipologías basadas en estructuras flotantes, similares a las
30 descritas en el documento citado anteriormente. Este tipo de configuraciones tiene como ventaja adicional, el poder mover la estructura de su emplazamiento una vez el recurso haya sido analizado.

La utilización de mástiles meteorológicos tradicionales también se encuentra condicionada por
35 las características físicas del posible emplazamiento. Así pues, existen emplazamientos que, durante los periodos invernales, se caracterizan por presentar parte de su superficie acuática helada. Dicha situación provoca, en muchos casos, la necesidad de retirar las estructuras

destinadas a la caracterización de un recurso eólico en su localización durante estos periodos, con su consecuente pérdida de información, siendo este el problema técnico que la presente invención trata de solucionar.

- 5 Es por tanto necesario un diseño de la plataforma capaz de enfrentarse a una serie de fenómenos de características acotadas en ciertos rangos, entre los que se encuentran las placas de hielo de espesores definidos o la propia expansión uniforme del hielo al que se ve expuesto en aguas interiores, por ejemplo un lago.

10 **Explicación de la invención**

Para solucionar el problema técnico descrito y mejorar otros aspectos adicionales respecto del actual estado de la técnica, se presenta la plataforma meteorológica flotante, objeto de la presente invención, que esencialmente comprende una cabina en donde se encuentran todos
15 los elementos de almacenamiento de energía, los sistemas de medida basados en tecnología LIDAR y los controladores de los sensores ambientales adecuados para el cumplimiento de su función. Esta cabina se encuentra sustentada por un cilindro (denominado cilindro superior) unido a un elemento de rotura y donde las dimensiones de espesor y diámetro son variables en función de las condiciones de estabilidad y condiciones de desplazamiento establecidos para
20 el conjunto; y donde dicho elemento de rotura comprende un tronco de cono superior, un cilindro central y un tronco de cono inferior; y en donde la inclinación del tronco-cono inferior respecto de la horizontal estará comprendida entre los 20° y los 40°; y donde la acción de rotura del elemento de rotura es solidaria con la acción de los medios de flotación y amarre estando ambos configurados para combatir la acción que una placa de hielo ejerce sobre el
25 conjunto de la plataforma.

Así pues, cabe destacar que en la presente invención no existe un mástil de medida como tal, sino que ha sido sustituido por un sistema de medida LIDAR, que puede ser utilizado por la gran estabilidad que otorga la configuración de la plataforma flotante, así como por el empleo
30 de unos medios de corrección de los datos procesados en función de las inclinaciones medidas en la plataforma.

Por tanto, es el sistema LIDAR el encargado de la medición del viento. Este sistema permite medir en altura sin la necesidad de instalar, físicamente y a diferentes cotas, equipos de
35 anemómetros como en las plataformas tradicionales. No obstante, este tipo de sistemas es muy delicado, y para su empleo, es necesaria la contribución de la gran estabilidad de la plataforma, así como medios de procesamiento de datos que tengan en cuenta las correcciones del

ángulo de inclinación de la plataforma respecto de la vertical.

La geometría y propiedades de la plataforma flotante ofrecen una inmejorable estabilidad frente a la escora, frente al giro sobre su propio eje y a la traslación horizontal. De igual forma, el movimiento vertical está acotado entre pequeñas variaciones dada la estabilidad que le proporcionan sus propiedades geométricas.

El punto más importante de este diseño es la incorporación de un elemento que proporciona a la plataforma la posibilidad de ubicarse de forma permanente en emplazamientos hasta ahora vetados. Al igual que un barco rompehielos es capaz de abrirse paso a través de placas de hielo de determinadas características, nuestra plataforma es capaz de enfrentarse a la acción ejercida por placas de, también, unas características concretas y definidas en función de la resistencia del hielo, las dimensiones de la plataforma y, consecuentemente, su peso. Dicho elemento está ubicado entre la cabina y el flotador inferior. Su geometría presenta un plano inclinado y, junto a la acción de las cadenas y del peso propio de la estructura completa, es capaz de romper placas de hielo mediante un mecanismo de rotura basado en la flexión de la placa. En los periodos estacionales potencialmente peligrosos por la presencia de hielo, se sumergirá la estructura hasta el nivel de flotación establecido en el elemento de rotura mediante la incorporación de un lastre adicional.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

Breve descripción de los dibujos

- FIG 1. Muestra una vista esquematizada de la plataforma meteorológica flotante objeto de la presente invención.
- FIG 2. Muestra una vista esquematizada de la secuencia de impacto de una placa de hielo contra la plataforma meteorológica flotante objeto de la presente invención.

Exposición detallada de modos de realización

En la **FIG.1** se muestra el conjunto de la plataforma objeto de la invención. Como se ha indicado, las dimensiones de los distintos elementos son variables en función de las condiciones de estabilidad establecidas y del emplazamiento de la misma.

Como es posible apreciar en la citada **FIG.1**, la cabina (1) está situada en la parte más elevada del mástil. En la cabina (1) se encuentran todos los elementos de almacenamiento de energía, el sistema LIDAR y los controladores de los sensores ambientales adecuados para el cumplimiento de su función. A dicha cabina (1) se accede mediante unas escaleras situadas a lo largo del cilindro superior (2) y del elemento de rotura (3) del hielo.

La entrada a la cabina (1) se realiza por una escotilla, no mostrada en las figuras adjuntas, y situada en la parte inferior del cilindro que lo conforma.

El cilindro superior (2) es el encargado de unir al elemento de rotura (3) con la cabina (1) y donde las dimensiones de espesor y diámetro son variables en función de las condiciones de estabilidad establecidas y del desplazamiento de la plataforma objeto de la invención.

El elemento de rotura (3), ayudado por los medios de flotación y amarre (4,5,6,7,8,9) es el elemento encargado de combatir la acción que una placa de hielo puede ejercer sobre él, permaneciendo en la misma ubicación, sin necesidad de retirar la plataforma ante placas de hielo de características acotadas. Dicho elemento de rotura (3) comprende un tronco de cono superior (3a), un cilindro central (3b) y un tronco de cono inferior (3c); y en donde la inclinación del tronco-cono inferior (3c) respecto de la horizontal estará comprendida entre los 20° y los 40°, variando sus dimensiones de espesor y diámetro en función de las condiciones de estabilidad establecidas y el emplazamiento del conjunto.

El elemento de rotura (3) está fabricado en chapa de acero debidamente reforzada, haciendo hincapié en las pendientes de diseño descritas para los conos (3a,3c) los cuales son responsables de que el mecanismo de rotura por flexión de la placa de hielo sea efectivo.

Los medios de flotación y amarre comprenden un cilindro intermedio (4), el cual está configurado para unir el elemento de rotura (3) con el flotador principal (5). Dicho flotador (5) está, a su vez, configurado para proporcionar el empuje necesario a la plataforma en aras de cumplir los criterios de estabilidad establecidos.

El flotador (5) es coaxial a los cilindros contiguos y está formado por compartimentos independientes y estancos de acero que se unen entre sí y a los cilindros contiguos, intermedio (4) e inferior (6), para generar el empuje que asegura la flotabilidad y la estabilidad de la plataforma. Los depósitos independientes y estancos comprenden dimensiones y pesos que permitan su transporte por carretera, ofreciendo al flotador en su conjunto una geometría cúbica, cilíndrica y/o tronco cónica, formada por compartimentos cuadrados, cilíndricos o en porciones.

En la parte inferior del flotador (5) se sitúa el cilindro inferior (6), el cual une al lastre (7) con el flotador (5). Dicho lastre (7) se encuentra en la parte inferior del conjunto y puede adoptar diferentes formas y pesos en función de los criterios de estabilidad a conseguir.

Dicho lastre (7) está formado por un tubo de acero, relleno del material necesario para cumplir los criterios de estabilidad establecidos, es coaxial al cilindro contiguo y está formado por compartimentos independientes de acero que se unen entre sí, teniendo los comportamientos dimensiones y pesos que permitan su transporte por carretera, ofreciendo al lastre (7) en su conjunto una geometría cúbica, cilíndrica y/o tronco-cónica, formado por compartimentos cuadrados, cilíndricos o en porciones.

Finalmente, las cadenas (8) son los elementos de unión entre los muertos (9) y el conjunto de la plataforma, acotando los posibles desplazamientos del mismo. Están unidos a la estructura mediante cartelas situadas aproximadamente a 120° en el cilindro intermedio (4). Por otro lado, los muertos (9) están posados en el fondo marino y formando entre sí un ángulo de 120°, estando unidos mediante un sistema desmontable y contienen bases de geometrías irregulares.

Los cilindros superior (2), intermedio (4) e inferior (6), en una realización práctica, están formados por un tubo circular de acero y soldados a sus elementos contiguos.

En la **FIG.2** se muestra la secuencia de rotura de una placa de hielo (100) por parte de la plataforma meteorológica flotante objeto de la presente invención. La placa de hielo (espesor, área y resistencia definida) se acerca a la boya (Fig.2A). En el siguiente instante de tiempo entra en contacto con la estructura de la invención (Fig.2B), de forma que intenta desplazarla y levantarla a medida que prosigue su trayectoria. En un punto determinado, la cadena/s (8) más cercana/s comienzan a tensarse, oponiéndose al desplazamiento (Fig.2C). Finalmente, cuando la sinergia entre el peso de la boya y el tiro de la cadena alcanza una reacción vertical descendente concreta, rompen la placa de hielo por flexión, recuperando seguidamente la plataforma su posición original (Fig.2D).

REIVINDICACIONES

1.- Plataforma meteorológica flotante que comprende una cabina (1) en donde se encuentran todos los elementos de almacenamiento de energía, el sistema LIDAR y los controladores de los sensores ambientales adecuados para el cumplimiento de su función y **que se caracteriza porque** comprende un cilindro superior (2) que une a un elemento de rotura (3) con la cabina (1) y donde las dimensiones de espesor y diámetro son variables en función de las condiciones de estabilidad y condiciones de desplazamiento establecidos para el conjunto; y donde dicho elemento de rotura (3) comprende un tronco de cono superior (3a), un cilindro central (3b) y un tronco de cono inferior (3c); y en donde la inclinación del tronco-cono inferior (3c) respecto de la horizontal estará comprendida entre los 20° y los 40°; y la plataforma comprende unos medios de flotación y amarre (4,5,6,7,8,9).

2.- Plataforma de acuerdo con la reivindicación 1 que se caracteriza porque los medios de flotación y amarre comprenden un cilindro intermedio (4), el cual está configurado para unir el elemento de rotura (3) con el flotador principal (5).

3.- Plataforma de acuerdo con la reivindicación 1 y 2 que se caracteriza porque el flotador (5) es coaxial a los cilindros contiguos, intermedio (4) e inferior (6), y está formado por compartimentos independientes y estancos de acero que se unen entre sí y a dichos cilindros contiguo; y donde dichos depósitos independientes y estancos son de dimensiones y pesos tales que permitan su transporte por carretera, ofreciendo al flotador (5) en su conjunto una geometría cúbica, cilíndrica y/o tronco cónica, formada por compartimentos cuadrados, cilíndricos o en porciones.

4.- Plataforma de acuerdo con las reivindicaciones anteriores que se caracteriza porque en la parte inferior del flotador (5) se sitúa el cilindro inferior (6), el cual une al lastre (7) con el flotador (5); y donde dicho lastre (7) se encuentra en la parte inferior del conjunto de la plataforma.

5.- Plataforma de acuerdo con las reivindicaciones anteriores que se caracteriza porque el lastre (7) está formado por un tubo de acero, relleno del material necesario para cumplir los criterios de estabilidad establecidos, es coaxial al cilindro contiguo y está formado por compartimentos independientes de acero que se unen entre sí, ofreciendo al lastre (7) en su conjunto una geometría cúbica, cilíndrica y/o tronco-cónica, formado por compartimentos cuadrados, cilíndricos o en porciones.

- 6.- Plataforma de acuerdo con las reivindicaciones anteriores que se caracteriza porque las cadenas (8) son los elementos de unión entre unos muertos (9) y el conjunto de la plataforma, acotando los posibles desplazamientos del mismo; y donde las cadenas (8) están unidas a la estructura mediante cartelas situadas aproximadamente a 120° en el cilindro intermedio (4), mientras que los muertos (9) están posados en el fondo marino y formando entre sí un ángulo de 120° , estando unidos mediante un sistema desmontable y contienen bases de geometrías irregulares.
- 5

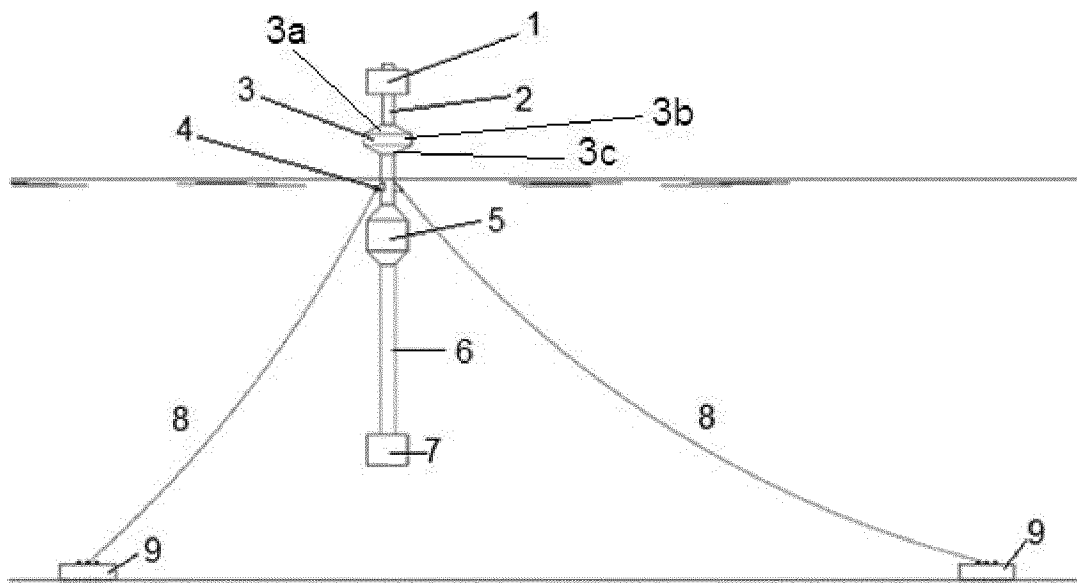


FIG. 1

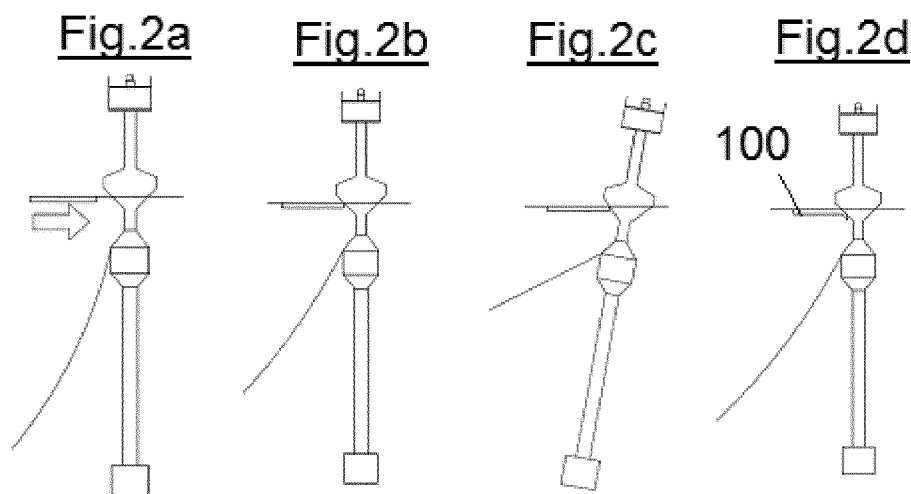


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201130301

②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.03.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B63B35/44** (2006.01)
B63B22/18 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2009088489 A1 (SRINIVASAN NAGAN) 16.07.2009, páginas 6,9,21-23; figura 19.	1-6
X	US 4048943 A (GERWICK JR BEN G) 20.09.1977, figuras.	1-6
X	WO 2008067406 A2 (TRANSOCEAN SEDCO FOREX VENTURE et al.) 05.06.2008, figuras.	1-6
A	US 2008029013 A1 (FINN LYLE et al.) 07.02.2008, figuras.	1
A	JP 58053596 A (TAKEYASU ISABUROU) 30.03.1983, 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
31.01.2013

Examinador
D. Herrera Alados

Página
1/4

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

B63B, E02B

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: 31.01.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-6	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	WO 2009088489 A1 (SRINIVASAN NAGAN)	16.07.2009

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

El objeto principal de la invención es una plataforma meteorológica flotante que comprende de un cilindro superior que une a un elemento de rotura con una cabina y donde dicho elemento de rotura comprende un tronco de cono superior un cilindro central y un tronco cono inferior donde la inclinación del tronco cono inferior respecto la horizontal está entre 20° y 40°; y la plataforma comprende unos medios de flotación y amarre.

El documento D01, considerado como el más cercano del estado de la técnica, divulga una plataforma flotante de producción o almacenaje que dispone de un casco de paredes afiladas (o con una configuración escalonada y cilíndrica), unas líneas de amarre y un sistema de balasto agua ajustable que le permiten pendular y por consiguiente romper las planchas de hielo con las que se encuentre (ver páginas 6, 9, 21-23; figura 19). El hecho de que el elemento de rotura reivindicado tenga un tronco de cono superior y una cabina con sensores meteorológicos se consideran opciones de diseño que no influyen en la resolución del problema técnico planteado. En cuanto al rango reivindicado entre 20° y 40° no presenta efectos inesperados y por lo tanto se considera una opción de diseño evidente para un experto en la materia. Por lo tanto, la reivindicación 1 carece de actividad inventiva en base a lo divulgado en el documento D01 (Art. 8.1 de LP11/86).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 6, son cuestiones prácticas, las cuales son conocidas previamente del documento citado o son obvias para un experto en la materia.