

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 314**

21 Número de solicitud: 201600457

51 Int. Cl.:

B63B 22/18 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

03.06.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.12.2017

Fecha de la concesión:

09.03.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

16.03.2018

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (100.0%)
C/ Ancha, 16
11001 Cádiz (Cádiz) ES**

72 Inventor/es:

**VIDAL PÉREZ, Juan Manuel;
LOPEZ MONZÓN, Oswaldo y
CORONIL HUERTAS, Daniel José**

54 Título: **Boya oceanográfica con bajo desplazamiento vertical/horizontal y reducción de ángulo de inclinación de las líneas de fondeo**

57 Resumen:

Boya oceanográfica con bajo desplazamiento vertical/horizontal y reducción de ángulo de inclinación de las líneas de fondeo cuyo cuerpo central tiene forma de gota y dispone de unos apéndices orientables a ambos lados del cuerpo central.

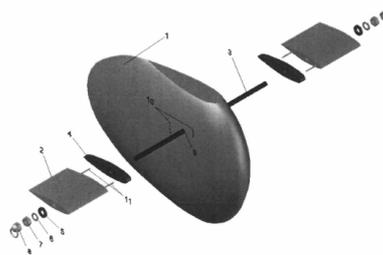


Fig. 1

ES 2 645 314 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

Boya oceanográfica con bajo desplazamiento vertical/horizontal y reducción de ángulo de inclinación de las líneas de fondeo.

5

Sector de la técnica

Tecnología marítima e instrumentación oceanográfica.

10

Estado de la técnica

Los sistemas de fondeos oceanográficos actuales permiten conocer, mediante sensores adecuados, los parámetros físicos y químicos del mar. En dichos fondeos, para mantener adecuadamente los dispositivos de medición y los equipos auxiliares del mismo, es necesaria la disposición de unas líneas de amarre adecuadas y una o varias boyas (flotadores) que proporcionen la flotabilidad deseada.

15

La gran mayoría de estos sistemas de fondeo tienen una configuración simple, con un único punto de anclaje al lecho marino, los cuales hacen que se reduzca su coste y sea más fácil la implantación.

20

Debido a la naturaleza del medio donde se encuentran inmersos estos equipos, existe por tanto un fenómeno que condicionará el éxito o no de dichos fondeos, el arrastre debido a la corriente. Las líneas de amarre se inclinarán en mayor o menor medida, en función de la magnitud de dicha corriente (entre otros factores), provocando errores en las mediciones temporales de las variables oceanográficas.

25

El diseño de dichos fondeos requiere el estudio de la flotabilidad mínima necesaria para mantener las líneas de amarre rectas en la vertical. Por ello, el grado de inclinación de las mismas es un factor crítico en el error de las mediciones de los instrumentos.

30

Cuando se alcanzan valores elevados de inclinación, algunos instrumentos comienzan a medir erróneamente o incluso aumentan la incertidumbre en la medición debido a las grandes variaciones verticales. Este efecto se manifiesta especialmente en el fondeo de medidores de corriente [Vidal, J., López, O., and Penagos, G. (2011). Study of a mooring line with a SSBO buoy. Instrumentation viewpoint, 11(69)].

35

Esta inclinación de las líneas, provocara en consecuencia un desplazamiento (tanto vertical como horizontal) de la boya, denominado "excursión". Dichas "excursiones" horizontales provocan una variación del punto inicial de medición, pudiendo ser esta de varias decenas de metros. Un caso similar ocurre con las "excursiones" verticales, las cuales producen una variación en la profundidad de los dispositivos.

40

Las cargas dinámicas en las líneas de fondeo, también son un factor importante a tener en cuenta [Berteaux, H. O. (1976). Buoy Engineering. New York, Maryland: John Wiley & Sons]. Cuando las líneas no tienen gran envergadura, existen grandes cargas dinámicas debidas al oleaje y grandes tensiones estáticas debidas a la corriente. Cuando se incrementa la envergadura de las líneas, se reducen éstas cargas y tensiones, pero a costa de incrementar las "excursiones".

45

50

Tradicionalmente, los elementos de flotación presentan formas cilíndricas o esféricas. El tamaño, la forma y el material de las boyas varían en función a los requerimientos del fondeo y la profundidad de instalación.

Este problema de inclinación en las líneas de los fondeos oceanográficos se ha intentado solventar en diferentes trabajos.

5 La solicitud de patente US14356794 describe un sistema de recogida de datos oceanográficos, e incorpora una boya principal, que puede flotar y hundirse fácilmente, con forma alargada y cilíndrica cuya dirección longitudinal está dispuesta en la dirección del flujo (con el fin de permanecer paralela a la corriente). Esta disposición en la dirección del flujo reduce la presión (arrastre) ejercida por la corriente. Incorpora además aletas estabilizadoras en la zona de popa para facilitar la orientación con la corriente.

10 La patente US359063SA utiliza una carcasa aerodinámica para reducir el arrastre, ubicando en el interior una serie de boyas esféricas, y acoplándola a la línea mediante una guía con rodillos. Incorpora una quilla para mantener el trimado horizontal. De manera similar la patente US5707265A, para reducir el arrastre instala cuerpos esféricos
15 flotantes en el interior de una carcasa aerodinámica la cual se une a la línea de fondeo mediante una conexión pivotante, lo que permite a la boya permanecer horizontal cuando la línea de amarre está inclinada. Incorpora un estabilizador trasero para facilitar su correcto alineamiento.

20 Por otro lado, la patente US5007285A describe un sistema de boya de deriva de bajo coste, que incluye una boya de superficie con forma de esfera achatada con el objeto de proporcionar bajo arrastre (minimizando el error en la medida).

25 La patente US8817574B2, para reducir el arrastre inducido por la boya sumergida, proporciona a la boya una forma alargada aerodinámica tipo "torpedo" o similar, con una o más aletas que proporcionan estabilidad direccional. Cabe destacar la patente SU-663621-A1 que introduce una forma de boya oceanográfica no convencional, la cual se asemeja a una forma de casco de buque con bulbo de proa.

30 **Descripción de la invención**

Los problemas técnicos que se presentan en los sistemas de fondeos oceanográficos convencionales, vienen determinados por el arrastre de los cuerpos de mayor envergadura (boyas y flotadores) debido a la corriente.

35 Este arrastre provoca un desplazamiento tanto horizontal como vertical del flotador, con la consecuente inclinación de la línea de fondeo. Debido a que los instrumentos de medición se alojan en dicha línea, esta inclinación condiciona la validez o no de las mediciones, e incluso han provocado importantes errores en diferentes muestreos,
40 llegando a invalidar los resultados obtenidos.

Por lo tanto, para asegurar el éxito de los datos obtenidos por los dispositivos, existe la necesidad de reducir las inclinaciones de las líneas y los desplazamientos del flotador.

45 Las boyas tradicionalmente utilizadas en los fondeos oceanográficos, presentan formas cilíndricas o esféricas; y su tamaño varía en función a los requerimientos del fondeo y la profundidad de instalación. Estas boyas presentan el inconveniente de que su coeficiente de arrastre es tal que afecta considerablemente en la inclinación y "excursión" de la boya.

50 Con todo lo anterior, la solución ante este problema planteado radica en utilizar boyas con coeficientes de arrastre menores a las boyas tradicionales, las cuales deben aportar obviamente la flotabilidad requerida.

La boya oceanográfica objeto de esta invención, presenta una forma especial que reduce considerablemente la fuerza de arrastre que en ella se produce, en comparación con una boya esférica o cilíndrica tradicional. Además, incorpora unos apéndices aerodinámicos, con el fin de aumentar la fuerza de sustentación (fuerza vertical extra), lo que añadido a la fuerza de flotación, hace que el rendimiento de la boya mejore. Estos apéndices incorporan un sistema de orientación con ajuste rápido y sencillo, lo que permite regular su ángulo de ataque en función de las condiciones oceanográficas. Este ajuste asegura el mínimo arrastre y la máxima sustentación en cada caso.

Estas características hacen que esta boya oceanográfica presente unas ventajas respecto a las usadas tradicionalmente:

- Reducción del arrastre, con la consecuente reducción del desplazamiento vertical/horizontal de la boya.

- Reducción del ángulo de inclinación de las líneas, con la consecuente reducción del error de medición de los instrumentos.

- Elimina la necesidad de utilizar grandes boyas esféricas para conseguir la flotabilidad necesaria, reduciendo así las grandes tensiones que éstas provocan en las líneas de fondeo.

- Gracias a los apéndices aerodinámicos se consigue una fuerza vertical de sustentación que se suma a la fuerza de flotación de la propia boya.

- La orientación de los apéndices optimiza el comportamiento de la boya en función de las condiciones oceanográficas.

Descripción del contenido de las figuras

Figura 1.- Despiece de la boya oceanográfica propuesta, donde pueden apreciarse los siguientes componentes:

1. Cuerpo central de la boya.
2. Apéndice aerodinámico orientable.
3. Eje.
4. Junta elástica.
5. Junta elástica (arandela).
6. Arandela metálica.
7. Tuerca de apriete metálica.
8. Contratuerca de apriete con argollas de fijación.
9. Agujero pasante.
10. Orificios estancos.
11. Vástagos.

Figura 2.- Esquema de la boya oceanográfica, donde puede apreciarse la forma de la boya con los apéndices montados.

Modo de realización de la invención

5

Esta boya oceanográfica está formada básicamente por tres elementos principales; el cuerpo central de la boya (1), los apéndices (2) y el eje (3); además de una serie de elementos secundarios.

10

El cuerpo central de la boya (1), presenta una forma especial que reduce el coeficiente de arrastre. Esta forma, inspirada en el pez luna, puede asemejarse a la forma naval o forma de gota, inspirada en la forma del pez luna, estudiada en multitud de casos hidrodinámicos. El mínimo arrastre de la boya se consigue cuando el eje longitudinal es paralelo a la dirección del flujo y el extremo romo se orienta aguas arriba, la propia boya

15

presenta una zona en el interior para albergar los dispositivos de medida, para no tener que colocar los dispositivos en la línea de fondeo.

Los apéndices (2) son elementos aerodinámicos colocados estratégicamente con el fin de aportar sustentación al conjunto, con el mínimo arrastre.

20

La unión del cuerpo central de la boya (1) y los apéndices (2) se realiza mediante una barra rígida (eje) (3), que además de unificar estos dos elementos (1) y (2), se encarga de ser el nexo de unión con la línea de fondeo mediante la argolla de la contratuerca (8), por lo que todos los esfuerzos y cargas transmitidos por la línea serán soportados por este eje (3).

25

El cuerpo central de la boya (1) presenta un agujero (9) que atraviesa totalmente de un costado a otro. Por este agujero (9) es por donde pasa el eje (3). Cercano a dicho agujero (9), se encuentran unos orificios estancos (10) más pequeños en cada costado. Estos orificios (10) sirven como ubicación del "testigo" (11) para la orientación del apéndice (2); y están claramente marcados con el ángulo de orientación correspondiente en cada caso.

30

Cada uno de los apéndices (2) presentan un agujero pasante que los atraviesan transversalmente. Por este agujero es por donde pasa el eje (3). Cercano a dicho agujero en la cara interior, se encuentran dos vástagos (11) que sirven de "testigo" para la orientación del apéndice (2); los cuales se ubicaran en los orificios (10) anteriormente descritos.

35

El eje (3) presenta en sus extremos un mecanismo de apriete con tuerca (7), arandela metálica (6) y junta elástica (5); junto con un sistema de contratuerca (8) para evitar que el sistema se afloje y quede libre. Entre el cuerpo central de la boya (1) y los apéndices (2), se coloca una junta elástica (4), con la forma del apéndice. Una vez colocados el cuerpo central (1) y los apéndices (2) en su ubicación, apretando levemente cada extremo se consigue hacer firme el conjunto, pudiendo cambiar rápidamente de orientación los apéndices, simplemente aflojando y volviendo a apretar.

45

Aplicación industrial

El diseño de esta boya permite utilizarla en los sistemas de fondeos oceanográficos, garantizando la disminución del arrastre del conjunto y aportando una fuerza vertical extra (sustentación). Gracias a su diseño, el usuario puede orientar de manera rápida y fácil los apéndices y adaptarlos a las condiciones oceanográficas presentes (simplemente aflojando las tuercas de los extremos, colocando los apéndices en el ángulo correspondiente y apretando nuevamente las tuercas). De esta manera, se reducen

50

las "excursiones" y las inclinaciones de las líneas de fondeo, disminuyendo considerablemente el error en las mediciones.

REIVINDICACIONES

1. Boya oceanográfica con bajo desplazamiento vertical/horizontal y reducción de ángulo de inclinación de las líneas de fondeo, que comprende:

5

• Un cuerpo central de la boya (1) de forma naval o de gota, inspirada en la forma del pez luna, para reducir el coeficiente de arrastre, en cuyo interior se alojan los instrumentos de medida, que presenta un agujero pasante (9) transversal por cuyo interior transcurre el eje (3) y varios orificios estancos (10) que sirven de alojamiento al testigo (11) para la orientación de los apéndices (2).

10

15

• Dos apéndices aerodinámicos orientables (2) colocados estratégicamente a ambos lados del cuerpo central con el fin de aportar sustentación con el mínimo arrastre, que presentan un agujero pasante a través del cual discurre el eje (3), y unos pequeños vástagos (11) que sirven de testigo para la orientación del apéndice (2) con el cuerpo (1).

20

• Un eje (3) que atraviesa el cuerpo central de la boya (1), así como los dos apéndices aerodinámicos (2).

• Dos juntas elásticas (4), que irán colocadas entre el cuerpo central de la boya (1) y los apéndices aerodinámicos (2), y presentan agujeros pasantes a través de los cuales discurrirán el eje (3) y los vástagos (11).

25

• Mecanismos de apriete a ambos extremos del eje, formados por tuerca (7), arandela metálica (6), junta elástica (5) y contratuerca de apriete con argollas de fijación (8).

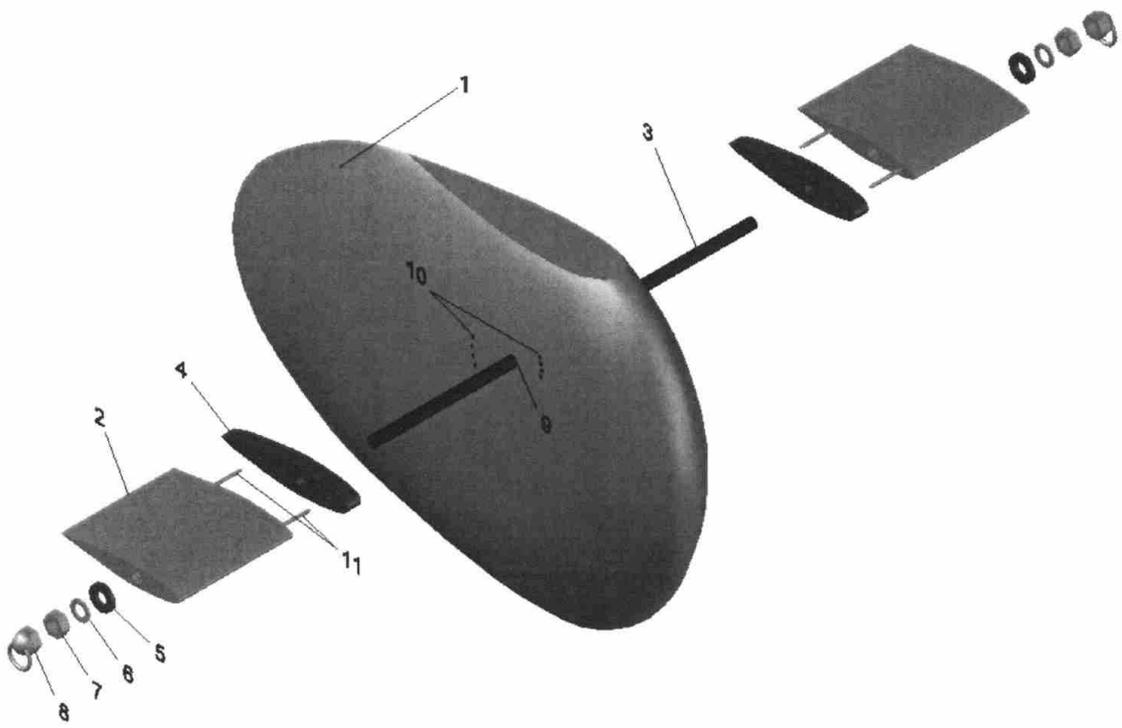


Fig. 1

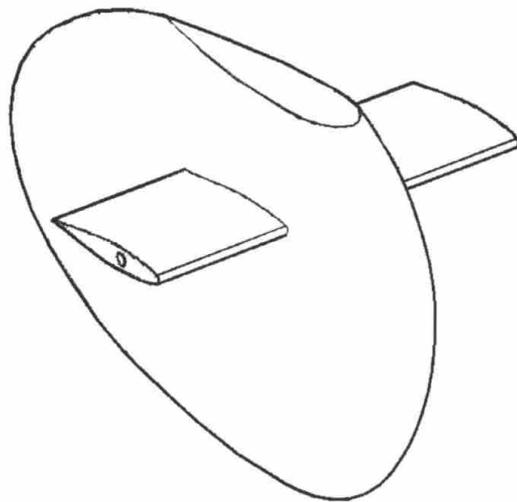


Fig. 2



②① N.º solicitud: 201600457

②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.06.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B63B22/18** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 9834830 A1 (DOHERTY KENNETH W et al.) 13/08/1998, resumen; figuras.	1
A	JP H0769273 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 14/03/1995, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1
A	US 2011041754 A1 (GRABE ZACHARY A et al.) 24/02/2011, resumen; figuras.	1
A	WO 2016076923 A1 (OCEAN LAB LLC) 19/05/2016, Resumen; 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
21.12.2016

Examinador
D. Herrera Alados

Página
1/4

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

B63B

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: 21.12.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1	SI
	Reivindicaciones	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 9834830 A1 (DOHERTY KENNETH W et al.)	13.08.1998
D02	JP H0769273 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES)	14.03.1995
D03	US 2011041754 A1 (GRABE ZACHARY A et al.)	24.02.2011
D04	WO 2016076923 A1 (OCEAN LAB LLC)	19.05.2016

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 documento D01, considerado el más cercano del estado de la técnica, divulga un aparato para el estudio oceanográfico que está dispuesto en una línea de amarre que dispone de un cuerpo hidrodinámico de un bajo coeficiente de arrastre que le permite orientarse frente a la corriente (ver resumen y figuras).

Sin embargo ninguno de los documentos citados, tomados solos en combinación, muestran unos apéndices aerodinámicos orientables unidos al cuerpo central mediante un eje que atraviesa dicho cuerpo central. Así, la invención reivindicada es, con referencia a los documentos citados D01 a D04, nueva y se considera que implica actividad inventiva (Art. 6.1 y 8.1 de LP11/86).