

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 465 745**

21 Número de solicitud: 201231899

51 Int. Cl.:

E02B 3/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

05.12.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.06.2014

71 Solicitantes:

**ARRAELA, S.L. (100.0%)
CERCADO RASO Nº 50
15623 CAAMOUCO - ARES
(A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

CARUNCHO RODADO, Juan Manuel

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

54 Título: **FLOTADOR DE HORMIGÓN PARA NÁUTICA**

57 Resumen:

Flotador de hormigón para náutica.

El flotador de hormigón está constituido por un cuerpo prismático de base irregular y con los vértices inferiores dotados de perfiles de refuerzo, constituyendo una estructura de hormigón para un material de baja densidad, tal como poliestireno expandido, y cuyo hormigón se divide en una serie de sectores, presentando un sector superior o superficie de carga, unos tabiques laterales, un segundo sector inferior a estos, un tercer sector inferior a estos y finalmente un cuarto sector igualmente inferior a los mismos, de manera que la densidad del hormigón en cada una de esos sectores va aumentando en sentido creciente desde la parte superior o superficie de carga hasta la parte inferior, todo ello en orden a conseguir un centro de gravedad situado a baja cota y siempre por encima del centro de carena.

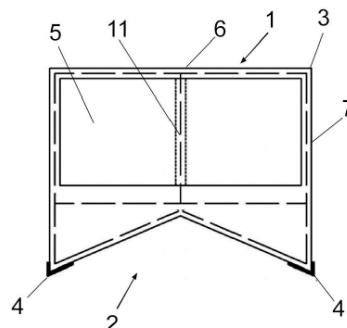


FIG. 1

FLOTADOR DE HORMIGÓN PARA NÁUTICA

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

10

La presente invención se refiere a un flotador de hormigón para náutica, que puede utilizarse como unidad independiente o bien vinculado a otras unidades análogas, y destinado en cualquier caso a la construcción de diversos sistemas funcionales como son rompeolas de abrigo, pantanales de carga, pantalanés de náutica de recreo, plataformas de ocio, sistemas de acuicultura, plataformas de usos industriales (energía, señalización, etc.), entre otros.

15

El objeto de la invención es conseguir un flotador de hormigón de altas prestaciones que ve mejoradas la seguridad, estabilidad, capacidad de carga y un elevado valor inercial, respecto a otros flotadores convencionales.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

Actualmente y a pesar de existir flotadores basados en la utilización del poliéster y acero galvanizado, sin embargo para la construcción de marinas de calidad y/o pantanales de abrigo, normalmente se utilizan flotadores de hormigón, ya que proporcionan mayor durabilidad en ambiente marino que los de metal y poliéster.

25

No obstante los flotadores de hormigón conocido tienen un centro de gravedad alto, por lo que individualmente son inestables y solo adquieren estabilidad al estar unidos entre ellos y mediante una estructura superior, como es el caso de un pantalán.

30

DESCRIPCION DE LA INVENCION

35

El flotador de hormigón que se preconiza ha sido concebido para resolver la problemática anteriormente expuesta, basándose en presentar una configuración prismática rectangular, de base irregular, formando una especie de diedro central inferior, comprendiendo una estructura de hormigón, con partes y zonas de la misma de distinta densidad y alta

impermeabilidad y resistencia, cuya estructura encierra un material ligero, como pueden ser bloques de poliestireno expandido con o sin fibras, o con fibras cerámicas porosas de muy baja densidad, estando dichos bloques de baja densidad encapsulados en plástico para una mayor seguridad, tanto en su funcionamiento como en el proceso de producción.

5

Los bordes de apoyo del flotador presentan un canteado metálico, preferentemente a base de un perfil de aluminio, sin descartar que ese canteado pueda estar formado por una cantonera plástica de grosor suficiente como para que haga convenientemente su función protectora.

10

También se ha previsto que el flotador de hormigón pueda incluir una armadura estructural ejecutada con fibra mineral, preferentemente.

15

Todas estas características hacen que el flotador presente un centro de carena por debajo del centro de gravedad, y éste a su vez muy por debajo del metacentro, ofreciendo además una alta durabilidad.

20

En definitiva, las características estructurales y de composición del flotador permiten tener una distancia entre el centro de gravedad y el metacentro grande, y por lo tanto un gran momento de adrizamiento, que lleva consigo una gran estabilidad inicial con resistencia al balanceo y con recuperación brusca cuando se produce dicho balanceo.

25

Otra característica del flotador, es que en función de la manga del mismo, es susceptible de incluir, al menos, un tabique vertical intermedio que garantice la integridad estructural de la superficie superior o de carga del flotador, siendo su capacidad de flexión muy limitada, por lo que dependerá lógicamente del tipo de hormigón, del espesor de la parte o capa de carga superior, de la armadura y del tipo y número de tabiques verticales que incorpore.

30

La densidad de las distintas partes de hormigón del flotador, es decir de la estructura, podrá oscilar entre 2 Kg/dm³ y 4,5 Kg/dm³, con la especial particularidad de que la densidad será progresivamente creciente en sentido descendente.

35

Los componentes del hormigón serán lógicamente cemento, agua y árido, en un porcentaje en volumen del 7 al 11,5 % de cemento, del 5, 5 al 14 % de agua y del 72 al 93 % de árido. Los áridos utilizados serán preferentemente Anfibolita, Barita, Hematite y Magnetita para los

hormigones de densidad superior a los $2,4 \text{ Kg/dm}^3$. Para los hormigones convencionales se utilizaran los áridos habituales de la zona de producción, y que sean adecuados para su uso en estructuras marítimas.

Además de las características o prestaciones ya comentadas de seguridad, estabilidad, altos valores inerciales y capacidad de carga, que ofrece el flotador de hormigón de la invención, decir que en virtud de los materiales utilizados, así como del control de los gradientes zonales de masas y la distribución estratégica de los mismos, hace que al flotador se le pueda dar una mayor inercia ante cualquier perturbación que pudiera traducirse en un momento volcador, por lo que el principio básico de éste, ante un posible vuelco total, llevaría consigo el que vuelve a su posición original, de manera que en base a una pequeña variación de los distintos parámetros que participan en el flotador, es posible modificar ligeramente su comportamiento y hacerlo especialmente eficaz y seguro para disfrutar de aplicaciones funcionales como las anteriormente mencionadas.

Por último decir que la estructura del flotador irá provista en cada caso y de forma específica para cada aplicación y sistema funcional de uso, de anclajes, elementos roscados u otros accesorios fuertemente incorporados a la estructura, en su construcción.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista frontal esquemática del flotador objeto de la invención, donde se deja ver su configuración prismática de base irregular.

La figura 2.- Muestra una vista en sección por un plano vertical del flotador representado en la figura anterior, dejando ver las distintas partes y densidades de los hormigones que participan como envolvente del material de baja densidad.

La figura 3.- Muestra otra representación esquemática del flotador, en el que se han

representado la línea de flotación, el centro de gravedad, el centro de carena, así como el empuje y peso del propio flotador.

La figura 4.- Muestra una representación como la de la figura anterior, mostrando una posición inclinada del flotador, originada por un balanceo de la plataforma de la que forme parte.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Como se puede ver en las figuras referidas, el flotador de la invención está constituido por un cuerpo (1) de configuración general prismática rectangular, con su base inferior (2) de forma irregular, concretamente en forma de diedro obtuso.

Interiormente incluye una armadura (3), mientras que los bordes inferiores de apoyo están dotados de unos perfiles de canteado de refuerzo y protección (4), que pueden ser metálicos o incluso de plástico.

En cualquier caso, el cuerpo del flotador (1) define una estructura de hormigón que encierra en su interior un material de baja densidad (5), como puede ser poliestireno expandido o similar, hormigón que presenta la armadura (3) y en el que se definen una serie de sectores, un sector superior (6) o superficie de carga, bajo el que se establece el núcleo de material de baja densidad (5), entre los correspondientes tabiques laterales (7) e intermedio (11), un segundo sector (8) inmediatamente por debajo, un tercer sector (9) inferior a este, y finalmente un cuarto sector (10), de manera que estos sectores de hormigón presentan una densidad que va aumentando progresivamente desde arriba hacia abajo, es decir que la densidad de los tabiques laterales (7) es menor que la densidad del segundo sector (8), y la densidad de ésta última es menor que la del tercer sector (9), y a su vez ésta de menor densidad del cuarto sector (10).

Los hormigones mostrados en esos sectores (7, 8, 9 y 10), y por supuesto en el sector superior (6) o superficie de carga, tienen una densidad que va en aumento desde 2 Kg/dm³ en la parte o superficie superior y de carga (6), con resistencias superiores a los 40 Mpa, hasta alcanzar una densidad de 4,5 Kg/dm³ en la parte mas inferior o cuarto sector (10), donde la resistencia tanto de esta parte como de la inmediatamente anterior o tercer sector (9) puede estar alrededor de los 30 Mpa, mientras que el segundo sector y los tabiques

laterales (7, 8) pueden tener la resistencia superior a los 40 Mpa y la densidad alrededor de los 3 Kg/dm³.

Los áridos utilizados para formar el hormigón, desde la cota superior correspondiente a la superficie de carga o sector superior (6) hasta el sector inferior o cuarto sector (10), y el grosor y densidad del material en cada uno de ellos, siempre con incrementos positivos, definen la estabilidad y el comportamiento del flotador, ya que esta distribución es la que marca la ubicación del centro de gravedad (G) representado en la figura 3.

Evidentemente la relación de densidades y de resistencias anteriormente comentadas, no solo modifica el comportamiento, sino que es necesario variar las condiciones de flotabilidad, cuestión ésta que hay que mantener de cualquier modo, ya que el sistema geométrico funcional debe prevalecer. Ante esta situación, puede o no incorporar tabiques intermedios (11) en la zona de baja densidad (5).

En la figura 3 se muestra como el centro de gravedad (G) se mantiene siempre por encima del centro de carena (C), y sobre estos puntos se aplican respectivamente el desplazamiento (D) y el empuje (E), estando éstos equilibrados en situación de reposo.

Si como consecuencia de una fuerza exterior, el flotador (1) es llevado a una posición de balanceo como la indicada en la figura 4, respecto de la línea de flotación (F), formando un ángulo (φ), se observa que el desplazamiento (D) aplicado en (G) es constante, siendo también constante el empuje, pero no en su punto de aplicación, ya que el centro de carena (C) se desplaza a (C₁), produciéndose de esta manera un adrizamiento del flotador debido a la acción del momento, que hace que el flotador vuelva a su posición original de estabilidad. En dicha figura 4, la línea (F₁) corresponde a la línea de flotación original, frente a la línea de flotación instantánea (F) que se produce en el momento de balanceo.

Como definición se entiende que el metacentro (M) es el punto donde confluye el plano diametral del buque, plataforma o similar, en el que esté aplicado el flotador (1) y la vertical trazada desde el centro de carena (C₁), cuando éste último ha sido desplazado (balanceado) a causa de una escora, siendo (M) el punto máximo hasta donde puede llegar el centro de gravedad (G) para que el buque sea estable.

Por su parte, la distancia (CM) o radio metacéntrico, así como (KC), se encuentran en las

curvas hidrostáticas, mientras que la distancia (KG) es la altura del centro de gravedad sobre la quilla virtual, por lo que la altura metacéntrica (GM) será la diferencia entre (KM) y (KG).

5 Como momento de adrizamiento se entiende que es el producto del peso por la altura metacéntrica y por el seno ϕ , de manera que la altura metacéntrica puede variarse bajando el centro de gravedad (G), sin mas que manejar las densidades y volúmenes de los sectores (8, 9 y 10) de la figura 2, todo ello de manera tal que si la altura metacéntrica es pequeña, el momento es pequeño con tendencia al balanceo y la recuperación será lenta, mientras que
10 si (GM) es grande, que es lo que se pretende, el momento de adrizamiento es grande, lo que implica gran estabilidad inicial con resistencia al balanceo y recuperación brusca o rígida.

Ya se ha dicho con anterioridad que los componentes del hormigón serán cemento, agua y
15 árido, en las proporciones, respecto al volumen, del 7 al 11,5 % de cemento, del 5,5 al 14 % de agua y del 72 al 93 % de árido, valores que pueden variar del orden de un 10% tanto en sentido positivo como en sentido negativo, en función de los procesos de producción a utilizar, curado, fracción del árido, forma del árido, y objetivos de peso prioritario, como son los coeficientes de permeabilidad, resistencias mecánicas de la masa, fisuración, etc.

20 A estos componentes habrá que añadir los aditivos químicos necesarios a base de polímeros sintéticos, nanosílice amorfo, humo de sílice y/o cenizas volantes, en las proporciones que recomienden los fabricantes respectivos de estos productos que mejoren la compacidad, impermeabilidad y resistencia del material producido.

25 Por su parte, la armadura se recomienda que sea de piedra pultrusionada, ya que da un buen comportamiento técnico y es inalterable al agua del mar, aunque pueden ser armaduras a base de aluminio o de acero galvanizado, pero con la característica de que sea de elevada durabilidad.

30 Por último decir que el flotador debe contar con medios o dispositivos de conexión a sistemas exteriores, como estructuras, instalaciones, anclajes de cornamusa, bitas, etc., dispositivos que hacen que las aristas superiores hacia el interior del flotador tengan un recrecido en forma de chaflán, aumentando el volumen de fijación de éstos.

35

REIVINDICACIONES

1.- Flotador de hormigón para náutica, previsto para llevar a cabo construcciones de diversos sistemas funcionales, como son rompeolas de abrigo, pantanales de carga, pantanales de náutica de recreo, plataformas de ocio, sistemas de acuicultura y plataformas de usos industriales, entre otras, y formando parte del flotador un material de baja densidad, como puede ser poliestireno expandido o similar, se caracteriza porque está constituido por un cuerpo prismático rectangular (1), de base inferior irregular (2) formando un diedro, siendo la estructura del cuerpo de hormigón y que encierra un material (5) de baja densidad, presentando dicha estructura del cuerpo del flotador un sector superior (6) o superficie de carga, unos tabiques laterales (7) por debajo de la anterior, un segundo sector (8) situado por debajo de estos, un tercer sector (9) situado por debajo del segundo sector (8), y un cuarto sector (10) o parte inferior, de manera que la densidad de hormigón de todos esos sectores es progresivamente creciente desde el superior al inferior, en orden a conseguir un centro de gravedad (G) bajo y por encima del centro de carena (C).

2.- Flotador de hormigón para náutica, según reivindicación 1, caracterizado porque la estructura del cuerpo (1) de hormigón, incluye una armadura (3) de piedra natural, mientras que los vértices inferiores de apoyo están dotados de unos perfiles de canteado (4) para la protección y resistencia del propio flotador.

3.- Flotador de hormigón para náutica, según reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque opcionalmente la parte correspondiente al material de baja densidad (5), incluye uno o mas tabiques intermedios (11) para rigidizar la superficie superior de carga o sector superior (6).

4.- Flotador de hormigón para náutica, según reivindicaciones 1,2 y 3, caracterizado porque los hormigones de los distintos sectores pueden variar entre 2 Kg/dm³ y 4,4 Kg/dm³ de densidad, siempre creciente en sentido descendente.

5.- Flotador de hormigón para náutica, según reivindicación 4, caracterizado porque los componentes correspondientes al cemento, agua y árido que participan en el hormigón corresponden en volumen a valores comprendidos entre el 7 y 11,5 % de cemento, entre el 5, 5 y 14 % de agua y entre el 72 y 93 % de árido.

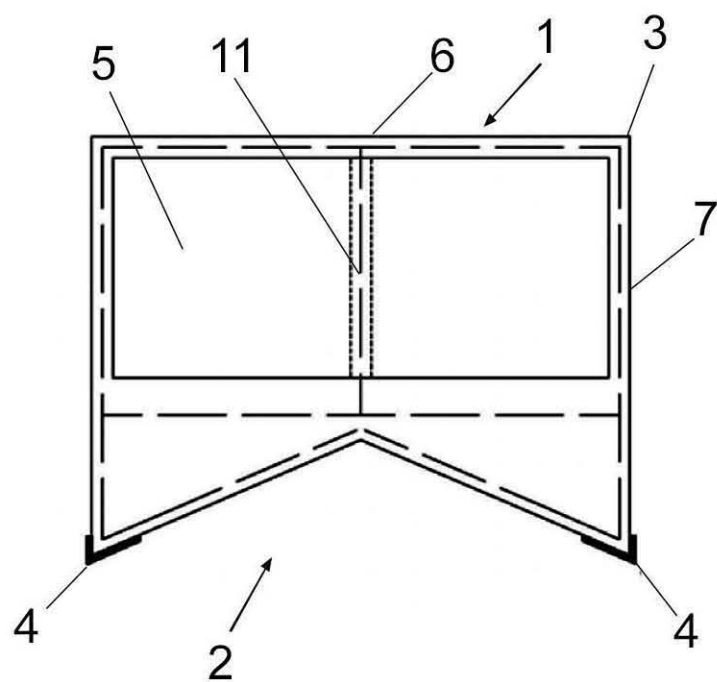


FIG. 1

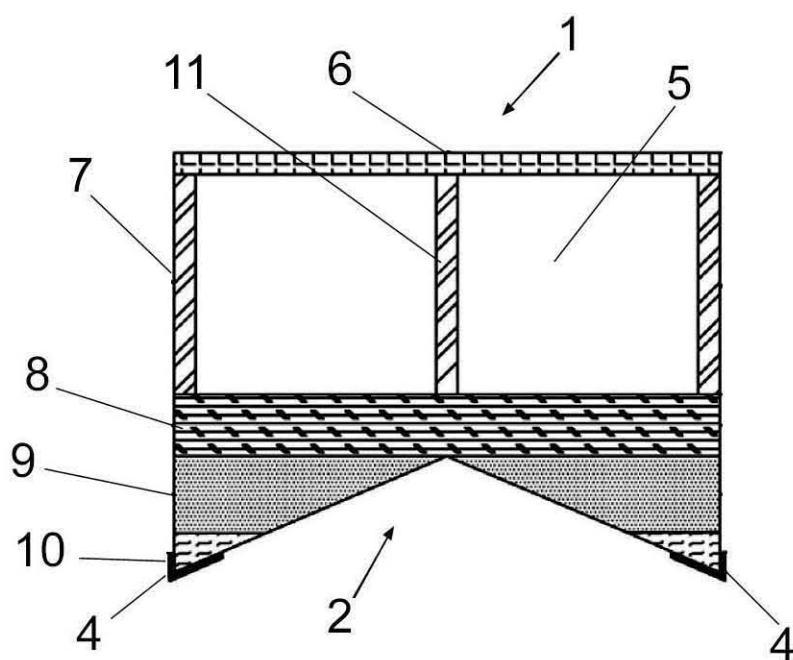


FIG. 2

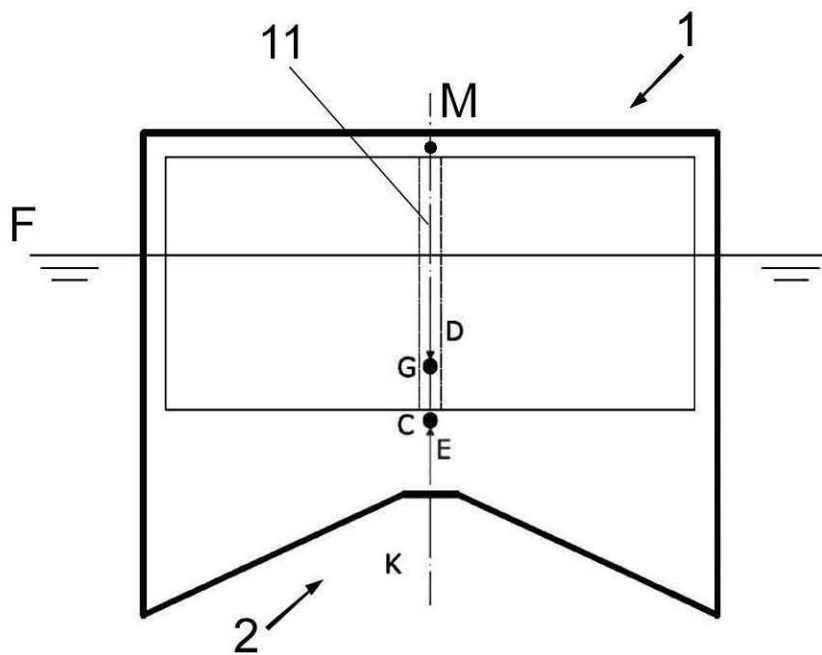


FIG. 3

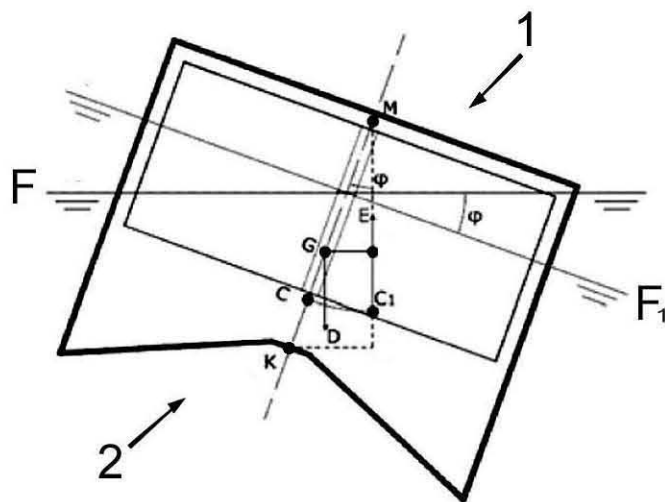


FIG. 4