

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 805**

21 Número de solicitud: 201700711

51 Int. Cl.:

E02B 3/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

08.09.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

12.03.2019

71 Solicitantes:

**UBACH DE FUENTES, Pere Andreu (50.0%)
C/ Sant Pere, nº 24, 1**

**08870 Sitges (Barcelona) ES y
CENTRO INTERNACIONAL DE MÉTODOS
NUMÉRICOS EN INGENIERIA (CIMNE) (50.0%)**

72 Inventor/es:

UBACH DE FUENTES, Pere-andreu

74 Agente/Representante:

HERRERA DÁVILA, Álvaro

54 Título: **Espigón hinchable para protección de playas**

57 Resumen:

Espigón hinchable para protección de playas.
Constituido a partir de una estructura hinchable
compuesta por una membrana unida a una base de
cimentación por su parte inferior, y a una plataforma
rígida por su parte superior, a fin y efecto de
configurar el elemento hinchable, donde la plataforma
rígida superior cuenta con paramentos articulados a la
misma a ambos lados para romper el oleaje. El
hinchado de la estructura se realiza con aire y/o agua
mediante sistemas de bombeo.

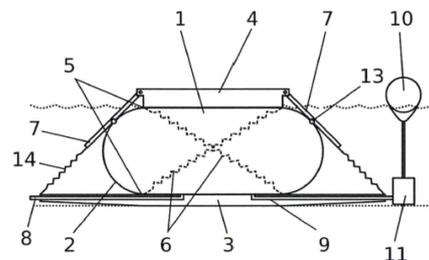


FIG 2

DESCRIPCIÓN

Espigón hinchable para protección de playas.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una estructura hinchable para protección de playas, principalmente en lo relacionado al efecto erosivo de los temporales.

10 La dinámica de los sedimentos del litoral se caracteriza por el transporte longitudinal y el transporte transversal. El transporte transversal se produce en los dos sentidos: en dirección a la playa en casos de mar de fondo y oleaje de baja energía, y en dirección al mar en casos de oleaje de temporal. Si se produce un equilibrio entre los episodios de temporales y los episodios de mar de fondo, entonces el perfil de la playa fluctúa pero es estable a lo largo del tiempo.

15 Pero en gran cantidad de playas, sobre todo en mares cerrados (en contraposición a costas oceánicas, se está observando en el litoral una recesión general de las líneas de costa, puesto que no existe un equilibrio entre los episodios de temporales y los episodios de mar de fondo; es más, con el fenómeno del cambio climático los expertos están de acuerdo en que los episodios de temporales serán más frecuentes y con más energía. Esta tendencia se añade a la problemática de la reducción de la aportación de sedimentos debida a la fijación del suelo en las zonas litorales causada por la progresiva urbanización de la franja costera, y la construcción de presas en los cauces de los grandes ríos. Los efectos de esta reducción general de la aportación de sedimentos también están influidos por la construcción de grandes infraestructuras portuarias que limitan el transporte longitudinal de sedimentos en puntos determinados de la costa.

20 Para restituir el equilibrio entre los episodios de temporales y los episodios de mar de fondo o reconstitutivos de los sedimentos de las playas existen dos vías:

- Actuar emulando los efectos de los episodios de mar de fondo. (Tarea muy difícil).

35 - Actuar reduciendo los episodios de temporales, o sus efectos.

Históricamente la ingeniería marítima ha apostado por realizar aportaciones de sedimentos a fin de restituir el sedimento transportado mar adentro (o a otros segmentos de costa). Esta estrategia tiene diversos inconvenientes:

40 - Es una estrategia costosa.

- Tiene efectos medioambientales perniciosos en los ecosistemas de extracción de los sedimentos.

45 - Pueden resultar aportaciones de sedimentos de características físicas diferentes a las propias del lugar donde se realiza la actuación.

Más recientemente, se están proponiendo obras de ingeniería que limiten el efecto de los temporales sobre el litoral creando espigones sumergidos o emergidos paralelos a la costa. Las experiencias con este tipo de estructuras son variopintas y en muchos casos insatisfactorias, ya que la mayor parte del tiempo dicha estructura resulta innecesaria y contraproducente.

Por todo ello, la solución propuesta por esta invención consiste en una estructura hinchable a modo de espigón que puede inflarse y emerger, o desinflarse y recogerse en el fondo, para actuar solo en los momentos necesarios.

5 Las ventajas de esta invención son las siguientes:

- Como espigón, rompe el oleaje incidente y elimina el efecto erosivo de los temporales.
- 10 - Asimismo también limita el efecto del transporte longitudinal de los sedimentos cuando está hinchado.
- Se puede utilizar de forma estacional, e inflarse o desinflarse en función de la necesidad frente a los temporales que se produzcan en cada zona de litoral a tratar. Haciendo nulo su impacto visual y paisajístico cuando permanece recogido en el fondo de la playa (sumergido).
- 15 - A largo plazo, en caso de que una unidad geológica de costa esté totalmente equipada, se puede plantear la eliminación progresiva de los espigones de escollera perpendiculares y recuperar el paisaje natural de aquellas playas que anteriormente hayan resultado subdivididas como resultado de la construcción de espigones de escollera perpendiculares.
- 20 - Se puede estudiar el uso complementario de dicha estructura hinchable como muro de contención frente a afloraciones de medusas o como elemento recreativo.

25 La aplicación industrial de esta invención se encuentra dentro de los espigones de reducción de efecto erosivo en playas, y más concretamente espigones hinchables.

30 **Antecedentes de la invención**

Aunque no se ha encontrado ninguna invención idéntica a la descrita, exponemos a continuación los documentos encontrados que reflejan el estado de la técnica relacionado con la misma.

35 Así el documento ES0466027A1 hace referencia a una barrera flotante para la contención de aceite derramado y del oleaje y amortiguadora de choques. Se trata entonces de una barrera flotante, por lo que no se describe que disponga de sistema de inflado y desinflado como propone la invención principal.

40 ES2385696A1 describe una pieza artificial para la construcción de mantos de protección de una o más capas de los diques rompeolas y defensas de riberas costeras, lagunares y fluviales. De forma general paralelepípedica rectangular, preferentemente cúbica, se practican acanaladuras de sección circular siguiendo los planos medios de sus seis caras. Cada cara presenta dos acanaladuras perpendiculares que se unen en el centro de la cara. En la configuración cúbica las acanaladuras son de sección circular y radio 0,176 A, quedando su centro a una distancia de 0,056 A del plano de la cara. Así, cada lado del cuadrado que limita una cara queda dividido en tres zonas de igual longitud, 0,333 A; las dos extremas de forma recta conformando la arista de las formas cúbicas que se presentan en las esquinas del cubo y la central, de forma circular, dando la anchura de la acanaladura. Todas las aristas de la pieza son biseladas en una longitud equivalente al 1,9% del lado del cubo, para evitar la rotura de los bordes y esquinas de la pieza. Se trata por tanto de una pieza muy diferente a la estructura que propone la invención principal, con un sistema de utilización totalmente diferente al descrito del espigón, objeto de la invención principal.

ES2618366A1 describe una célula de unión para la fijación de un dique flotante a unos pilotes, la cual consiste en un chasis, con forma de cuerpo cúbico hueco, cuya altura coincide con la del dique en posición de flotación, el cual se configura a partir de barras metálicas, y por disponer sobre las cuatro caras interiores del chasis de unos elementos de defensa y amortiguación, los cuales conforman un espacio hueco interior a través del cual se introduce el pilote, quedando fijado a la célula y permitiendo el movimiento vertical de dicho pilote. Dicha invención se encuentra fuera del campo de aplicación para el que ha sido diseñada la invención principal, siendo además un sistema de flotación no desinflable a diferencia del espigón objeto de la invención principal.

NSWCCD-CISD-2010/010 Modeling & Testing of Inflatable Structures for Rapidly Deployable Port Infrastructures describe un muelle hinchable para desembarco de vehículos desde barcos en costas sin infraestructura portuaria. Dicho muelle dispone en su parte superior una superficie de rodadura y sendas protecciones verticales para proteger los vehículos del efecto del oleaje. La fijación al fondo se produce por el sobrepeso de la columna de agua de la estructura que emerge sobre el nivel del mar en reposo. La función de esta estructura se plantea únicamente para estados del mar en calma, ya que para estados alterados del mar, los movimientos de la estructura son excesivos y la estructura experimenta una deriva acumulada por efecto del oleaje. Dicha invención se encuentra fuera del campo de aplicación para el que ha sido diseñada la invención principal, siendo además un sistema desplegable que no se deja instalado y guardado sino que se retira cada vez.

Conclusiones: Como se desprende de la investigación realizada, ninguno de los documentos encontrados soluciona los problemas planteados como lo hace la invención propuesta.

Descripción de la invención

El espigón hinchable para protección de playas objeto de la presente invención se constituye a partir de una estructura hinchable compuesta por una membrana unida a una base de cimentación o lastre por su parte inferior, y a una plataforma rígida por su parte superior, con ambos extremos perimetrales sellados a fin y efecto de configurar el elemento hinchable. El elemento hinchable puede tener añadida una o varias cámaras o capas internas, en cuyo caso no es imprescindible el sellado de los extremos perimetrales de la membrana.

En el interior de la membrana hinchable se encuentran una serie de muelles cruzados que conectan su parte superior con la inferior para facilitar el deshinchado de la membrana y guiar la estructura en dicho proceso.

La plataforma rígida superior cuenta con paramentos articulados a la misma a ambos lados, y tanto la plataforma como los paramentos son la parte de la estructura del espigón que sobresalen de la superficie del mar para romper el oleaje. Dichos paramentos articulados cuentan con vinculaciones adicionales para que actúen como estructura con la membrana hinchada.

El hinchado de la estructura se realiza con aire y/o agua (para minimizar la flotabilidad), y puede llevarse a cabo mediante sistemas de bombeo por energía eléctrica suministrada por la infraestructura desde la playa donde esté equipado el dispositivo, o por otras fuentes de energía más renovables como el empleo de boyas y sistema de bombeo hidráulico aprovechando el movimiento vertical de las olas.

En los casos en que el fondo de la playa se encuentre demasiado profundo, la base de la estructura hinchable se asienta sobre una subestructura consistente en una cimentación y columnas o paredes verticales. La altura de dicha subestructura será la necesaria hasta que el

sistema anterior descrito se encuentre en la zona activa de olas; salvando el resto de la columna de agua para permitir la circulación de las corrientes marinas.

Breve descripción de los dibujos

5 Para una mejor comprensión de la presente descripción se acompañan unos dibujos que representan una realización preferente de la presente invención:

10 Figura 1: Vista esquemática del espigón desinflado y recogido en el fondo de la playa.

Figura 2: Vista esquemática del espigón inflado con la plataforma rígida y los paramentos sobre el nivel del mar.

15 Figura 3: Vista esquemática del espigón inflado con la plataforma rígida y los paramentos sobre el nivel del mar, en el caso de playa muy profunda.

Figura 4: Vista en perspectiva de una porción de litoral equipada con sistema de dos espigones hinchables, objeto de la presente invención.

20 Las referencias numéricas que aparecen en dichas figuras corresponden a los siguientes elementos constitutivos de la invención:

1. Estructura hinchable
- 25 2. Membrana hinchable
3. Base de cimentación
4. Plataforma rígida
- 30 5. Extremos perimetrales de la membrana sellados
6. Muelles internos
- 35 7. Paramentos articulados
8. Conducto de aire
9. Conducto de agua
- 40 10. Boya
11. Sistema de bombeo hidráulico
- 45 12. Subestructura
13. Vinculación paramento-membrana
14. Muelles externos

50 Descripción de una realización preferente

Una realización preferente del espigón hinchable para protección de playas objeto de la presente invención, con alusión a las referencias numéricas, puede basarse en una estructura

hinchable (1) compuesta por una membrana (2) unida a una base de cimentación (3) por su parte inferior, y a una plataforma rígida (4) por su parte superior, con ambos extremos perimetrales sellados (5) a fin y efecto de configurar el elemento hinchable.

5 En el interior de la estructura hinchable (1) se encuentran una serie de muelles (6) cruzados que conectan su parte superior con la inferior para facilitar el deshinchado de la membrana (2) y guiar la plataforma rígida (4) en dicho proceso.

10 La plataforma rígida superior (4) cuenta con paramentos articulados (7) a la misma a ambos lados, siendo este conjunto la parte de la estructura del espigón que sobresalen de la superficie del mar; no obstante también puede sobresalir la estructura hinchable.

15 Los paramentos articulados (7) tienen vinculaciones adicionales (13) con la membrana (2) para rigidizar el conjunto estructural cuando éste está hinchado.

20 Los extremos libres de los paramentos articulados (7) están conectados con la base de cimentación (3) mediante muelles externos (14) para guiar también su movimiento en el proceso de desinflado. Alternativamente pueden disponer de sistemas de deslizamiento o rodamientos para minimizar la fricción entre los extremos libres de los paramentos articulados (7) y la base de cimentación (3).

25 El hinchado de la estructura se realiza con aire y/o agua con un conducto (8, 9) para cada uno conectado por la base de cimentación (3), y se lleva a cabo mediante el empleo de boyas (10) y sistema de bombeo hidráulico (11) aprovechando el movimiento vertical de las olas. Alternativamente se pueden usar grupos de bombeo con energía eléctrica u otras fuentes de energía.

30 El hinchado con agua se realiza para el funcionamiento ordinario de la estructura. El hinchado con aire se realiza para el izado y reflotado de la estructura cuando es preciso realizar actuaciones de instalación, mantenimiento y desmantelamiento.

35 En una realización diferente, donde el fondo de la playa se encuentre demasiado profundo, la base de cimentación (3) se asienta sobre una subestructura de cimentación y pilares o paredes verticales (12).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Espigón hinchable para protección de playas, constituido por una estructura hinchable (1) caracterizada porque comprende una membrana (2) unida a una base de cimentación (3) o lastre por su parte inferior, y a una plataforma rígida (4) que sobresale de la superficie del mar por su parte superior, con ambos extremos perimetrales (5) sellados a fin y efecto de configurar el elemento hinchable. La membrana (2) puede comprender varias capas o cámaras.
- 10 2. Espigón hinchable para protección de playas, según reivindicación 1, caracterizado porque comprende una serie de muelles cruzados o sistema elástico de recuperación (6) en el interior de la estructura hinchable (1) que conectan su parte superior con la inferior para facilitar el deshinchado de la membrana (2) y guiar la plataforma rígida (4) en dicho proceso.
- 15 3. Espigón hinchable para protección de playas, según reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la plataforma rígida superior (4) comprende unos paramentos articulados (7) a la misma a ambos lados, que también sobresalen de la superficie del mar para romper el oleaje. Dichos paramentos articulados (7) están asimismo vinculados (13) a la membrana (2) para rigidizar el conjunto cuando la estructura (1) está hinchada.
- 20 4. Espigón hinchable para protección de playas, según reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprende una serie de muelles externos o sistema elástico de guiado (14) que conectan el extremo libre de los paramentos articulados (7) a la base de cimentación (3) para guiar el movimiento de los paramentos articulados en el proceso de deshinchado. El sistema elástico de guiado se puede complementar con rodamientos para minimizar la fricción entre el
- 25 extremo libre de los paramentos articulados (7) y la base de cimentación (3).
- 30 5. Espigón hinchable para protección de playas, según reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el hinchado de la estructura (1) se realiza con aire y/o agua, y puede llevarse a cabo mediante sistemas de bombeo (11) por energía eléctrica suministrada por la infraestructura desde la playa donde esté equipado el dispositivo, o por otras fuentes de energía más renovables como el empleo de boyas (10) y sistema de bombeo (11) hidráulico aprovechando el movimiento vertical de las olas. El deshinchado también se puede acelerar usando la energía del movimiento vertical de las olas mediante el sistema de bombeo hidráulico invertido.
- 35 6. Espigón hinchable para protección de playas, según reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en los casos en que el fondo de la playa se encuentre demasiado profundo, la base (3) de la estructura hinchable (1) se asienta sobre una subestructura (12) consistente en una cimentación y columnas o paredes verticales.
- 40 7. Espigón hinchable para protección de playas, según reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque cuando la estructura (1) queda deshinchada y recogida en el fondo, queda un calado seguro de al menos 2 metros para los usos recreativos.
- 45 8. Espigón hinchable para protección de playas, según reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la plataforma rígida superior (4) y los paramentos articulados (7) pueden a su vez detener mareas de medusas o servir como elemento recreativo.
- 50 9. Sistema de espigones hinchables, conformados por unidades según reivindicaciones 1 a 8, que se pueden disponer consecutivamente para configurar una protección cuasi-continua del litoral. Los espigones se pueden disponer en cualquier orientación en relación a la costa, pero la orientación preferente será paralela o subparalela a la línea de costa.
10. Sistema de espigones hinchables, según reivindicación 9, que se pueden operar de manera conjunta, individual o por grupos.

11. Sistema de espigones hinchables, según reivindicaciones 9 y 10, caracterizado por la posibilidad de seleccionar el hinchado selectivo de los espigones en función de la situación y distribución de los sedimentos en la playa y la dirección del oleaje incidente del evento.
- 5 12. Sistema de espigones hinchables, según reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por la posibilidad de una gestión integral y cuasi-cerrada del sistema playa-espigones-oleaje para mantener una calidad óptima de las condiciones del sistema espigones-playa para proteger el litoral de la acción de los temporales compatibilizándolo con los usos recreativos de la playa.

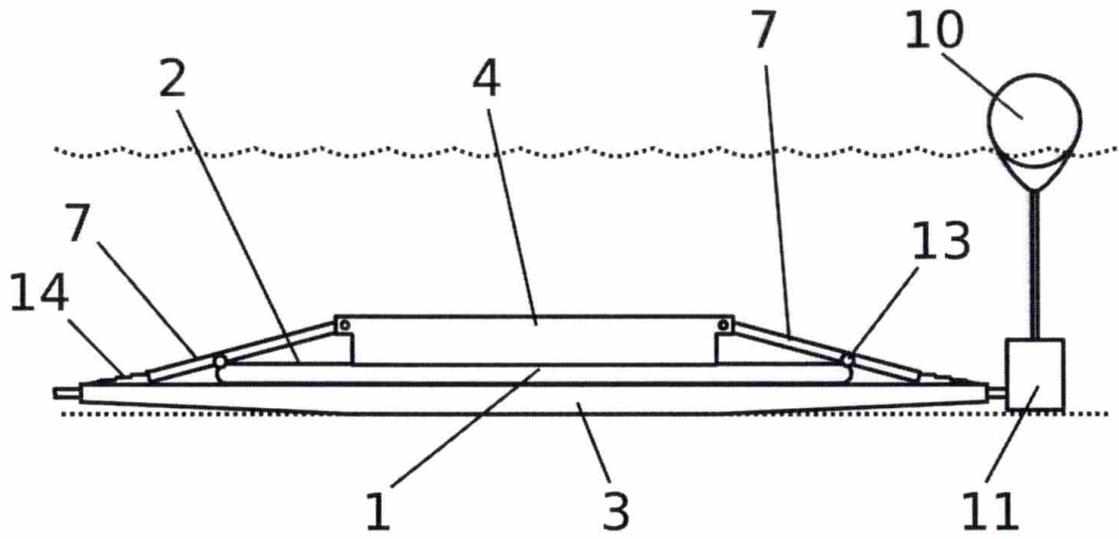


FIG 1

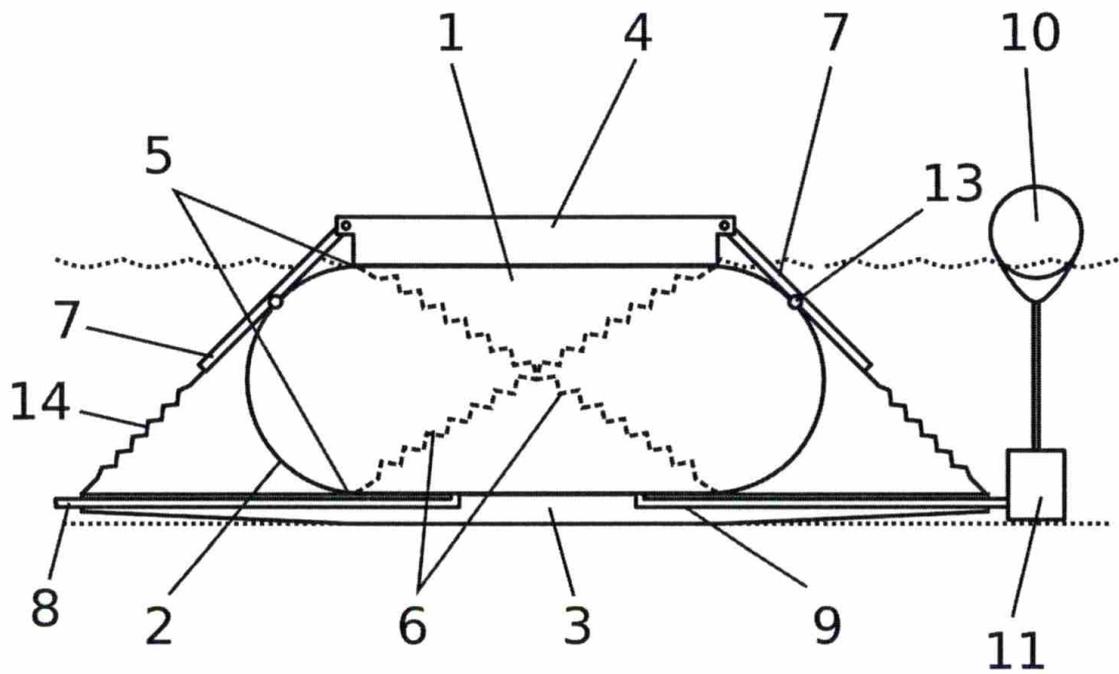


FIG 2

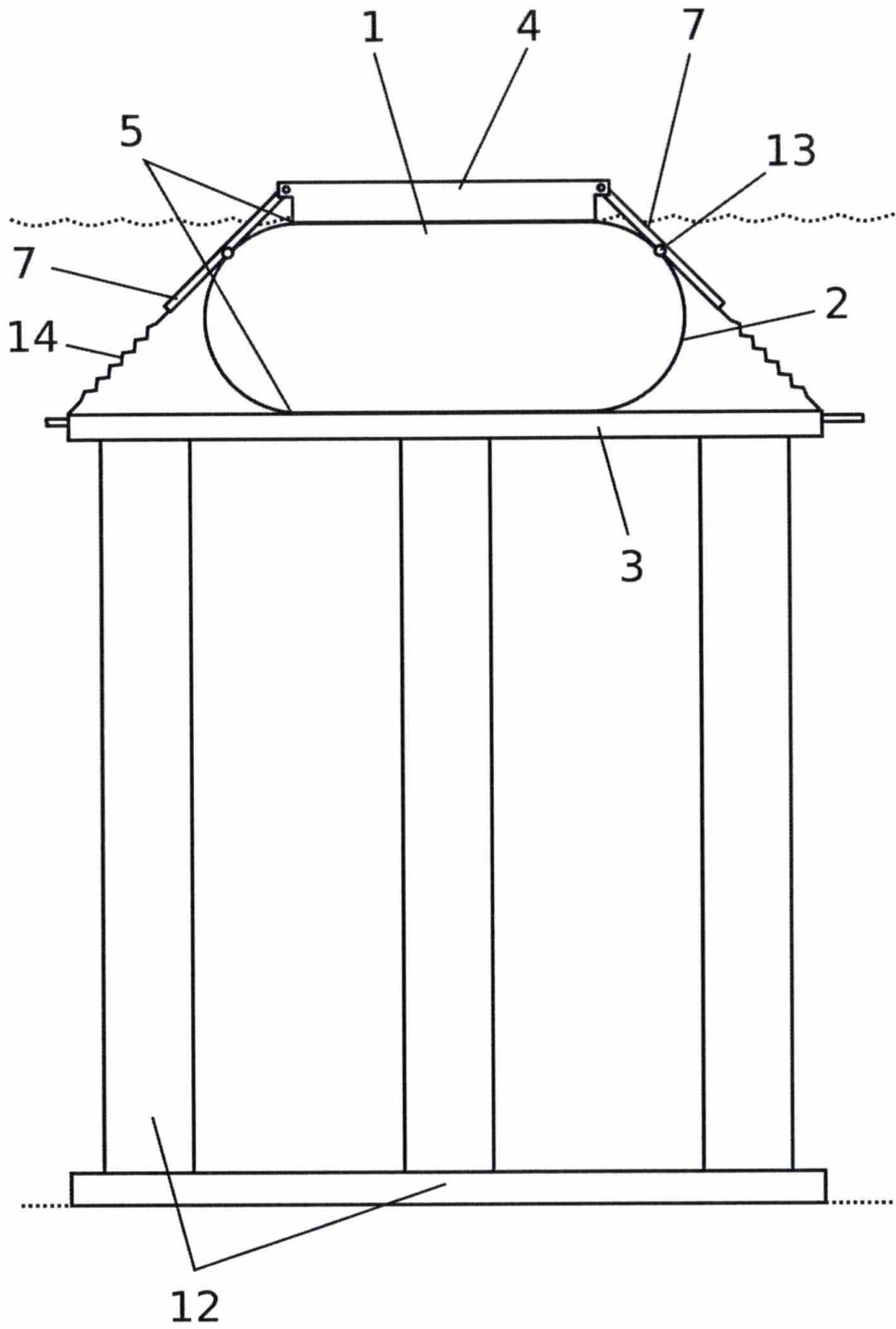


FIG 3

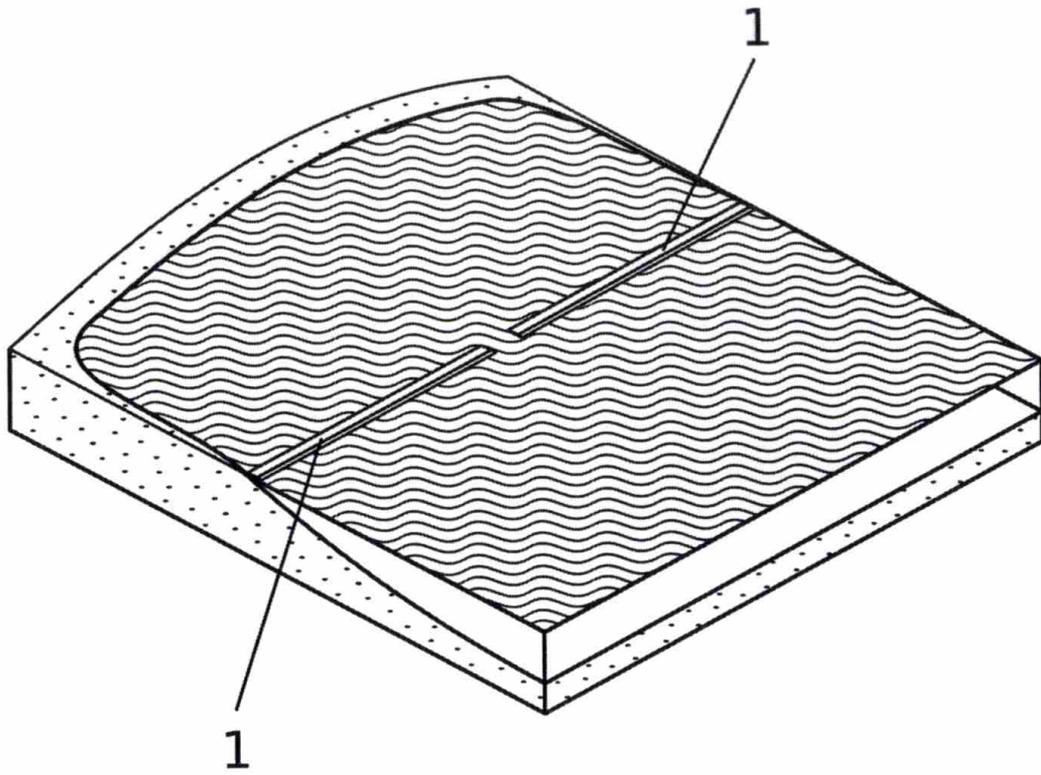


FIG 4



- ②① N.º solicitud: 201700711
②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.09.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E02B3/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 0136751 A1 (BERTOLDI ADRIANO et al.) 25/05/2001, página 4, línea 5 - página 7, línea 8; figuras 3c, 3f.	1, 7-12
A		5, 6
Y	US 2003161688 A1 (FRANK THOMAS A) 28/08/2003, & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN US-8474502-A; página 1, párrafo [0019]; figuras 1 - 3.	1, 7-12
A		2, 5, 6
A	WO 2013167787 A1 (UNIV GRANADA) 14/11/2013, & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN ES-2013070298-W; figura 1.	1
A	CN 104975586 A (HOU ZUOQI) 14/10/2015, & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN CN-201510135150-A; figuras.	3,4
A	US 2003077122 A1 (CARNAHAN RICHARD P et al.) 24/04/2003, & Resúmen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN US-30787802-A; página 2, párrafo [0018], [0022]4; página 4, párrafos [0049] - [0055]; figuras 1 - 7.	1, 5-7, 9-12
A	CA 2299823 A1 (WOW INNOVATIONS INC) 13/04/2001, descripción; figuras.	1-12
A	US 2007217868 A1 (BEIDLE THOMAS R) 20/09/2007, descripción; figuras.	1-12

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
21.12.2017

Examinador
R. Puertas Castaños

Página
1/2

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

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