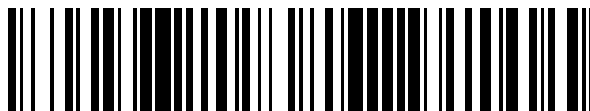


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 047**

21 Número de solicitud: 201531771

51 Int. Cl.:

E02D 23/00

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

04.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.04.2016

Fecha de la concesión:

28.09.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

05.10.2016

73 Titular/es:

CARBURES EUROPE, S.A. (100.0%)

C/ Ingeniería Nº 4

11500 El Puerto de Santa María (Cádiz) ES

72 Inventor/es:

VARGAS SÁNCHEZ, Alfonso y

GONZÁLEZ MENDOZA, Ramiro

74 Agente/Representante:

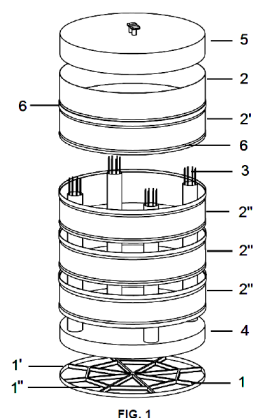
JIMÉNEZ DÍAZ, Rafael Celestino

54 Título: **Cajón modular para diques verticales y procedimiento de montaje del mismo**

57 Resumen:

Cajón modular para diques verticales y procedimiento de montaje del mismo.

La invención se refiere a un cajón modular para la construcción de diques verticales, y a un procedimiento de montaje del mismo. El cajón comprende un elemento base (1) sobre el que descansa una losa inferior (4), formando la solera del cajón; una pluralidad de virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''''') destinadas a su apilamiento consecutivo en altura, a partir de la solera del cajón en su perímetro externo, estando conectadas dichas virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''''') horizontalmente para conformar una superficie cerrada en el interior de la cual se genera el espacio principal del cajón; y una pluralidad de pilares de carga (3) dispuestos sobre la solera del cajón y ubicados en el espacio principal del mismo, estando dichos pilares (3) conectados a la losa inferior (4). La invención proporciona un cajón modular alternativo a los cajones conocidos basados en dovelas, eliminando los riesgos de pandeo y fractura por cargas axiales existentes en los mismos.



ES 2 566 047 B2

DESCRIPCIÓN

CAJÓN MODULAR PARA DIQUES VERTICALES Y PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DEL MISMO

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se enmarca dentro del campo técnico correspondiente a la construcción de diques en el ámbito de las obras portuarias y marítimas. Más concretamente, la invención se refiere a un cajón modular para obras marítimas especialmente destinado a la construcción de diques verticales, y a un procedimiento de montaje de dicho cajón.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

Dentro del ámbito técnico de las obras civiles marítimas, es habitual la construcción de diques de diversas tipologías, empleados para controlar el efecto del oleaje sobre las áreas portuarias que se desea proteger. Dentro de dichas tipologías, una de las más adoptadas es la basada en diques de paramento vertical, cuyo elemento esencial es una disposición de cajones estructurales que, al fondearse en el mar, definen la línea del dique. La estructura formada por los cajones dispuestos en sucesión, cuyo propio peso supone el medio de resistencia al oleaje, permite reflejar y disipar la energía de impacto del mar sobre el dique, actuando así como una pared rígida de contención.

20

La técnica empleada tradicionalmente para la construcción de diques verticales es el empleo de cajones prefabricados de hormigón armado, fabricados en el mar y que se llevan flotando hasta su posición definitiva de fondeo. No obstante, la dependencia de barcos cajoneros para su construcción en el mar hace que los tiempos de ejecución empleados y sus costes correspondientes sean muy elevados. Además, esta técnica exige desplazar el barco cajonero hasta los puntos de fondeo de los cajones para cada obra.

30

Como alternativa a las técnicas basadas en cajones prefabricados, son conocidos los cajones para obra marítima formados por elementos modulares, como el cajón divulgado en la solicitud de patente WO 2014/195526 A1, cuyas piezas se fabrican en factoría y se transportan posteriormente hasta el lugar de ensamblaje del cajón, que es preferentemente un puerto cercano a su posición final. De esta forma, cuando se ha

35

completado el montaje del cajón, se bota al mar desde el muelle y se remolca hasta su posición final donde se fondea.

Los cajones modulares comprenden, como base, una solera que puede ser circular o poligonal, conformada por una pluralidad de segmentos destinados a vincularse colateralmente entre sí por medios de unión. Asimismo, dichos cajones comprenden, como elementos estructurales verticales, una serie de dovelas destinadas a colocarse colateralmente entre sí en el perímetro del cajón y sobre la solera, para conformar una superficie cerrada. Las dovelas presentan un lado superior, unos lados laterales y un lado inferior. Los lados laterales disponen de medios de encaje entre dovelas, para permitir el acoplamiento entre las mismas. Adicionalmente, los cajones modulares poseen un remate superior de hormigón, formado por ejemplo por una losa de dicho material.

Si bien los cajones modulares conocidos permiten resolver algunas limitaciones de las técnicas tradicionales basadas en cajones prefabricados de hormigón armado, no están exentos aún de importantes problemas técnicos, como los que se detallan a continuación:

- Problemas de ejecución de la base del cajón: La base de los cajones modulares conocidos se ejecuta mediante una pluralidad de piezas o segmentos conectados, lo que conlleva un excesivo número de uniones adhesivadas ejecutadas en obra. Más concretamente, la ejecución de cordones de adhesivo para unir los citados segmentos presenta problemas técnicos relacionados con los siguientes factores: i) tiempos de curado del adhesivo en contraposición con el tiempo de posicionamiento de las piezas; ii) condiciones de limpieza de las partes a adhesivar; iii) condiciones ambientales de humedad, temperatura y soleamiento; iv) dificultad de aplicar presión entre las piezas a unir; y v) control del espesor del cordón a adhesivar. Con estas limitaciones, la mejora de los procedimientos de montaje de los cajones modulares conocidos pasa por realizar el menor número posible de uniones adhesivadas, y por la ejecución en planta de dichas uniones siempre que sea posible. No obstante, incluso con la aplicación de las citadas mejoras, el problema se atenúa, pero no desaparece.

- Problemas asociados a las dovelas verticales: Las paredes del cajón modular deben tener capacidad estructural suficiente para soportar los esfuerzos axiales transmitidos por la losa superior de hormigón de dicho cajón. Esto conlleva, para evitar el pandeo de las paredes del cilindro perimetral, que se tengan que realizar mejoras en el dimensionado de los paneles exterior e interior del cajón mediante un espesor considerable, además de

conformar los conjuntos mediante una doble pared que le dé una mayor inercia. Si bien dicha mejora permite reforzar la capacidad de soporte estructural de los cajones modulares conocidos, ello supone aún unas laboriosas tareas de montaje en planta de los paneles verticales. Asimismo, la necesidad de un sistema de doble pared dificulta el transporte y ensamblaje en obra, ya que implica el uso de un mayor número de elementos constructivos.

- Problemas de apuntalamiento de las dovelas verticales: Con objeto de posicionar y estabilizar los paneles verticales, en la ejecución de los cajones modulares conocidos se ha de emplear un complejo sistema de apuntalamiento. Si bien es posible mejorar los tiempos de ejecución mediante la disposición de líneas de puntales en cada dovela vertical, no obstante el sistema de apuntalamiento debe mantenerse siempre hasta la ejecución final de todas las uniones verticales atornilladas. Ello provoca retrasos adicionales en los tiempos de montaje en obra de los cajones.

- Problemas de ejecución de uniones verticales atornilladas: En los cajones modulares de base circular conocidos, con objeto de dar continuidad a la pared del cilindro que conforma el cajón, las uniones entre paneles verticales se ejecutan mediante la colocación de platabandas, tanto interiores como exteriores, atornilladas a los paneles. Para la ejecución de estas uniones se han de introducir tuercas por el interior de los paneles, taladrar las platabandas y atornillar desde el exterior. En total, cada cajón cuenta con varias decenas de miles de pernos, lo que supone un laborioso trabajo ejecutado a través de medios manuales. Las mejoras en la ejecución de dichas uniones verticales pasa por utilizar un número menor de pernos, pero de mayor capacidad de carga estructural, lo que supone una solución únicamente parcial al problema descrito, ya que siempre existe un número mínimo de uniones necesarias que garanticen la integridad estructural del conjunto formado por las dovelas verticales.

Según lo descrito en los párrafos anteriores se hace necesario, en el presente campo técnico, plantear alternativas constructivas basadas en cajones para obras marítimas y portuarias, que permitan resolver los problemas descritos mediante la propuesta de nuevos elementos constructivos, diferentes a los de las técnicas conocidas hasta la fecha. Con este objeto, la presente invención propone un novedoso cajón modular especialmente ideado para la construcción de diques verticales, cuya realización técnica permite superar las limitaciones de los cajones basados en soleras integradas por segmentos y paredes basadas en dovelas.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es, pues, proporcionar cajones modulares de obra marítima alternativos a los cajones conocidos, que permitan resolver los problemas antes
5 expuestos mediante el uso de nuevos elementos constructivos para la ejecución de diques verticales.

Dicho objeto se realiza, preferentemente, mediante un cajón modular que comprende:

- un elemento base sobre el que descansa una losa inferior, formando la solera del
10 cajón;

- una pluralidad de virolas destinadas a su apilamiento consecutivo en altura, a partir de la solera del cajón en su perímetro externo, estando conectadas dichas virolas horizontalmente para conformar una superficie cerrada en el interior de la cual se genera el espacio principal del cajón;

15 - una pluralidad de pilares de carga dispuestos sobre la solera del cajón y ubicados en el espacio principal del mismo, estando dichos pilares conectados a la losa inferior de la solera; y

- una losa superior conectada a los pilares de carga, como remate superior de las virolas.

20 Se consigue con ello plantear una solución constructiva que elimina los riesgos de pandeo y fractura por cargas axiales existente en los cajones basados en dovelas, al sustituir dichas dovelas por un perímetro formado por virolas apilables y conectadas horizontalmente, donde el estrés estructural sobre el cajón se deriva a los pilares de carga interiores.

25 Preferentemente, el elemento base que forma la solera del cajón está hecho de una única pieza principal, pudiendo dicha pieza estar hecha, por ejemplo, de acero. Se consigue con ello plantear una solución alternativa a la de los segmentos que forman la base de los cajones conocidos. En el ámbito de la presente invención, dichos segmentos no resultan
30 necesarios al no utilizarse un sistema de dovelas perimetrales.

En una realización preferente de la invención, el elemento base del cajón comprende en su perímetro una pestaña para el atornillado de la virola inferior del cajón. Asimismo, dicho elemento base puede incluir uno o más elementos rigidizadores para proporcionar un
35 refuerzo estructural al mismo.

En otra realización preferente de la invención, las conexiones horizontales entre las virolas están realizadas mediante uniones por abocardado. Más preferentemente, las conexiones horizontales de las virolas están realizadas mediante cierres herméticos por adhesivado.

- 5 En otra realización preferente de la invención, el espesor de las virolas es decreciente en altura a partir de la solera.

En otra realización preferente de la invención, las virolas están fabricadas mediante materiales de tipo "composite", opcionalmente reforzado con fibra de vidrio o de carbono.

- 10 Más preferentemente, dichas virolas son obtenidas mediante un proceso de arrollamiento de filamentos (conocido habitualmente como "filament winding").

En otra realización preferente de la invención, la losa inferior, la losa superior y los pilares de carga están realizados con hormigón armado.

15

Otro objeto de la presente invención se refiere a un procedimiento de montaje de un cajón modular para obras marítimas según cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, que comprende las siguientes etapas:

- se posiciona el elemento base sobre un firme horizontal, y se conecta dicho
- 20 elemento base a la virola inferior del cajón;
- se disponen sucesivamente las demás virolas del cajón, asentando las mismas horizontalmente sobre abocardados que se sellan de forma hermética;
- sobre el elemento base se introduce una parrilla de la losa inferior y se introducen las armaduras de los pilares de carga, se realiza el armado de los mismos, y se coloca un
- 25 encofrado de los pilares de carga;
- se bota al mar el conjunto formado por el elemento base, las virolas, el armado de la losa inferior y el encofrado y armado de los pilares de carga;
- tras botar el cajón, se mantiene estabilizado y se hormigona la losa inferior, dejándose fraguar;
- 30 - se llena de agua el interior del cajón hasta quedar estabilizado en el mar, y se ancla a pontona o remolcador para su transporte hasta el punto de fondeo;
- se fondea el cajón mediante su inundación completa, y se hormigonan los pilares de carga, desplazando el agua que se encuentre en el interior del encofrado de dichos pilares;
- 35 - se realiza el llenado completo del cajón con un material de relleno.

En una realización preferente del procedimiento de la invención, se dispondrá un hormigón de limpieza sobre el material de relleno, para elaborar una ferralla de la losa superior donde se arma, posteriormente, dicha losa superior recibiendo los pilares de carga.

- 5 En una realización preferente del procedimiento de la invención, la unión entre la virola inferior y el elemento base se realiza mediante atornillado en la zona inferior de dicha virola contra una pestaña perimetral del elemento base.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

10

La Figura 1 muestra una vista explosionada de los elementos del cajón modular de la invención, según una realización preferente de la misma.

15

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del elemento base del cajón modular de la invención, según una realización preferente de la misma.

20

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva del conjunto formado por la losa inferior, la losa superior y los pilares de carga del cajón modular de la invención, según una realización preferente de la misma.

Las Figuras 4a y 4b muestran, respectivamente, una vista en perspectiva de una virola del cajón modular, y una sección transversal de la unión por embocadura de dos virolas consecutivas, según una realización preferente de la invención.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se procede a continuación a describir un ejemplo de realización preferida de la presente invención, aportada con fines ilustrativos pero no limitativos de la misma.

30

Tal y como se ha descrito en los apartados precedentes, y según lo representado en la Figura 1 del presente documento, el cajón modular de la invención comprende, preferentemente, un elemento base (1) que forma la solera del cajón; y una pluralidad de virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') destinadas a su apilamiento consecutivo en altura, a partir de la solera del cajón en su perímetro externo. Asimismo, el cajón comprende una pluralidad de pilares de carga (3) dispuestos sobre la solera del cajón, y ubicados en el espacio principal del mismo delimitado por las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''').

35

El elemento base (1) que forma la solera del cajón se realiza preferentemente de una pieza (ver Figura 2 del presente documento), por ejemplo, como una chapa de acero de entre 5-15 mm de espesor, y rematada en su perímetro por una pestaña (1'), por ejemplo realizada también de acero, de 10-20 mm de espesor, que servirá para el atornillado de los elementos dispuestos sobre la solera, por ejemplo de la virola inferior (2'''). Asimismo, para dotar al elemento base (1) de mayor resistencia estructural, es posible incluir en su diseño uno o más rigidizadores (1''), dispuestos en una disposición apta para la forma adoptada por el elemento base (1). Por ejemplo, para un elemento base (1) circular, es posible disponer los rigidizadores (1'') tanto de forma radial como de forma circunferencial.

El elemento base (1) proporciona un fondo plano al cajón, que deberá resistir la presión hidrostática durante su fondeo, así como limitar la flecha de carga vertical dentro de los márgenes requeridos para su régimen de trabajo.

Preferentemente, sobre el elemento base (1) de acero, se dispondrá una losa inferior (4) (ver Figuras 1 y 3 del presente documento) de hormigón armado de entre 0,80-1,50 m de canto, que recibirá los pilares de carga (3) de la súper estructura del cajón. Soportará, así, las cargas de compresión del conjunto constructivo una vez que el cajón esté definitivamente instalado. Una vez hormigonada la losa inferior (4), el elemento base (1) de acero quedará sin misión estructural, dado que la repercusión del peso de dicho elemento base (1) en el total del conjunto no resultará significativo.

Por su parte, respecto a los pilares de carga (3) del cajón, éstos se diseñan preferentemente con un diámetro de 0,80-1,50 m y se realizan en hormigón armado, de forma que su estructura permita absorber los esfuerzos axiales que transmiten los elementos del cajón apilados en altura, evitándose así riesgos de pandeo en la pared perimetral del mismo.

Como remate superior del conjunto del cajón de la invención, se dispondrá una losa superior (5) (ver Figuras 1 y 3), preferentemente de hormigón armado de 1,50-2,00 m de canto, sobre la que se anclarán los elementos de terminación que requiera el cajón en cada caso: defensas, bolardos, balizas de señalización, pasarelas, etc. La losa superior (5) recibirá las cargas externas de operación, esto es, sobrecargas de uso, tiro de bolardo, empuje sobre defensas, etc. Preferentemente, la losa superior (5) se conecta al conjunto de pilares de carga (3) de hormigón para la transmisión de las citadas cargas externas a la losa inferior (4) de hormigón.

Adicionalmente a los elementos descritos, el cajón modular de la invención está integrado por una pluralidad de virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''''), que se superponen una sobre otra apilándose verticalmente. En el ejemplo de la Figura 1, se representan cinco virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''''), aunque otras configuraciones son igualmente posibles en el ámbito de la invención. Preferentemente, las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') serán de espesor decreciente desde la solera hasta la coronación del cajón, siendo en la base preferentemente de 30-60 mm de espesor, y de 10-30 mm de espesor en su coronación. Deberán responder a distintos estados de carga durante el proceso de montaje y soportar la presión hidrostática durante las fases de botadura, flotación y transporte, así como la presión del relleno interior del cajón durante el fondeo y durante el posicionado en su emplazamiento definitivo, y también las cargas de oleaje y la proporción de las cargas de servicio inducidas durante la operación de la estructura.

Las uniones horizontales entre virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') consecutivas se realizarán preferentemente mediante abocardados (6) (ver Figuras 4a-4b), por ejemplo a través de sobreespesores de laminados, de forma que la virola superior asiente adecuadamente sobre la inferior, y adicionalmente se disponga de una geometría adecuada para el sellado de cada unión, proporcionando así un cierre hermético entre las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''').

Con relación a los materiales de fabricación de las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2'''), éstos comprenden preferentemente materiales compuestos o "composites" y, más preferentemente, resinas de poliéster de tipo insaturado. Estos materiales son termoestables y pueden ser curados en un estado líquido o sólido cuando se someten a las condiciones adecuadas. Las resinas de poliéster insaturado se denominan también, genéricamente como "resinas de poliéster", o simplemente como "poliésteres".

Hay toda una gama de poliésteres elaborados a partir de diferentes ácidos, glicoles y monómeros, todos con propiedades variables. No obstante, existen dos tipos principales de resina de poliéster utilizadas como sistemas de laminación estándar en la industria de los composites: resina de poliéster ortoftálico resina de poliéster isoftálico, que se está convirtiendo en el material preferido en industrias como la marina, ya que poseen una alta resistencia al agua.

Las resinas utilizadas pueden combinarse con otros materiales, tales como catalizadores, aceleradores o aditivos de diferente índole, con función tixotrópica o con resistencia

química o al fuego, pigmentos, y/o aditivos de relleno ("fillers"). Asimismo, es posible reforzar las resinas utilizadas con fibras, por ejemplo fibra de vidrio o de carbono.

Para la realización preferente de la invención y como alternativa a los procesos de fabricación de los cajones conocidos, es posible fabricar las virolas mediante (2, 2', 2'', 2''', 2''') un proceso de arrollamiento de filamentos, o "filament winding", que permite obtener piezas cilíndricas y prismáticas mediante el enrollado de la fibra pre-impregnada en un mandril giratorio, hasta que se alcanza el espesor deseado. El patrón de arrollamiento puede ser helicoidal, circunferencial, plano o polar dependiendo de la aplicación requerida.

El uso de un proceso de filament winding para la fabricación de las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') permite reducir considerablemente los costes de fabricación, debido a la alta automatización de dicho proceso y una gran capacidad control del consumo de materias primas utilizadas. Asimismo, este proceso resulta muy rápido para todo tipo de geometrías, no requiera una etapa de elaboración de preforma de fibras ni compactación previa, posee muy buenas propiedades mecánicas y proporciona buen acabado superficial, así como un control preciso de los espesores de las piezas fabricadas.

Con relación al procedimiento de montaje e instalación del cajón en el puerto, en primer lugar se posiciona el elemento base (1) metálico, asentándose sobre un firme horizontal y plano. Una vez posicionado se colocará sobre el mismo la primera virola inferior (2'''). La unión entre virola (2''') y el elemento base (1) se realiza, preferentemente, mediante atornillado en la zona inferior de dicha virola (2''') contra la pestaña (1') perimetral del elemento base (1).

Una vez ejecutada la unión de la base (1) a la primera virola (2'''), se irán superponiendo las siguientes virolas (2, 2', 2'', 2'''), asentando las mismas sobre los abocardados (6) que poseen en sus aristas superior/inferior, respectivamente. Estas uniones se sellarán de forma hermética, preferentemente mediante adhesivo estructural.

Una vez conformado el perímetro externo del cajón mediante la disposición apilada de virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') sobre el elemento base (1), se introducirá la parrilla de la losa inferior (4) de hormigón que quedará posicionada sobre dicho elemento base (1). Una vez colocada la parrilla, se introducirán las armaduras de los pilares de carga (3) y, a continuación, se realiza el armado de los mismos. Asimismo, se colocará un encofrado perdido de los pilares carga (3).

Así, el conjunto formado por el elemento base (1), las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''''), el armado de la losa inferior (4) y el encofrado y armado de los pilares de carga (3), se izará y se botará al mar desde la plataforma del muelle. Para ello se deberán disponer de anclajes para los cables de izado en el elemento base (1), y de guías para dichos cables en toda la
5 altura del cajón, disponiendo de un elemento separador que impida que los cables se cierren en el momento del izado. Al botar el cajón, se mantendrá estabilizado, por ejemplo por una grúa, para el posterior hormigonado de la losa inferior (4). Una vez fraguado el hormigón de la losa inferior (4), se llenará progresivamente de agua hasta el nivel en el que se encuentre estabilizado. En ese momento, se libera de los cables de izado y
10 quedará sujeto a pontona o remolcador, para su transporte hasta el punto de fondeo.

El fondeo en el emplazamiento definitivo se realizará mediante la inundación completa del cajón. A continuación, se hormigonarán los pilares de carga (3), desplazando el agua que se encuentre en el interior del encofrado de los mismos. Finalmente, con el mínimo
15 desfase temporal posible para asegurar su estabilidad, se procede al llenado de todo el cajón con material de relleno, por ejemplo un material granular como arena o grava, preferentemente de una granulometría tal que impida su filtración a través de las juntas del cajón.

20 Posteriormente, sobre el material de relleno, se dispondrá un hormigón de limpieza que permita elaborar la ferralla de la losa superior (5). El armado de la losa recibirá las esperas de los pilares de carga (3), así como del resto de elementos complementarios del cajón: defensas, bolardos, balizas de señalización, pasarelas, etc.

REIVINDICACIONES

1.- Cajón modular para diques verticales, **caracterizado por que** comprende:

- un elemento base (1) sobre el que descansa una losa inferior (4), formando la solera del cajón;

- una pluralidad de virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') destinadas a su apilamiento consecutivo en altura, a partir de la solera del cajón en su perímetro externo, estando conectadas dichas virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') horizontalmente para conformar una superficie cerrada en el interior de la cual se genera el espacio principal del cajón;

- una pluralidad de pilares de carga (3) dispuestos sobre la solera del cajón y ubicados en el espacio principal del mismo, estando dichos pilares (3) conectados a la losa inferior (4); y

- una losa superior (5) conectada a los pilares de carga (3) como remate superior de las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''').

2.- Cajón según la reivindicación anterior, donde el elemento base (1) de la solera está hecho de una única pieza.

3.- Cajón según la reivindicación anterior, donde el elemento base (1) de la solera está hecho de acero.

4.- Cajón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento base (1) comprende en su perímetro una pestaña (1') para el atornillado de la virola inferior (2''') del cajón.

5.- Cajón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento base (1) comprende uno o más elementos rigidizadores (1'').

6.- Cajón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las conexiones horizontales entre las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') están realizadas mediante uniones por abocardado (6).

7.- Cajón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las conexiones horizontales entre las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') están realizadas mediante cierres herméticos por adhesivado.

8.- Cajón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el espesor de las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') es decreciente en altura a partir de la solera.

5 9.- Cajón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') están fabricadas mediante materiales de tipo "composite".

10.- Cajón según la reivindicación anterior, donde las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') están fabricadas mediante composites reforzados con fibra de vidrio o de carbono.

10 11.- Cajón según cualquiera de las reivindicaciones 9-10, donde las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2''') son obtenidas mediante un proceso de arrollamiento de filamentos.

15 12.- Cajón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la losa inferior (4), la losa superior (5) y los pilares de carga (3) están realizados con hormigón armado.

13.- Procedimiento de montaje de un cajón para obras marítimas según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** comprende las siguientes etapas:

20 - se posiciona el elemento base (1) sobre un firme horizontal, y se conecta dicho elemento base (1) con la virola inferior (2''') del cajón;

- se disponen sucesivamente las demás virolas (2, 2', 2'', 2''') del cajón, asentándose unas sobre otras horizontalmente por medio de abocardados (6) que se sellan de forma hermética;

25 - sobre el elemento base (1) se introduce una parrilla de la losa inferior (4) y se introducen las armaduras de los pilares de carga (3), se realiza el armado de los mismos, y se coloca un encofrado de los pilares carga (3);

- se bota al mar el conjunto formado por el elemento base (1), las virolas (2, 2', 2'', 2''', 2'''), el armado de la losa inferior (4) y el encofrado y armado de los pilares de carga (3);

30 - tras botar el cajón, se mantiene estabilizado y se hormigona la losa inferior (4), dejándose fraguar;

- se llena de agua el interior del cajón hasta quedar estabilizado en el mar, y se ancla a pontona o remolcador, para su transporte hasta el punto de fondeo;

35 - se fondea el cajón mediante su inundación completa, y se hormigonan los pilares de carga (3), desplazando el agua que se encuentre en el interior del encofrado de dichos pilares (3);

- se realiza el llenado completo del cajón con un material de relleno.

5 14.- Procedimiento según la reivindicación anterior donde, sobre el material de relleno, se proporciona un hormigón de limpieza para elaborar una ferralla de la losa superior (5), y donde se arma, posteriormente, dicha losa superior (5) recibiendo los pilares de carga (3).

10 15.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 13-14, donde la unión entre la virola inferior (2''') y el elemento base (1) se realiza mediante atornillado en la zona inferior de dicha virola (2''') contra una pestaña (1') perimetral del elemento base (1).

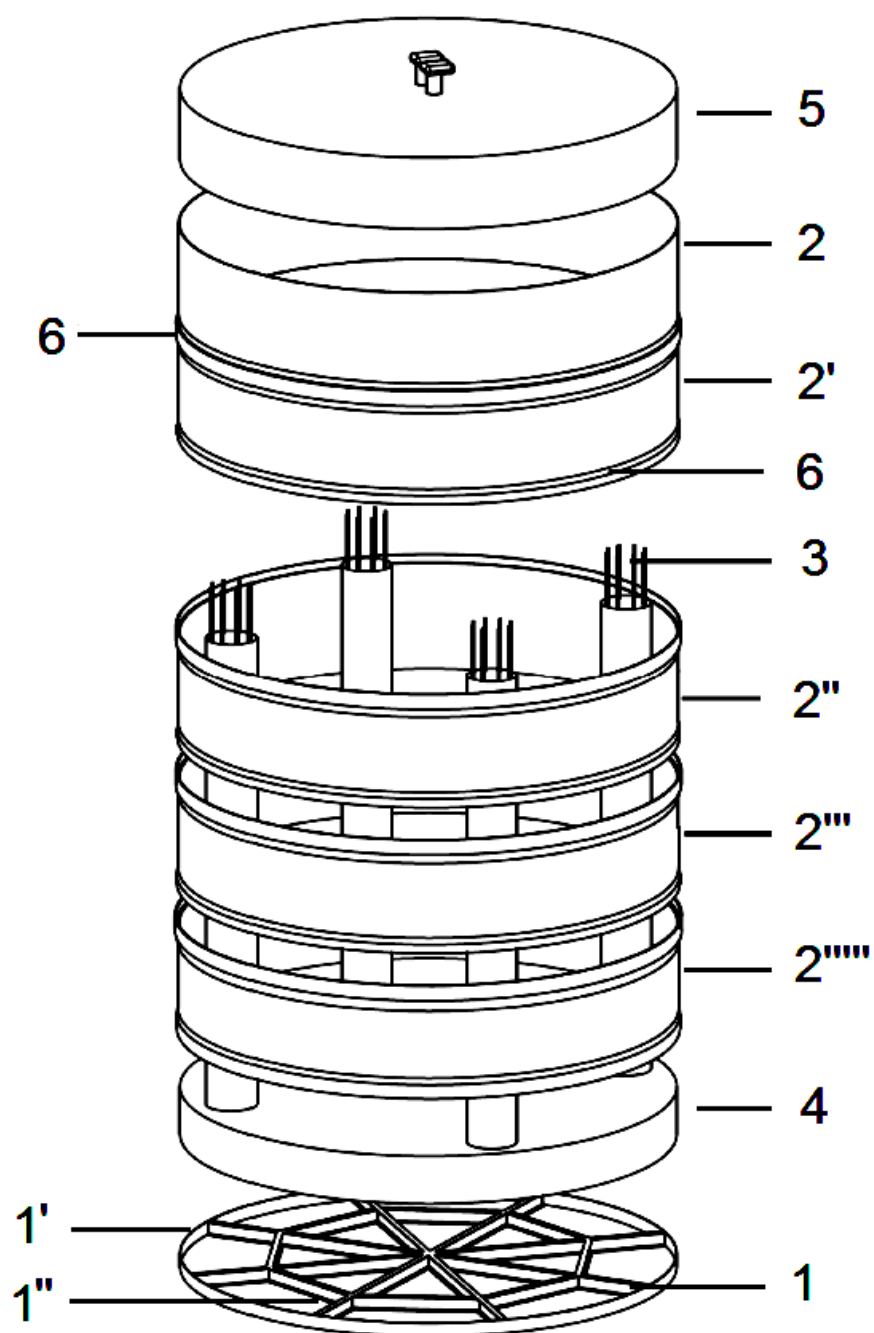


FIG. 1

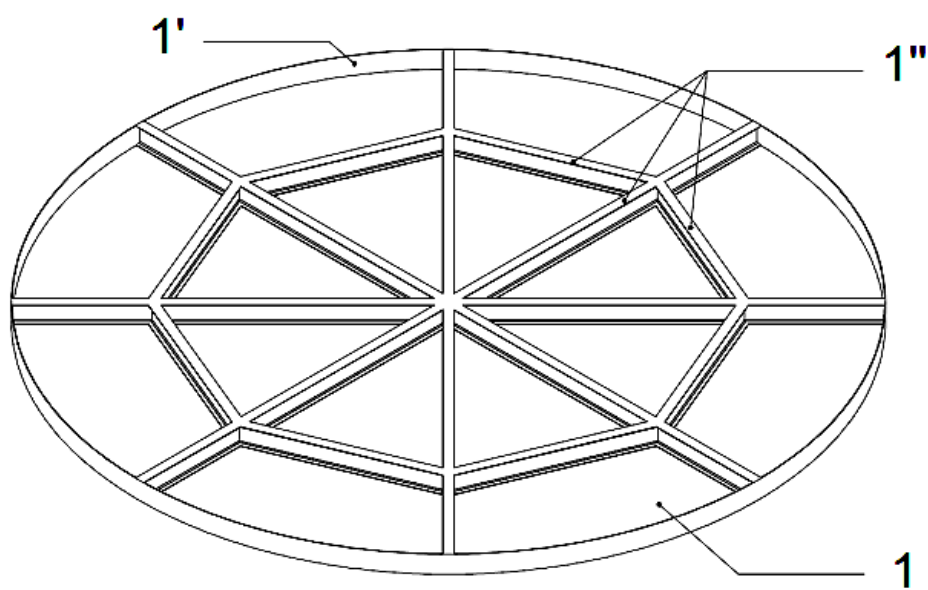


FIG. 2

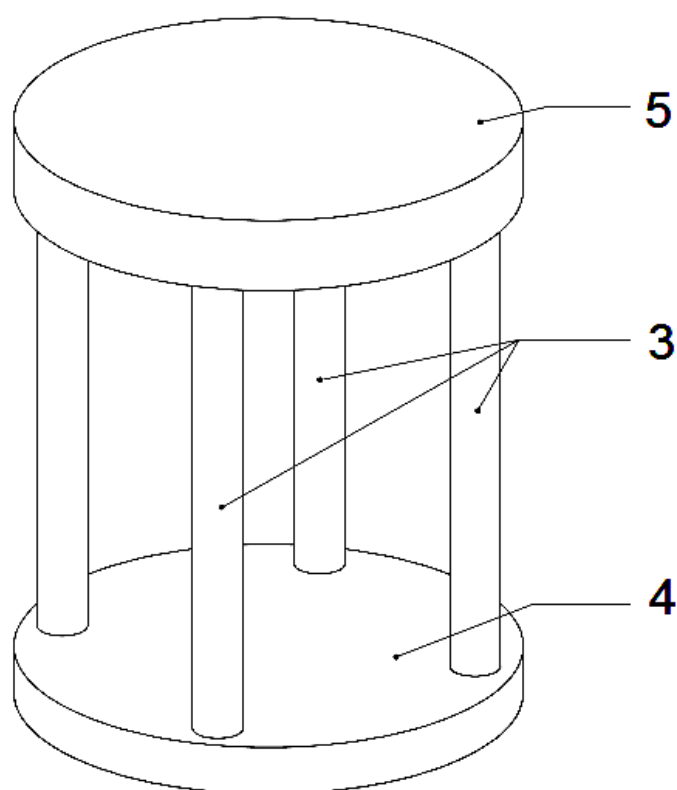


FIG. 3

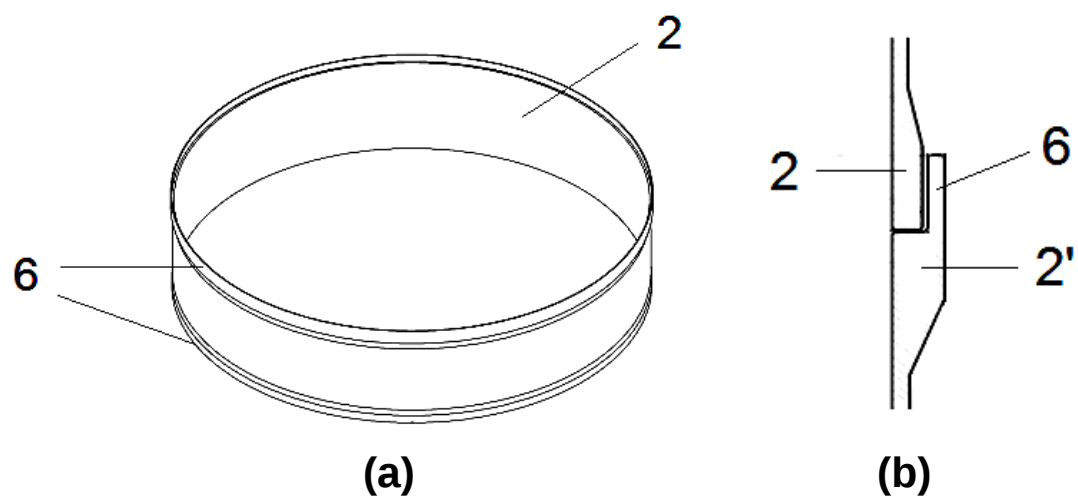


FIG. 4



- ②① N.º solicitud: 201531771
②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.12.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E02D23/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP H0586626 A (MITSUI CONSTR) 06.04.1993, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1
A	WO 2014195526 A1 (ACCIONA INGENIERÍA S A et al.) 11.12.2014, página 7, línea 10 – página 10, línea 11; figuras.	1,13
A	JP H01271524 A (SUMITOMO METAL IND) 30.10.1989, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1
A	JP H0762625 A (MAEDA CONSTRUCTION) 07.03.1995, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1
A	GB 1334342 A (LANGNER K E) 17.10.1973, página 1, líneas 29-81; figuras.	1
A	WO 2006097841 A1 (SPOSITO FRANCESCO) 21.09.2006, página 2, línea 11 – página 3, línea 8; página 6, línea 4 – página 7, línea 14; figuras.	1,13

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
31.03.2016

Examinador
E. Balsera Porris

Página
1/4

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

E02D

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: 31.03.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-15	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-15	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	JP H0586626 A (MITSUI CONSTR)	06.04.1993
D02	WO 2014195526 A1 (ACCIONA INGENIERÍA S A et al.)	11.12.2014
D03	JP H01271524 A (SUMITOMO METAL IND)	30.10.1989
D04	JP H0762625 A (MAEDA CONSTRUCTION)	07.03.1995
D05	GB 1334342 A (LANGNER K E)	17.10.1973
D06	WO 2006097841 A1 (SPOSITO FRANCESCO)	21.09.2006

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

Los documentos D01 a D06 muestran el estado de la técnica en el campo de la invención.

No se considera evidente para una persona experta en la materia llegar a la invención según la reivindicación 1 a la vista de los documentos anteriormente citados o de una combinación de los mismos, por lo que la reivindicación 1 cumpliría los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial (Art. 6, 8, 9 LP11/1986).

Las reivindicaciones 2 a 12, dependientes de la 1 cumplirían igualmente estos tres requisitos.

Tampoco se considera evidente para una persona experta en la materia obtener el procedimiento recogido en la reivindicación 13 a partir de los documentos citados en el presente informe, por lo que dicha reivindicación cumpliría los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial (Art. 6, 8, 9 LP11/1986).

Las reivindicaciones 14 y 15, dependientes de la 13, cumplirían también estos tres requisitos.