

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 375 883**

(21) Número de solicitud: 201101382

(51) Int. Cl.:

E02B 3/10 (2006.01)

E02D 5/02 (2006.01)

E02D 23/16 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación: **30.12.2011**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **07.03.2012**

(43) Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
07.03.2012

(71) Solicitante/s: **Universidad Politécnica de Madrid
c/ Ramiro de Maeztu, 7
28040 Madrid, ES**

(72) Inventor/es: **Almazán Garate, José Luis y
Iribarren Lasconateguy, Eric**

(74) Agente: **No consta**

(54) Título: **Sistema de reducción de la sub-presión en diques verticales de cajones mediante tablestacas.**

(57) Resumen:

Sistema de reducción de la sub-presión en diques verticales de cajones mediante tablestacas.

El sistema de reducción de la sub-presión en diques verticales de cajones mediante tablestacas consiste en hincar dos líneas de tablestacas en los cimientos del cajón hasta alcanzar una capa impermeable de terreno en el fondo marino, de modo que el cajón apoye sobre dichas líneas, aumentando, de este modo, la estabilidad de la banqueta de cimentación de la obra marítima, y además se reduzca la acción de la sub-presión, por lo que se puede reducir el peso propio del cajón, con el consiguiente ahorro de material y reducción del impacto ambiental producido por la obra de abrigo. El apoyo entre las tablestacas y el cajón se realizará uniéndolas solidariamente con las tablestacas un tablero horizontal, sobre el que se colocará una capa de neopreno sobre el que realizar el apoyo.

DESCRIPCIÓN

Sistema de reducción de la sub-presión en diques verticales de cajones mediante tablestacas.

5 Sector de la técnica

La patente de invención se encuadra en el sector técnico de la ingeniería civil, en concreto en lo que respecta a obras marítimas de abrigo.

10 Estado de la técnica

15 La necesidad de aguas abrigadas para la realización de cualquier actividad portuaria hace que las obras marítimas de abrigo, entre las que se encuentra la construcción de diques de contención, tengan una importancia capital en este ámbito.

20 En el caso de diques verticales, la estabilidad de la estructura se basa en su propio peso, cuya magnitud debe ser lo suficientemente grande como para soportar las sub-presiones existentes bajo la obra; esto da lugar a gastos de material elevados y a una gran dificultad en la ejecución, transporte y puesta en obra de cada cajón que compone el dique vertical.

25 Con el fin de reducir la inestabilidad que producen las sub-presiones en la estructura, se propone la adición, al cajón del dique vertical, de unas tablestacas hincadas hasta un estrato impermeable del fondo marino, de forma que se pueda reducir el tamaño del cajón sin disminuir el coeficiente de seguridad con el que trabaja la obra marítima. La reducción en el tamaño y, por tanto, en el peso propio necesario para la estabilidad de la estructura, produce un significativo ahorro de material.

El empleo de tablestacas en obras marítimas es frecuente pero con otras finalidades distintas a la propuesta en la presente invención:

- 30 - En la configuración de muelles: para formar recintos en forma de celdas que serán rellenadas por materiales de acuerdo con las especificaciones establecidas en la ROM 0.5-05.
- 35 - Como estabilizador de formas costeras de depósito (ES2332085): para evitar la pérdida de finos en diques arrecife, al menos, parcialmente sumergidos, incluyendo, entre las tablestacas, un relleno de arcilla para una total impermeabilidad del espacio comprendido entre las mismas.
- En el apuntalamiento y estanqueización de terreno: procedimiento descrito en la patente europea EP1342852.
- 40 - Para la protección de taludes en obras marítimas: la patente *Método para la protección de taludes en obras marítimas y dispositivo para ponerlo en práctica* (ES2265255) consiste en la colocación de una especie de bolsas construidas con forma de red, con cables metálicos u otros materiales resistentes, que contiene escolleras, es decir piedras o cantos y que permite la protección de los taludes de obras portuarias y marítimas en general frente la acción del oleaje, tanto con carácter definitivo como provisional.

45 Mediante ninguna de las invenciones existentes en el estado de la técnica se produce una reducción de la sub-presión ejercida sobre una obra marítima de abrigo.

50 Descripción de la invención

La invención consiste en la implementación, en la base del cajón de los diques verticales, de dos líneas de tablestacas que se hincarán en la banqueta de cimentación y la atravesarán hasta alcanzar un estrato impermeable del fondo marino. De este modo, se reduce la filtración de finos y gravas a través de la banqueta, aumentando así, la estabilidad de la cimentación del cajón y, por tanto, la estabilidad de la estructura completa.

55 Las líneas de tablestacas se colocarán paralelas entre sí y en la dirección del eje del dique vertical. La separación entre ellas será menor o igual a la manga o anchura del cajón, ya que las dos líneas de tablestacas se colocarán bajo los paramentos aguas afuera y aguas adentro, respectivamente.

60 El material a emplear para las tablestacas puede ser cualquiera que sea impermeable a la acción del oleaje, de modo que siga evitándose la filtración de finos y gravas a través de la banqueta y, de este modo, se aumente la estabilidad de la banqueta.

65 En lo que respecta a las dimensiones, éstas deben ser tales que la tablestaca sea hincada en un estrato impermeable, por lo que se determinarán las dimensiones en función de la eslora o longitud del cajón y de la profundidad a la que se encuentre el estrato impermeable en el lugar donde se fondee el cajón.

El cajón se fondeará sobre las tablestacas, en cuya parte superior se instalará, solidariamente con ellas, un tablero horizontal de forma rectangular, a modo de tapa, con una superficie tal que apoye sobre el borde superior de la tablestaca formando un conjunto tablero-tablestaca, encima de este conjunto se colocará una capa de neopreno sobre la que se apoyará el cajón permitiendo, de este modo, un apoyo menos agresivo entre el cajón de hormigón y las tablestacas.

Descripción de los dibujos

En la figura 1 se muestra un cajón (1), su manga o anchura (1a) y su eslora o longitud (1b), apoyado en dos filas paralelas de tablestacas (2) cuya profundidad (2a) variará en función de las características del terreno. Puede verse cómo las líneas de tablestacas están situadas junto a los bordes del cajón, de modo que se reduzca la sub-presión y se pueda reducir el peso propio necesario para la estabilidad de la estructura.

En la figura 2 se muestra una sección transversal de la invención en la que aparece una fila de tablestacas (2) sobre la que coloca un tablero horizontal (3), con el que forma un conjunto solidario tablero-tablestaca, encima de este conjunto hay una capa de neopreno (4) sobre la que apoya el cajón (1), de manera que el contacto entre el cajón y el conjunto solidario tablero-tablestaca se produce de una manera menos agresiva para los elementos implicados.

En la figura 3 puede verse una sección transversal de la obra marítima, formada por el cajón (1), que se apoya en dos líneas de tablestacas (2) previamente hincadas en la banqueta de cimentación (5), a la que atraviesan dichas tablestacas, de modo que estas últimas se apoyen, a su vez, sobre una capa impermeable de terreno (9). En esta figura también pueden verse otras partes del dique vertical como son: el espaldón (6), en el que se ha representado también un botaolas (7), y el bloque de guarda (8) en la base del paramento aguas afuera.

Modo de realización preferente de la invención

La invención consistirá en la implementación, en la base del cajón (1) de un dique vertical, de dos líneas paralelas de tablestacas (2), hincadas en el emplazamiento de fondeo del cajón, que atravesarán la banqueta de cimentación (5) hasta alcanzar un estrato impermeable (9), una bajo el paramento aguas afuera y otra bajo el paramento aguas adentro, de modo que se reducirá la componente dinámica de la sub-presión y aumentará la estabilidad de la estructura. La separación de las líneas será menor o igual a la manga o anchura del cajón (1a).

Las tablestacas, cuya composición dependerá del momento de inercia necesario para resistir los esfuerzos a los que sea sometida, serán de composite, teniendo un espesor de tablero de 7 mm y un momento de inercia de entre 15.000 y 20.000 cm⁴/m. Su profundidad estará en función de aquella a la que se encuentre el estrato impermeable de terreno y en todo caso será superior a la de la banqueta de cimentación (5).

Cada línea de tablestacas irá unida solidariamente a un tablero (3) rectangular del mismo material y espesor que se situará en la parte superior, perpendicularmente a la tablestaca y a modo de tapa, con una anchura que cubra la superficie de apoyo del cajón (1) sobre la tablestaca y una longitud igual a la eslora del cajón (1b) formando un conjunto tablero-tablestaca. Sobre dicho conjunto se situará una capa de neopreno (4) de 2,5 cm de espesor, sobre la que se apoyará el cajón (1) de hormigón al ser fondeado.

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de reducción de la sub-presión en diques verticales de cajones mediante tablestacas **caracterizado** por la implementación de dos líneas paralelas de tablestacas (2) en la base del cajón (1) de diques verticales, situadas en la dirección del eje del dique, bajo los paramentos aguas afuera y aguas adentro, con una separación entre ellas menor o igual a la manga o anchura del cajón (1a), una longitud igual a la eslora del cajón (1b) y una profundidad (2a) superior a la de la banqueta de cimentación (5), a la que atraviesa, y suficiente para alcanzar un estrato impermeable del fondo marino (9); sobre cada una de las líneas se dispone un tablero horizontal (3) rectangular del mismo material de las
10 tablestacas a modo de tapa, con una anchura que cubra la superficie de apoyo del cajón y una longitud igual a la eslora del cajón (1b) formando un conjunto tablero-tablestaca, sobre el que se dispone una capa de neopreno (4) de 2,5 cm de espesor, cuya capa superior está en contacto directo con el cajón (1).

15 2. Sistema de reducción de la sub-presión en diques verticales de cajones mediante tablestacas, según reivindicación primera, **caracterizado** por que las tablestacas sean de un material impermeable a la acción del oleaje, con un espesor de tablero de 7 mm y un momento de inercia entre 15.000 y 20.000 cm⁴/m.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

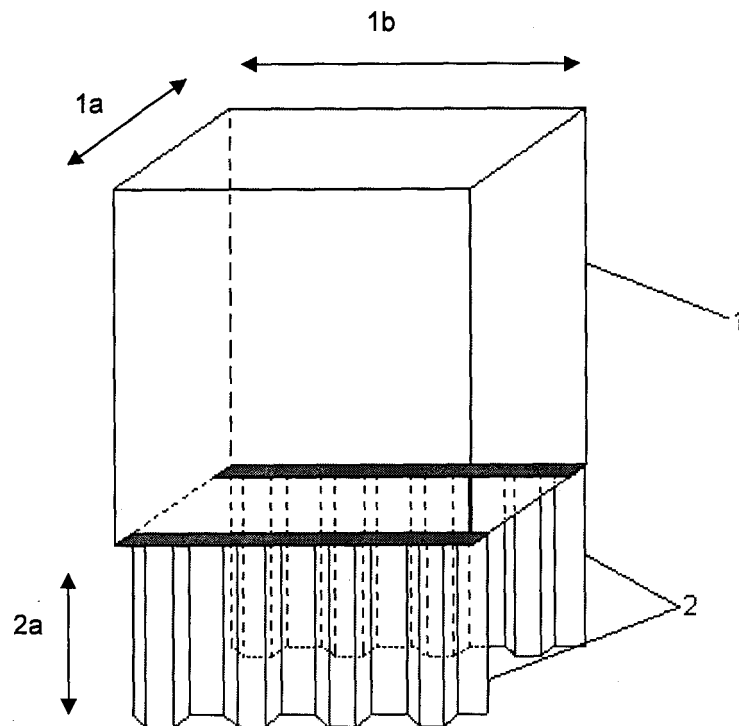


Figura 1

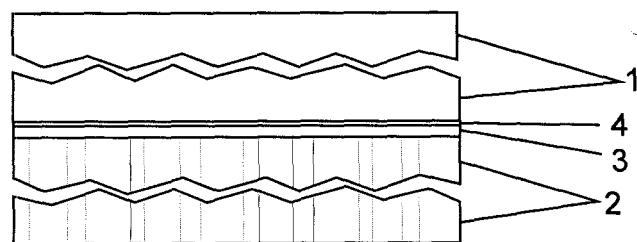


Figura 2

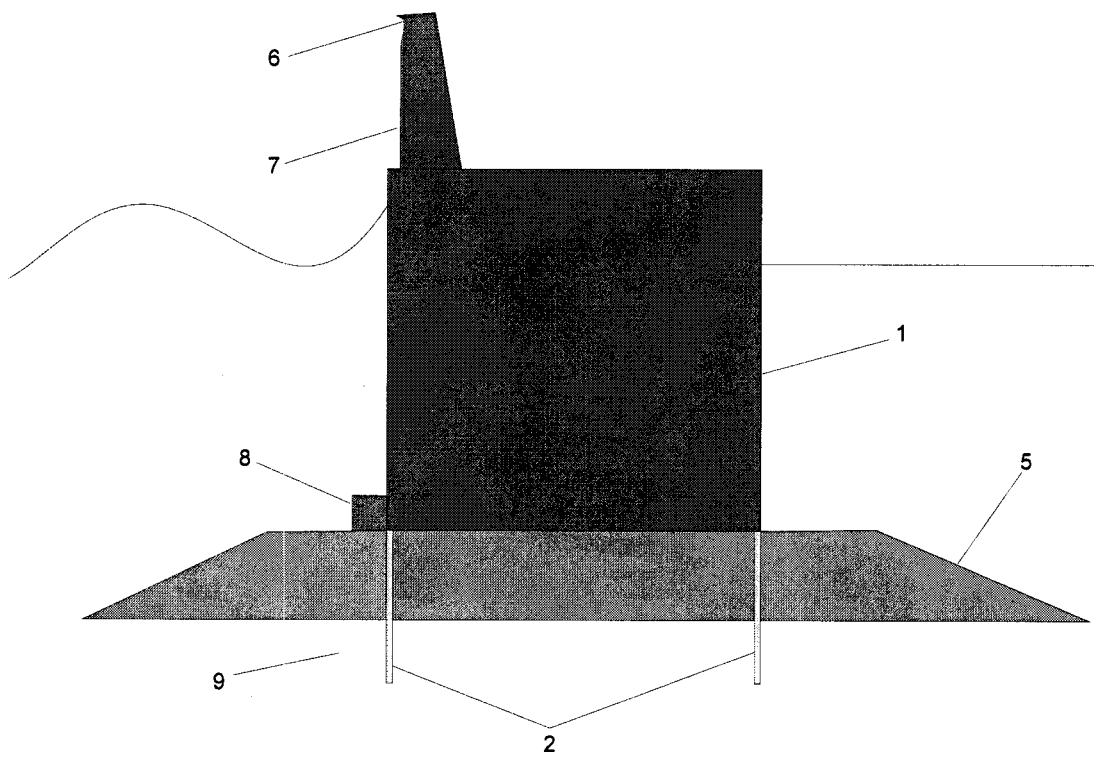


Figura 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201101382

②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.12.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 102080364 A (ZHEJIANG PITTOSPORUM HIGH TECH ENGINEERING CO LTD) 01.06.2011, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2011-H90383.	1,2
A	JP 63040024 A (TODA CONSTRUCTION) 20.02.1988, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-18322586-A.	1,2
A	CN 201520954 U (JINWEN WANG) 07.07.2010, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2010-K21149.	1,2
A	KR 20100090838 A (HYUNDAI CONSTRUCTION CO LTD) 18.08.2010, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2010-L16034.	1,2

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
23.02.2012

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E02B3/10 (2006.01)**E02D5/02** (2006.01)**E02D23/16** (2006.01)

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

E02B, 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: 23.02.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1, 2	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1, 2	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	CN 102080364 A (ZHEJIANG PITTOSPORUM HIGH TECH ENGINEERING CO LTD)	01.06.2011

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto técnico de la invención, es un sistema de reducción de la sub-presión en diques verticales de cajones mediante tablestacas.

El inventor pretende dar solución al problema técnico del empleo de cajones de grandes dimensiones, a efectos de proporcionar estabilidad al dique frente a las sub-presiones existentes bajo la obra.

Para ello, el inventor propone el empleo de tablestacas hincadas hasta un estrato impermeable del fondo, y unidas superiormente a un tablero, formando un conjunto, sobre el que se aplica una capa de neopreno. El cajón apoyará sobre el tablero del conjunto tablestacas-tablero.

La solicitud consta de 2 reivindicaciones, siendo la 1ª independiente y la 2ª dependiente.

- La 1ª reivindicación, recoge las características técnicas esenciales de la invención.
 - La 2ª reivindicación, recoge datos de diseño del tablero: espesor y momento de inercia.
- Estos datos dependen de los esfuerzos que dicho tablero deba absorber para unas sollicitaciones determinadas.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento CN102080364 (D01).

D01 divulga un sistema de reducción de la sub-presión en diques verticales de cajones mediante pilotes, comprendiendo dos líneas paralelas de pilotes (103) en la base del cajón (100), situados en la dirección del eje del dique (ver fig.4), bajo los paramentos aguas afuera y aguas adentro, con separación entre ellas menor ó igual al ancho del cajón (ver fig.1), longitud igual a la eslora del dique, y profundidad superior a la banqueta de cimentación, a la que atraviesa (ver fig.1).

Las diferencias entre D01 y la 1ª reivindicación son:

- D01 no divulga el empleo de tablestacas, sino de pilotes.
- No obstante, en D01 es susceptible de emplearse tablestacas. Siendo a estos efectos soluciones equivalentes.
- D01 no divulga la existencia de tablero unido a tablestacas ó pilotes, solidario a las/los mismos, formando un único conjunto sobre el que se deposita el cajón.
- Sino que en D01, los pilotes penetran en el cajón, a efectos de fijación.

Ningún documento citado en el Informe del Estado de la Técnica divulga el conjunto referenciado.

Por lo tanto, ningún documento citado en el Informe del Estado de la Técnica, cuestiona ya sea de forma aislada ó combinada la novedad y actividad inventiva de la 1ª reivindicación, ni por lo tanto de la dependiente.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1-2 son nuevas y poseen actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)