(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 716 003**

(21) Número de solicitud: 201731393

(51) Int. CI.:

E02B 17/00 (2006.01)
E02B 3/26 (2006.01)
F03D 13/25 (2006.01)
B63B 27/30 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

07.12.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

07.06.2019

(71) Solicitantes:

ESTEYCO S.A.P. (100.0%)
MENENDEZ PIDAL 17
28036 MADRID ES

(72) Inventor/es:

SERNA GARCIA-CONDE, Jose Salustiano y
FERNANDEZ GOMEZ, Miguel Angel

(54) Título: **CONSTRUCCIÓN MARINA CON ESTRUCTURA DE EMBARCADERO DE HORMIGÓN**

(57) Resumen:

Construcción marina con estructura de embarcadero de hormigón.

La invención se refiere a una estructura de embarcadero apta para su uso en una construcción marina, donde dicha construcción marina (1) comprende, esencialmente, un fuste (2) de hormigón destinado a instalarse fondeado a un nivel de profundidad respecto al nivel del agua (3), y donde dicha estructura de embarcadero comprende dos nervios (4, 4'), sustancialmente verticales y paralelos, integrados en el fuste (2) de la construcción marina (1) y sobresaliendo exteriormente de ésta, donde dichos nervios (4, 4') están fabricados parcial o totalmente de hormigón. Asimismo, el espacio comprendido entre dichos nervios (4, 4') aloja una escalera de acceso (5) adaptada para su uso por parte de personal que acceda a la construcción marina (1) desde un barco (6) de operaciones. La invención se refiere, adicionalmente, a una construcción marina y a una dovela que comprenden la citada estructura de embarcadero.

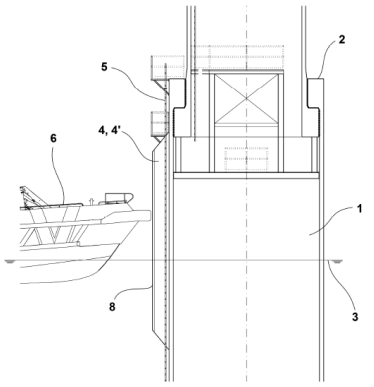

FIG. 2

ES 2 716 003 A1

DESCRIPCIÓN

CONSTRUCCIÓN MARINA CON ESTRUCTURA DE EMBARCADERO DE HORMIGÓN

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a una estructura de embarcadero de hormigón, apta para su instalación en construcciones marinas, tales como torres de aerogeneradores de alta mar (denominadas genéricamente como torres de aerogeneradores “offshore”). Dicha estructura de embarcadero proporciona un acceso físico desde un barco a dicha construcción marina, para personal que vaya a realizar operaciones de instalación, mantenimiento o inspección en la misma.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Las construcciones marinas en alta mar, como son por ejemplo las torres de turbinas de aerogeneradores, han de ser sometidas con cierta periodicidad a operaciones de inspección y mantenimiento. Para este fin, el personal técnico destinado a dichas operaciones se transporta, en barco, hasta la instalación en alta mar. Para realizar el acceso del personal a la estructura para su inspección, el barco utilizado ha de ser posicionado en contacto o en las proximidades de la construcción (por ejemplo, en el fuste de la torre), donde se dispone normalmente un embarcadero metálico (o, en su término inglés, “boat landing”) al que los operarios pueden acceder. El uso de embarcaderos o plataformas para el acceso seguro de personal a este tipo de construcciones resulta imprescindible, dado que los puntos de instalación de las mismas pueden estar sometidos a fuerte oleaje y efectos de marea. En consecuencia, los embarcaderos metálicos actúan, asimismo, como medios de seguridad del personal durante el acceso a la estructura, proporcionando superficies o puntos de agarre de los operarios, así como resguardo frente a las olas, efectos de marea o variaciones del nivel del mar, y puntos de contacto estables y robustos con el barco, de forma que éste se mantenga, en la medida de lo posible, en la misma posición relativa durante el citado acceso.

Un ejemplo de embarcadero aplicable a torres offshore se describe en la solicitud de patente DE 102012019554 A1, donde se divulga un embarcadero metálico apto su instalación en pilares de instalaciones en alta mar, que comprende esencialmente dos

tubos verticales principales, y una escalera dispuesta entre los tubos para su utilización por parte del personal que accede a la torre. La Figura 1 del presente documento muestra una realización preferente de dicho embarcadero.

Durante las operaciones de acceso a la construcción marina, la proa del barco se sitúa en contacto con los tubos verticales, preferentemente ejerciendo un empuje contra los mismos, de forma que dicho contacto se mantenga en caso de eventuales efectos de olas o variaciones del nivel del mar. En esa posición, el personal de mantenimiento puede acceder desde la proa del barco hasta la escalera del embarcadero. Para proteger a los operarios durante el ascenso de la escalera, los tubos verticales se encuentran dispuestos en un espacio exterior, con relación a la torre, al que ocupa la escalera, de modo que dichos tubos actúen como defensas respecto al barco, quedando así los operarios a salvo de posibles impactos, al permanecer en el espacio interior que ocupa la escalera.

Con relación a la fijación de la estructura de embarcadero a la construcción marina, ésta se realiza de diferentes modos, dependiendo de los materiales a fijar, es decir, de los materiales de fabricación de la construcción marina y del embarcadero. En este sentido, cuando en función de que la construcción marina sea metálica o de hormigón, la fijación se realiza mediante bridas atornilladas, juntas, soldadura, y/o pernos de acoplamiento, embebidos parcialmente en las estructuras de hormigón.

Si bien los embarcaderos metálicos suponen, desde el punto de vista funcional, una solución válida para su uso por parte de los operarios con márgenes razonables de seguridad, no está exenta de algunos problemas que permanecen, actualmente, sin resolver en el presente campo técnico. Dichos problemas están relacionados, fundamentalmente, con la instalación y fijación de los embarcaderos a la estructura de la construcción marina, la conservación de los mismos con el paso del tiempo, y su robustez frente a impactos derivados del contacto con el barco de acceso.

Por una parte, la fabricación del embarcadero como un elemento separado e independiente de la propia construcción marina, hace necesario contemplar, en el proceso de instalación de la torre, una etapa específica destinada a la fijación del embarcadero, que incorpora habitualmente la designación de los puntos de contacto con la construcción, y la aplicación de los medios de fijación correspondientes para propiciar la unión solidaria entre ambos elementos, habitualmente mediante atornillado. No obstante, esta etapa añade complejidad al proceso general de

instalación de la construcción marina, aumentando por tanto los tiempos asociados a dicha instalación. Adicionalmente, la existencia de estructuras metálicas embebidas en el hormigón supone, también, una complejidad añadida que no resulta, a priori, deseable.

Por otra parte, las estructuras metálicas sufren, con el paso del tiempo, un importante desgaste como consecuencia de la humedad, la corrosión o el contacto o impacto con el barco durante las operaciones de inspección. Ello hace necesario contemplar, dentro de los propios protocolos de mantenimiento de la construcción marina, etapas específicas destinadas a la aplicación de pintura anticorrosión o sustitución de elementos dañados del embarcadero. Este problema resulta aún mayor en las estructuras metálicas embebidas en el hormigón que, en caso de corrosión, presentan una gran dificultad de acceso para su inspección o mantenimiento.

Finalmente, los tubos verticales metálicos del embarcadero soportan el empuje o el impacto del barco utilizado en las operaciones de acceso a la estructura. Ello hace que, con el tiempo, las estructuras de fijación a dicha estructura se resientan, pudiendo provocarse holguras en las bridas o incluso el desacoplamiento de las mismas en los casos más graves.

A la luz de los anteriores problemas técnicos se hace necesario, por tanto, plantear nuevos sistemas de embarcadero para construcciones marinas que superen las limitaciones de los sistemas del estado de la técnica. La presente invención se plantea como una solución a dicha necesidad, gracias a una novedosa estructura de embarcadero de hormigón apto para su utilización en construcciones marinas, y preferentemente para estructuras de torres eólicas offshore.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA INVENCIÓN

Para resolver los inconvenientes del estado de la técnica anteriormente descritos, la presente invención tiene por objeto proporcionar medios de acceso a una construcción marina de hormigón que resulten más fácilmente integrables en dicha construcción, evitando un uso excesivo de embebidos en su fabricación y/o ensamblaje, y donde su instalación se realice de forma sencilla y en menor tiempo que los embarcaderos del estado de la técnica. La invención proporciona, además, medios que aumentan la seguridad de los usuarios durante las operaciones de acceso y salida de la construcción marina, respecto a las estructuras de embarcadero conocidas.

Dicho objeto de la invención se realiza, preferentemente, mediante una construcción marina adaptada para soportar un aerogenerador que comprende, esencialmente, un fuste de hormigón destinado a instalarse y/o transportarse a profundidad respecto al nivel del agua. Ventajosamente, dicha construcción marina comprende, integradas de forma solidaria en dicho fuste, dos protuberancias sustancialmente verticales y paralelas, que sobresalen exteriormente del fuste de la construcción marina, y donde dichas protuberancias están fabricadas parcial o totalmente de hormigón. Asimismo, el espacio comprendido entre las protuberancias aloja una escalera de acceso, configurando dicha escalera de acceso y las protuberancias del fuste una estructura de embarcadero para barcos de operaciones.

En una realización preferente de la invención, en la posición de fondeo del fuste de la construcción marina, dicha estructura está parcialmente sumergida respecto al nivel del agua.

En otra realización preferente de la invención, la escalera de acceso es un elemento metálico sustancialmente vertical, fijado a las protuberancias o directamente al fuste de la construcción marina.

En otra realización preferente de la invención, las protuberancias no poseen componentes de estructura metálica expuesta.

En otra realización preferente de la invención, las protuberancias sobresalen exteriormente de la construcción marina al menos 30 cm más de lo que sobresale la escalera de acceso alojada entre dichas protuberancias.

En otra realización preferente de la invención, la longitud de las protuberancias en sentido vertical es tal que, con la altura máxima de marea, la longitud emergida de dichas protuberancias es igual o superior a 1 m y/o, con la altura mínima de marea, la longitud sumergida de los nervios no será inferior a 1 m.

En otra realización preferente de la invención, las protuberancias comprenden elementos de defensa fabricados en un material diferente al hormigón.

En otra realización preferente de la invención, la geometría de las protuberancias en sección transversal es tal que no presenta aristas vivas, o sus aristas son preferentemente redondeadas.

En otra realización preferente de la invención, la geometría de las protuberancias en sección transversal es decreciente en dirección hacia su extremo distal al fuste.

En otra realización preferente de la invención, en sentido longitudinal, la distancia que sobresalen las protuberancias respecto al fuste de dicha construcción marina es decreciente en dirección a, al menos, uno de sus extremos.

En otra realización preferente de la invención, la construcción marina es una torre offshore de fuste telescópico.

En otra realización preferente de la invención, el fuste de la construcción marina está fabricado a base de dovelas prefabricadas, estando las protuberancias que forman la estructura de embarcadero integradas solidariamente en una de dichas dovelas.

En otra realización preferente de la invención, la construcción marina comprende una plataforma de trabajo adaptada para proporcionar una superficie de operaciones, instalación o mantenimiento para personal técnico o equipos destinados al efecto, donde dicha plataforma es sustancialmente horizontal y está fabricada total o parcialmente de hormigón.

En otra realización preferente de la invención, la construcción marina comprende una pluralidad de pares de protuberancias con sus correspondientes escaleras de acceso, configurados como dos o más puntos de embarcadero de dicha construcción.

En otra realización preferente de la invención, la construcción marina comprende un zócalo o plataforma de cimentación inferior. En dicha realización, la escalera de acceso de la construcción marina se prolonga hacia abajo, para proporcionar un acceso desde/hasta dicho zócalo o plataforma de cimentación.

En otra realización preferente de la invención, las protuberancias de hormigón de la estructura de embarcadero están integradas solidariamente en la construcción marina como piezas prefabricadas. Más preferentemente, las piezas prefabricadas son piezas obtenidas mediante moldeo, donde las protuberancias pueden también formar parte de dichas piezas prefabricadas, obteniéndose en un mismo proceso de moldeo. Alternativamente, las protuberancias están unidas solidariamente al fuste de la construcción marina mediante encofrado y hormigonado.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de la descripción detallada de la invención, así como de los ejemplos de realización preferente referidos a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una estructura de embarcadero metálica conocida, perteneciente al estado de la técnica.

La Figura 2 ilustra una vista general de perfil de una construcción marina y de una estructura de embarcadero según la presente invención, en una realización preferente de la misma, donde se representa asimismo un barco de acceso a dicha construcción marina.

La Figura 3 ilustra una vista en perspectiva superior de la estructura de embarcadero de la invención, según una realización preferente de la misma, donde se muestra su utilización por parte de un usuario accediendo a la construcción marina desde un barco.

Las Figuras 4-6 muestran diferentes vistas de una realización preferente de la invención, donde la estructura de embarcadero está integrada en una torre telescópica offshore adaptada para soportar un aerogenerador en la sección superior de su fuste.

Las Figuras 7-8 muestran dos vistas de una realización preferente de la invención, donde la construcción marina comprende una pluralidad de pares de protuberancias configurados como puntos de embarcadero de dicha construcción.

Listado de referencias numéricas de las figuras:

(1)	Construcción marina
(2)	Fuste de hormigón
(3)	Nivel del agua
(4, 4')	Nervios de hormigón de la estructura de embarcadero
(5)	Escalera de acceso
(6)	Barco
(7)	Operario

(8)	Elementos de defensa de los nervios
(9)	Aerogenerador
(10)	Plataforma de trabajo
(11)	Zócalo o plataforma de cimentación de la construcción marina

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Se expone, a continuación, una descripción detallada de la invención referida a diferentes realizaciones preferentes de la misma, basadas en las Figuras 2-8 del presente documento. Dicha descripción se aporta con fines ilustrativos, pero no limitativos de la invención reivindicada.

La Figura 2 ilustra una vista de perfil de la estructura de embarcadero de la invención, donde se representan sus elementos principales y su forma de uso general. Como se aprecia en dicha figura, la estructura de embarcadero forma parte integral de una construcción marina (1) (por ejemplo, una torre telescópica en la realización). Dicha construcción marina (1) comprende, esencialmente, un fuste (2) de hormigón destinado a instalarse a una determinada profundidad respecto al nivel del agua (3). En una realización preferente de la invención, el fuste (2) es un fuste de torre de aerogeneración.

Por su parte, la estructura de embarcadero de la construcción marina (1) comprende dos protuberancias (4, 4'), sustancialmente verticales y paralelas, integrados en el fuste (2) de la construcción marina (1) y que sobresalen exteriormente de ésta. Dichas protuberancias (4, 4') están fabricados al menos en parte de hormigón armado, sin componentes de estructura metálica expuesta.

El espacio comprendido entre las protuberancias (4, 4') de la construcción marina (1) aloja una escalera de acceso (5), destinada para su uso por parte del personal que accede a la construcción marina (1) o a un barco (6) de operaciones, como parte de las tareas de inspección o mantenimiento. Tal y como se representa en la Figura 2, el barco (6) de operaciones se mantendrá, durante la realización de dichas tareas, en contacto o en las proximidades de la estructura de embarcadero de la invención, facilitando la transición del personal de operaciones desde el barco (6) hasta la construcción marina (1), y viceversa. Asimismo y preferentemente, cuando la

construcción marina (1) se encuentra instalada, la estructura de embarcadero se mantiene parcialmente sumergida, de forma que su funcionalidad no se vea afectada por ascensos o descensos relativos del nivel del agua (3), como consecuencia del oleaje o la marea.

La Figura 3 muestra una vista superior de la estructura de embarcadero de una construcción marina (1) según la invención, donde se representa un operario (7) accediendo a dicha construcción. Como se aprecia en la figura, el barco (6) empleado para el acceso se situará en contacto con la estructura de embarcadero, y más concretamente en contacto con sus protuberancias (4, 4') de hormigón, que harán de tope para proteger el espacio de acceso por parte del operario (7). Asimismo, para realizar el ascenso por la construcción marina (1), se utilizará la escalera de acceso (5). Dicha escalera de acceso (5) es, preferentemente, un elemento metálico sustancialmente vertical que se aloja en el espacio comprendido entre las protuberancias (4, 4'), pudiendo estar fijada a los mismos o a la propia construcción marina (1) (como se muestra en la Figura 3). Como norma general, para proporcionar un nivel de seguridad suficiente en las operaciones de acceso, las protuberancias (4, 4') sobresalen exteriormente de la construcción marina (1) al menos 30 cm más de lo que sobresale la escalera de acceso (5) cuando se ubica entre ellas. Por otra parte, la longitud de las protuberancias (4, 4') en sentido vertical es preferentemente tal que, con la altura máxima de marea, la longitud emergida de dichas protuberancias (4, 4') no será inferior a 1 m. Del mismo modo, con la altura mínima de marea, la longitud sumergida de las protuberancias (4, 4') no será inferior a 1 m.

Las fijaciones utilizadas para la escalera de acceso (5) pueden ser, por ejemplo, juntas y/o pernos, embebidos o no en el interior del cuerpo de hormigón de dicha construcción (1) o de las protuberancias (4, 4'). En el caso de que la escalera (5) se fije al fuste (2) de forma independiente a las protuberancias (4, 4'), se consigue que el ascenso del operario (7) se realice sin verse afectado por posibles impactos del barco (6) sobre la estructura de embarcadero, con lo que aumenta, así, su seguridad. Dichos impactos, en caso de fuerte oleaje, pueden llegar a entrañar un gran riesgo para el operario (7). En una realización opcional de la invención, las protuberancias (4, 4') pueden comprender elementos de defensa (8) fabricados en un material diferente al hormigón (por ejemplo, comprendiendo caucho u otros materiales plásticos), destinados reforzar su integridad frente a los citados impactos del barco (6), actuando también como medios de protección de este último. Los citados elementos de defensa

(8) pueden ser sustituidos con cierta periodicidad en caso de desgaste, como parte de las operaciones de mantenimiento de la construcción marina (1).

Con relación a su forma, la geometría de las protuberancias (4, 4') en sección transversal (Figura 3) es tal que no presenta aristas vivas, o sus aristas son preferentemente redondeadas. Asimismo, las protuberancias (4, 4') presentan una sección transversal decreciente en dirección hacia su extremo distal al fuste (2).

Por otra parte, en sentido longitudinal, la distancia que sobresalen los nervios (4, 4') respecto al fuste (2) de la construcción marina (1) es, preferentemente, decreciente en dirección a al menos uno de sus extremos. Con la citada geometría se reduce sensiblemente el riesgo de enganche del barco (6) en la estructura de embarcadero, en caso de una bajada relativa súbita del nivel del agua (3).

Las Figuras 4-6 muestran diferentes vistas de una realización posible de la construcción marina (1) de hormigón, donde dicha construcción es una torre telescópica offshore adaptada para soportar un aerogenerador (elemento (9), mostrado en las Figuras 5-6) en la sección superior de su fuste (2). No obstante, otras configuraciones de torre o de construcción marina (1) son igualmente utilizables en el ámbito de la invención, sin alterar el objeto de la misma.

Como se ha mencionado anteriormente, las protuberancias (4, 4') de hormigón de la estructura de embarcadero están integrados en la propia construcción marina (1), bien como piezas prefabricadas hormigonadas contra el fuste (2), o bien conformadas como parte de dicho fuste (2). En ambos casos, la integración de las protuberancias (4, 4') en el fuste (1) ha de entenderse, en el ámbito del presente documento, como que dichas protuberancias (4, 4') presentan una unión sustancialmente continua y solidaria con el citado fuste (2), donde dicha unión continua y solidaria comprende la ausencia de conexiones intermitentes, como las existentes en los embarcaderos metálicos del estado de la técnica (por ejemplo, el ilustrado en la Figura 1).

Por su parte, el fuste (2) está fabricado, preferentemente, a base de dovelas prefabricadas, estando la estructura de embarcadero integrada en una de dichas dovelas (es decir, formando parte solidaria de las mismas). Respecto a la construcción de las mismas, se llevará a cabo preferentemente sobre moldes dispuestos horizontalmente. Así las protuberancias (4, 4') de hormigón integradas en la dovela pueden ser también fabricadas como parte del proceso de prefabricación de dicha

dovela en horizontal, antes de voltear y pre-ensamblar en seco con el resto de dovelas para conformar el fuste (2) completo de la construcción marina (1). Por su parte, el molde para la prefabricación de la dovela equipada con la estructura de embarcadero puede comprender, también, el molde para el hormigonado de las protuberancias (4, 4') de dicha estructura. Así, dichas protuberancias (4, 4') se prefabrican y se colocan sobre el molde de la dovela a la que quedarán unidas, antes de hormigonar dicha dovela. Adicionalmente, es posible también emplear un encofrado para hormigonar las protuberancias (4, 4') en segunda fase, posteriormente a haber hormigonado la dovela a la que quedan unidas.

Tal y como se muestra en las figuras 2-6, y según lo descrito en párrafos precedentes, las protuberancias (4, 4') están integradas solidariamente en la construcción marina (1) (bien en el fuste (2), o bien en una de sus dovelas) de forma maciza y continua, esto es, sin huecos ni conexiones intermitentes en sus regiones de unión con el fuste (2), proporcionando así una protección robusta y de mayor resguardo frente al agua que los embarcaderos de torre offshore del estado de la técnica.

En una realización alternativa de la invención, las protuberancias (4, 4') de la estructura de embarcadero se unen al fuste (2) de hormigón mediante elementos conectores, que quedan total o parcialmente embebidos en la pared del fuste (2) durante su hormigonado.

Por otra parte y como se muestra también en las Figuras 4-6 del presente documento, la construcción marina (1) puede comprender, en su fuste (2), una plataforma de trabajo (10) destinada a proporcionar una superficie de operaciones, instalación o mantenimiento para personal técnico o equipos destinados al efecto. Dicha plataforma (10) es sustancialmente horizontal y estará fabricada preferentemente de hormigón parcial o totalmente. Sus funciones principales son las de servir como superficie de soporte para las citadas labores de mantenimiento, para llevar a cabo las operaciones de izado de tramos de torre (en el caso de fustes telescópicos, como es el caso en la realización mostrada en las Figuras), o para mejorar la accesibilidad a la construcción marina (1). Para ello, la plataforma de trabajo (10) se encontrará dispuesta siempre en una región emergida del fuste (2) de la construcción marina (1). Al igual que la estructura de embarcadero de la invención, la plataforma de trabajo (10) puede integrarse en una o varias dovelas del fuste (2), fabricándose como parte del molde de dichas dovelas.

Las Figuras 7-8 muestran dos vistas de una realización preferente de la invención, donde la construcción marina (1) comprende una pluralidad de pares de protuberancias (4, 4'), configurados como dos o más puntos de embarcadero de dicha construcción (1). Ello proporciona la posibilidad de sea posible acceder al fuste (2) de la forma más favorable, en función de las condiciones del oleaje que en ese momento se esté produciendo. En el ejemplo de la Figura 7, los puntos de embarcadero se encuentran dispuestos espaciados 120º con relación al eje longitudinal del fuste (1).

Asimismo, en otra realización preferente de la invención (según lo mostrado en la Figura 8), la construcción marina es una estructura equipada con un zócalo o plataforma de cimentación (11) inferior. En dicha realización, una o más de las escaleras de acceso (5) de la construcción marina (1) pueden prolongarse hacia abajo, para proporcionar un acceso desde/hasta dicho zócalo o plataforma de cimentación (11), por ejemplo en fases provisionales de construcción o de la instalación de la citada construcción (1).

REIVINDICACIONES

1.- Construcción marina (1) adaptada para soportar un aerogenerador (9) que comprende, esencialmente, un fuste (2) de hormigón destinado a instalarse y/o transportarse a profundidad respecto al nivel del agua (3);

caracterizada por que dicha construcción marina (1) comprende, integradas de forma solidaria en dicho fuste (2), dos protuberancias (4, 4') sustancialmente verticales y paralelas, que sobresalen exteriormente del fuste (2) de la construcción marina (1), y donde dichas protuberancias (4, 4') están fabricadas parcial o totalmente de hormigón;

y donde el espacio comprendido entre las protuberancias (4, 4') aloja una escalera de acceso (5), configurando dicha escalera de acceso (5) y las protuberancias (4, 4') del fuste (2) una estructura de embarcadero para barcos (6) de operaciones.

2.- Construcción marina (1) según la reivindicación anterior, donde las protuberancias (4, 4') están dispuestas en el fuste (2) de forma que, en la posición de fondeo de dicha construcción marina (1), dichas protuberancias (4, 4') están parcialmente sumergidas respecto al nivel del agua (3).

3.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la escalera de acceso (5) es un elemento metálico sustancialmente vertical, fijado a las protuberancias (4, 4') o directamente al fuste (2) de la construcción marina (1).

4.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las protuberancias (4, 4') no poseen componentes de estructura metálica expuesta.

5.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las protuberancias (4, 4') sobresalen exteriormente del fuste (2) al menos 30 cm más de lo que sobresale la escalera de acceso (5) alojada entre dichas protuberancias (4, 4').

6.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la longitud de las protuberancias (4, 4') en sentido vertical es tal que, con la altura máxima de marea, la longitud emergida de dichas protuberancias (4, 4') es igual

o superior a 1 m y/o, con la altura mínima de marea, la longitud sumergida de los nervios (4, 4') no será inferior a 1 m.

7.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las protuberancias (4, 4') comprenden elementos de defensa (8) fabricados en un material diferente al hormigón.

8.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la geometría de las protuberancias (4, 4') en sección transversal es tal que no presenta aristas vivas, o sus aristas son preferentemente redondeadas.

9.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la geometría de las protuberancias (4, 4') en sección transversal es decreciente en dirección hacia su extremo distal al fuste (2).

10.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde, en sentido longitudinal, la distancia que sobresalen las protuberancias (4, 4') respecto al fuste (2) de dicha construcción marina (1) es decreciente en dirección a, al menos, uno de sus extremos.

11.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha construcción marina (1) es una torre offshore de fuste (2) telescópico.

12.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el fuste (2) está fabricado a base de dovelas prefabricadas, estando las protuberancias (4, 4') que forman la estructura de embarcadero integradas solidariamente en una de dichas dovelas.

13.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una plataforma de trabajo (10) adaptada para proporcionar una superficie de operaciones, instalación o mantenimiento para personal técnico o equipos destinados al efecto, donde dicha plataforma (10) es sustancialmente horizontal y está fabricada total o parcialmente de hormigón.

14.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las protuberancias (4, 4') de hormigón están integradas solidariamente en la construcción marina (1) como piezas prefabricadas.

15.- Construcción marina (1) según la reivindicación anterior, donde las piezas prefabricadas son piezas obtenidas mediante moldeo.

16.- Construcción marina (1) según la reivindicación anterior, donde las protuberancias (4, 4') forman parte de las piezas prefabricadas, y están obtenidas con dicho moldeo.

17.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, donde las protuberancias (4, 4') están unidas solidariamente al fuste mediante encofrado y hormigonado.

18.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de pares de protuberancias (4, 4') con sus correspondientes escaleras de acceso (5), configuradas como dos o más puntos de embarcadero de dicha construcción (1).

19.- Construcción marina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha construcción marina (1) comprende un zócalo o plataforma de cimentación (11) inferior, y donde la escalera de acceso (5) de la construcción marina (1) se prolonga en sentido descendente, para proporcionar un acceso desde/hasta dicho zócalo o plataforma de cimentación (11).

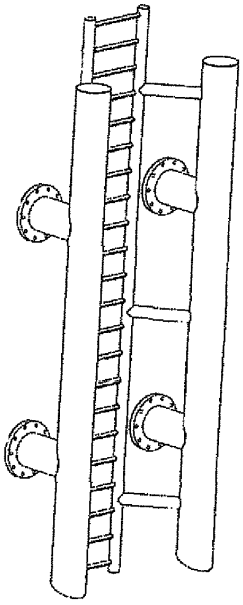

FIG. 1

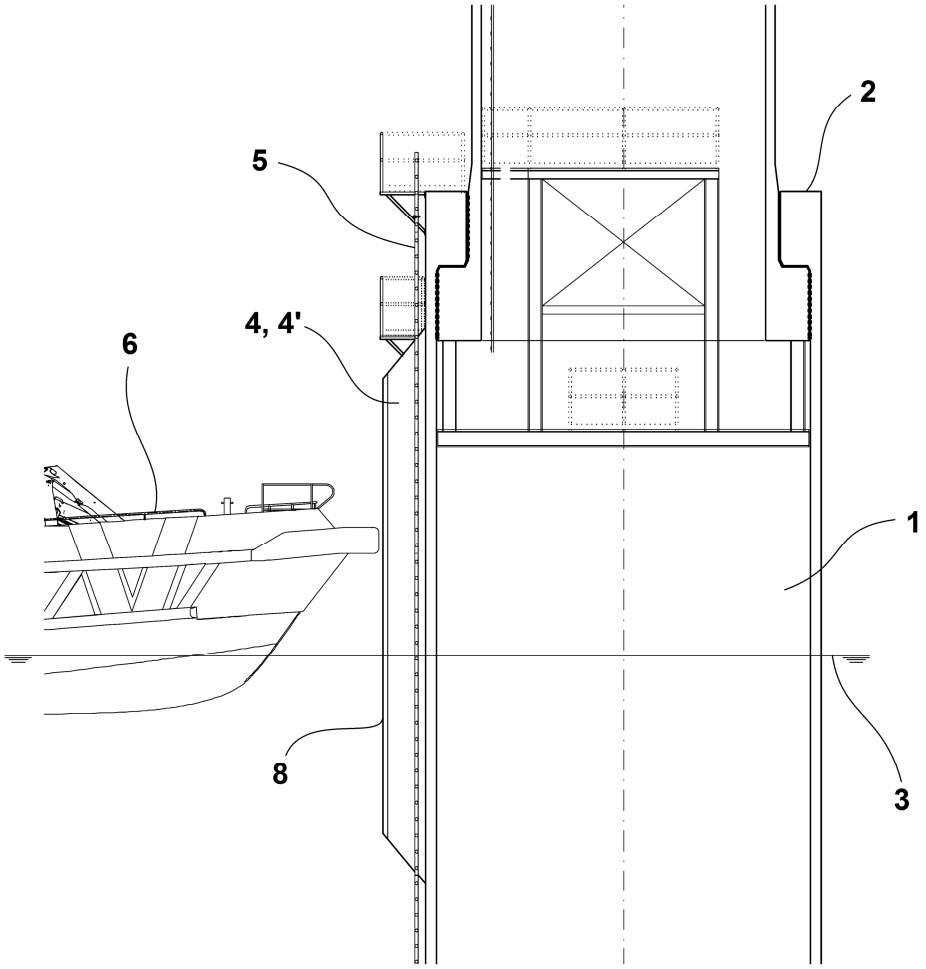

FIG. 2

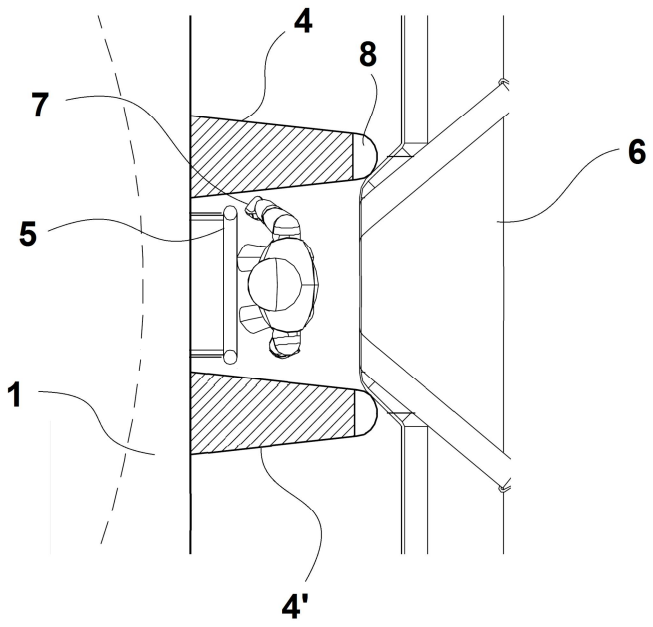

FIG. 3

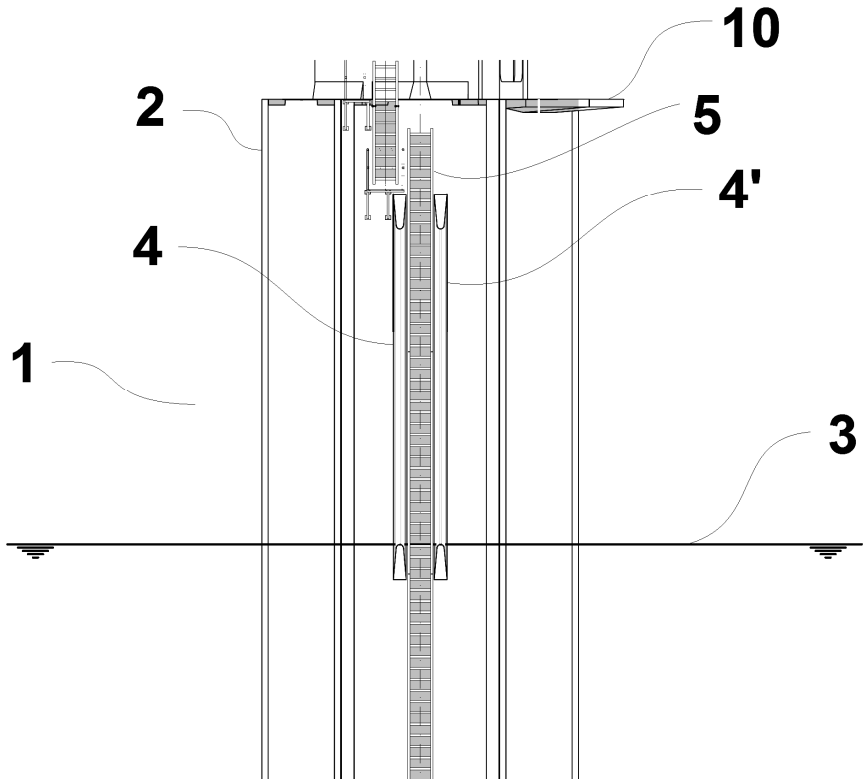

FIG. 4

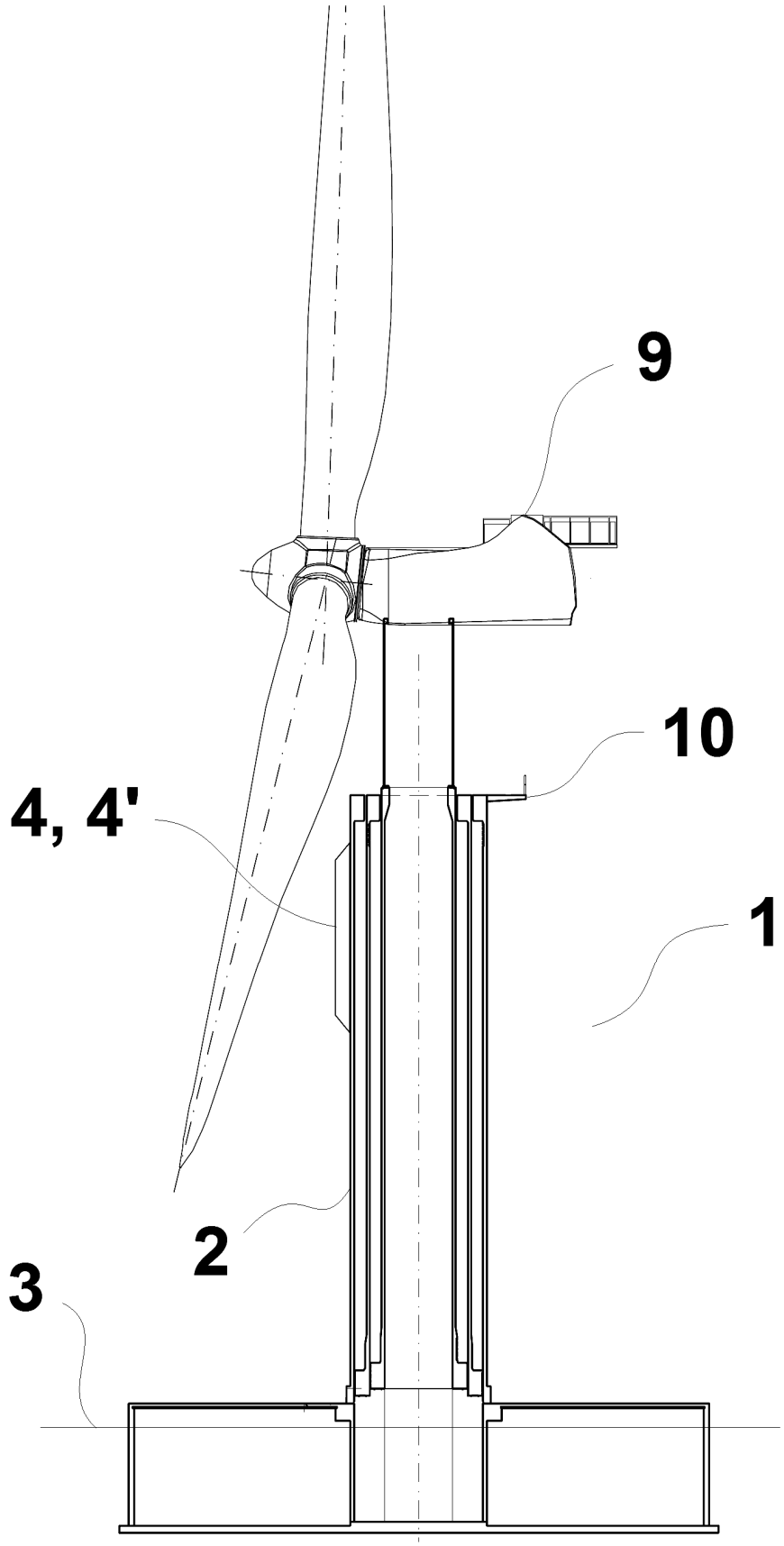

FIG. 5

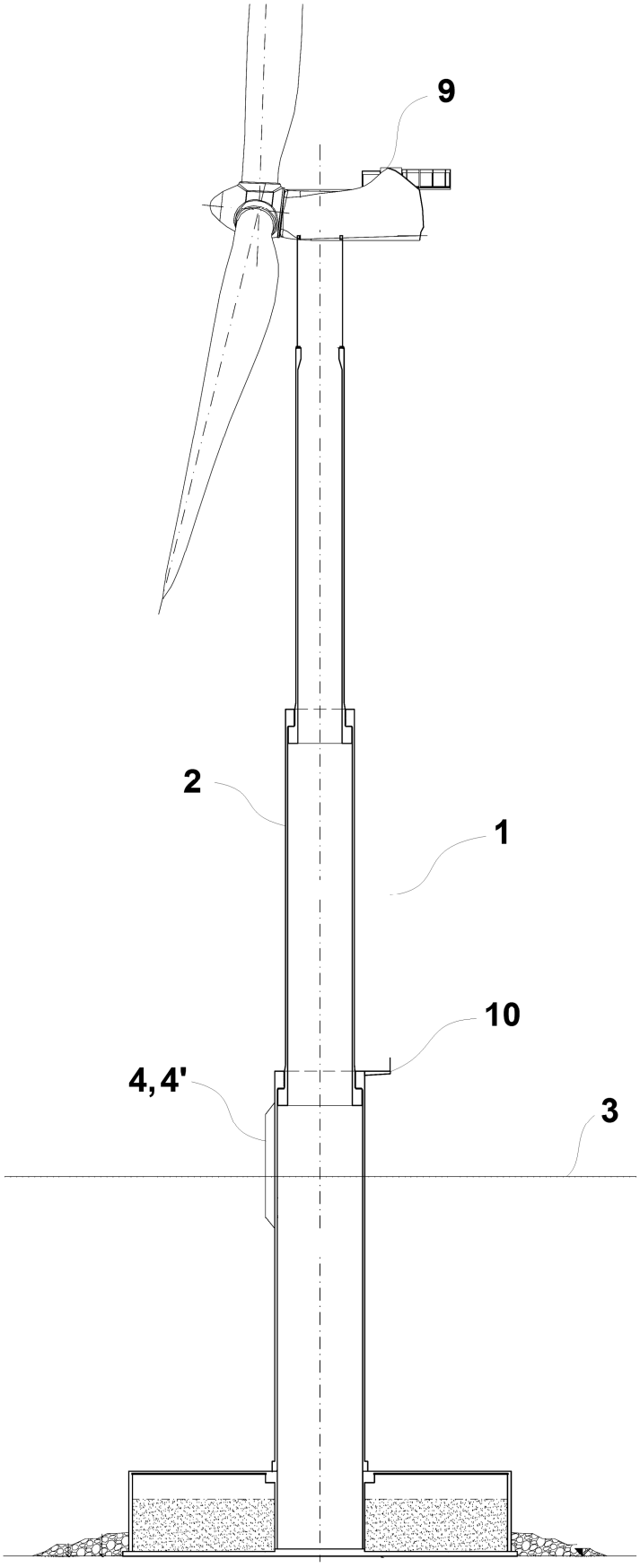

FIG. 6

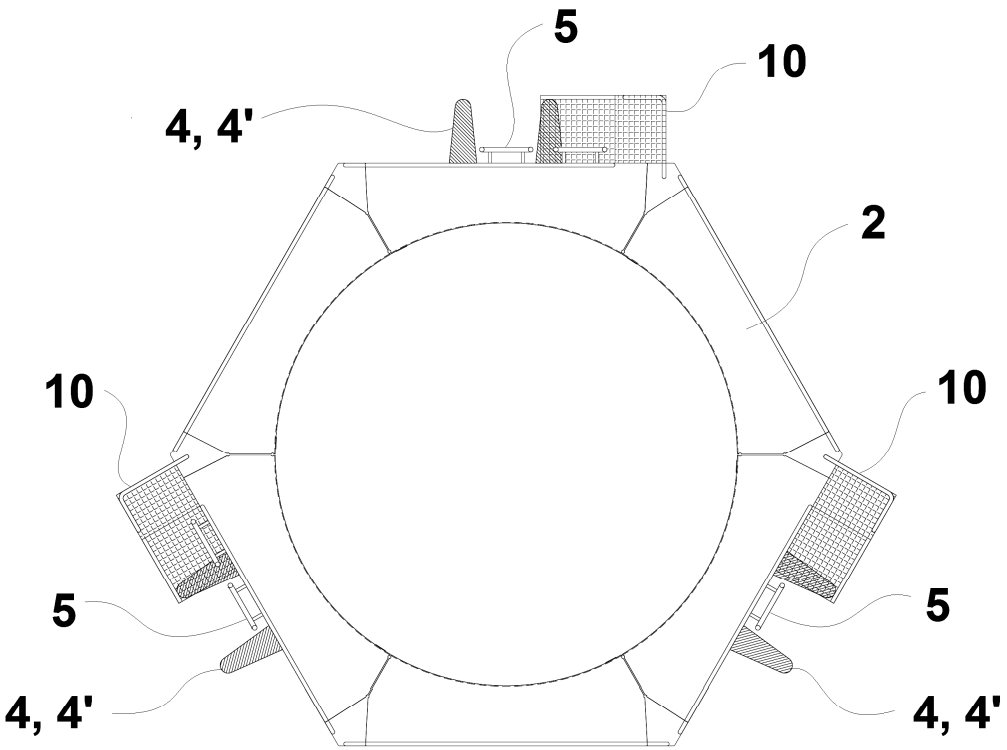

FIG. 7

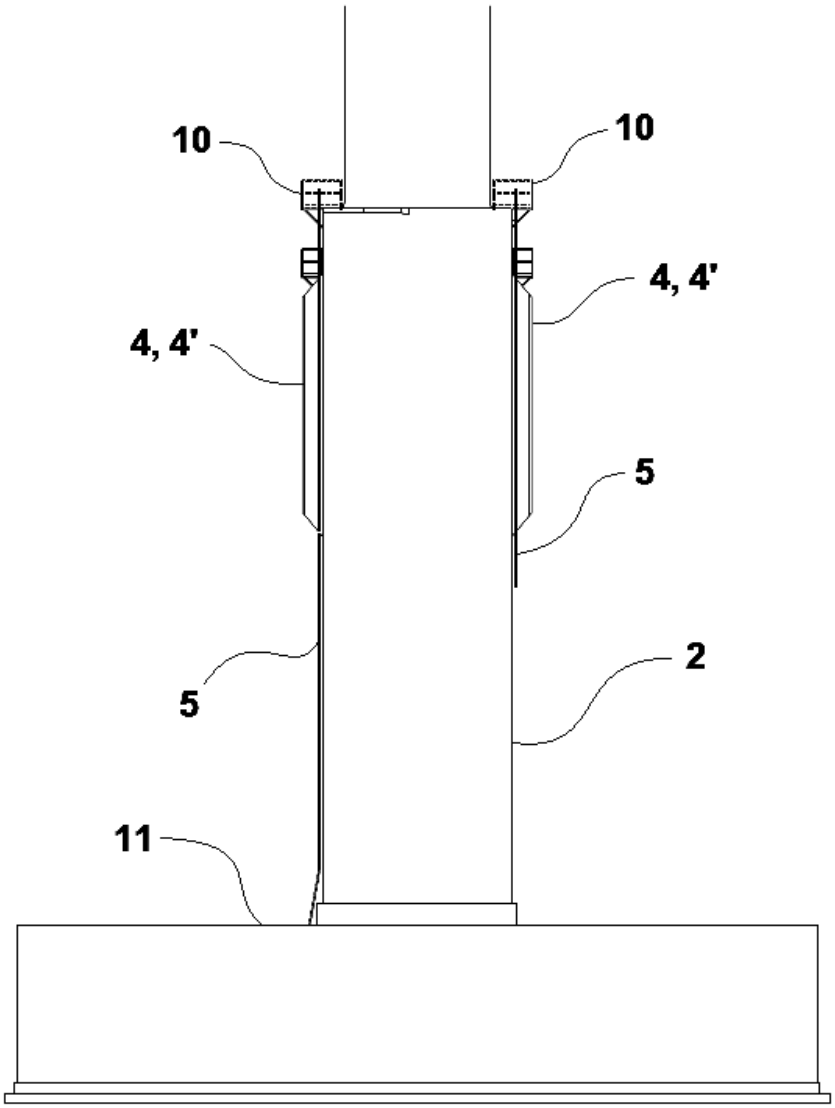

FIG. 8

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201731393

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 07.12.2017

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	EP 2316721 A1 (PRESIGN HOLDING B V et al.) 04/05/2011, Todo el documento.	1-19
A	EP 2428442 A1 (PRESIGN HOLDING B V KNOWLEDGE B V Z) 14/03/2012, Todo el documento.	1-19
A	GB 2485556 A (STOWELL ROBIN BARNABY MOTTRAM) 23/05/2012, Todo el documento.	1-19
A	US 2015307160 A1 (CLARKSON NEIL M) 29/10/2015, Todo el documento.	1-19
A	WO 2016055067 A1 (MHI VESTAS OFFSHORE WIND AS) 14/04/2016, Figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN DK-2015050277-W.	

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	**Examinador**	**Página**
06.04.2018	M. B. Castañón Chicharro	1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E02B17/00 (2006.01)
E02B3/26 (2006.01)
F03D13/25 (2016.01)
B63B27/30 (2006.01)

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

E02B, F03D, B63B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC