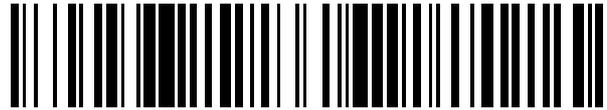


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 748**

21 Número de solicitud: 201831119

51 Int. Cl.:

E02D 27/12 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

E02D 5/34 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

19.11.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.05.2020

71 Solicitantes:

NABRAWIND TECHNOLOGIES SL (100.0%)
Avda. Carlos III 11, 2 Izda
31002 PAMPLONA (Navarra) ES

72 Inventor/es:

SAVII COSTA, Hely Ricardo;
AROCENA DE LA RUA, Ion;
SANZ PASCUAL, Eneko y
ESPARZA ZABALZA, Arantxa

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

54 Título: **Cimentación para torre de un aerogenerador**

57 Resumen:

Cimentación para torre de un aerogenerador con al menos tres columnas. Cada columna (3) se une a su correspondiente pilote (5). En el interior del pilote (5) se dispone una jaula de pernos (7) y un armado realizado por un entramado de anillos horizontales (6a) y barras verticales (6b). No se procede al vertido del hormigón hasta tener las tres perforaciones realizadas y los armados y las jaulas colocadas y unidas, ya que es necesario coordinar la posición entre las tres jaulas de pernos (7).

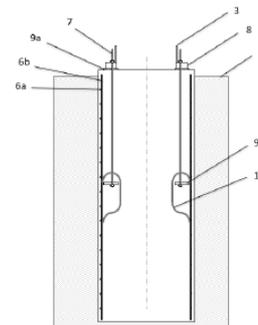


Fig. 5

ES 2 761 748 A1

DESCRIPCIÓN

CIMENTACION PARA TORRE DE UN AEROGENERADOR

Campo de la invención

5 La presente invención presenta una cimentación para un aerogenerador cuya torre está
formada por una parte superior tubular y una parte inferior compuesta de al menos tres
10 columnas y sus correspondientes diagonales y uniones horizontales. La unión de la torre se
establece sobre tres cimentaciones independientes y equidistantes, estando cada una de
ellas unidas a su correspondiente columna.

15 Antecedentes

20 La tecnología relacionada con la unión entre una torre y su cimentación está suficientemente
descrita en el estado de la técnica. Las cimentaciones básicamente consisten en un gran
disco de hormigón que dispone en su parte central de una jaula de pernos o virola de
25 conexión (para las torres metálicas) o de anclajes de tendones (para las torres de
hormigón). Estas conexiones de pernos o anclajes de tendones sobresalen de la
cimentación y se utilizan para la conexión de la torre (en concreto con la brida que bordea su
30 extremo inferior para las torres metálicas y con los tendones de tensionado para las torres
de hormigón).

35 En la patente EP2108836 se divulgan las cimentaciones de hormigón armado que se
elaboran in situ y disponen de piezas de acero que sobresalen hacia arriba por encima de la
cimentación de hormigón. Durante la colocación del segmento de la torre (sea esta de metal
40 o de hormigón) las piezas de acero atraviesan el segmento cilíndrico constituyendo la unión
entre torre y cimentación. En la patente actual se añade un elemento de conexión elaborado
45 con hormigón prefabricado de mayor calidad que disminuye los tiempos de montaje.

50 En la patente EP2192238 la particularidad es la disposición de un segundo conjunto de
elementos metálicos que se disponen en un ángulo distinto de 0 respecto a la dirección
longitudinal de la torre. Dicho segundo conjunto de elementos metálicos también atraviesa la
brida y se fija a ella mediante elementos de fijación.

Habitualmente las cimentaciones eólicas son gravitacionales (solución donde la estabilidad del aerogenerador se basa en la masa de la cimentación). Solo en terrenos muy pobres se emplean pilotes en el contorno del disco para conseguir la estabilidad necesaria conectando la cimentación a estratos del terreno más estables. Esta operación típicamente encarece la cimentación, ya que es necesario emplear tanto el disco principal (encepado que distribuye las cargas de la torre hasta los pilotes) como los pilotes.

Por otra parte, la tecnología de cimentación pilotada o profunda se utiliza para muchas aplicaciones, sobre todo en construcción. Es una columna vertical colocada en el interior del terreno, sobre el que se conecta el elemento que transmite las cargas. En el caso de las cimentaciones, se desarrolló para lograr cimentaciones en suelos pobres, húmedos o inundados, donde las cimentaciones superficiales no son viables por la baja capacidad portante del terreno o por la posibilidad de generación de asentamientos por la presión continuada en el terreno a lo largo del tiempo.

La cimentación de estructuras offshore (jackets), que va anclada al fondo marino, utiliza habitualmente la tecnología del pilote. En este caso, el pilote es un tubo metálico. En offshore, la unión entre la cimentación y la estructura se realiza mediante dos tubos. Un tubo es el pilote y el otro tubo es una de las patas de la estructura, habitualmente insertados uno en el otro y con mortero entre ellos.

Muestra de ello son las patentes EP2495370 que en vez de pilotar y luego conectar las patas de la estructura (los pilotes son más grandes y las patas más pequeñas) mediante lechada, estampado o soldadura, introducen los pilotes en el suelo con el mismo ángulo que disponen las patas gracias a unos manguitos que les sirven de guía. Y la patente US4812080 cuya estructura portante o jacket se ancla en el fondo marino mediante las patas huecas que se pilotan en el suelo, presenta un método para anclar las patas desde una plataforma externa y tras haber dispuesto la estructura portante o jacket en el fondo marino. Ello se logra mediante unos manguitos en las patas y los pilotes que se guían por el interior de manguitos y patas.

Descripción

El objeto de la invención es proporcionar una cimentación tal y como se define en las reivindicaciones, para obtener el asentamiento de una torre onshore.

Para ello, se sigue el proceso de fabricación de perforar por lo menos tres agujeros en el terreno, introducir el armado que da consistencia al hormigón, añadir la jaula de pernos que constituye la unión con la brida de la torre y en el último paso, hormigonar todo el conjunto.

5 La jaula de pernos y el armado del hormigón se encuentran muy juntos. De forma que cuando fragua el hormigón, los dos elementos quedan como si estuviesen físicamente unidos, logrando transmitir las cargas de tracción de la torre. También pueden unirse
10 mediante algún elemento de unión, previamente al vertido del hormigón.

15 Los pilotes que conforman la cimentación de la invención están coordinados de tal modo que al conectar la torre con la cimentación, esta se encuentre perfectamente posicionada y los elementos metálicos que sobresalen de la cimentación (la parte superior de la jaula de pernos) atraviesen los agujeros pasantes de la brida de la torre sin dificultad.
20

Las ventajas que aporta la cimentación de la invención son:

25 La resistencia del pilote a compresión la proporciona la suma de la resistencia de su punta en compresión contra el sustrato inferior, más la fricción entre la superficie lateral y las paredes. La resistencia del pilote a tracción la proporciona exclusivamente la fricción entre la
30 superficie lateral y las paredes.

35 La cimentación de la invención es muy competitiva en costes para la configuración de torre que se plantea (una estructura de columnas, diagonales y horizontales), ya que las columnas transmiten cargas fundamentalmente verticales, por lo que no necesitan ningún
40 encepado adicional que transmita las cargas al pilote. Los pilotes resultantes (1-2m diámetro y 20-40m de profundidad) se construyen fácilmente con maquinaria especializada disponible en todo el mundo y de forma muy rápida (1 pilote al día – 1 cimentación cada tres días), lo
45 que permite que el ritmo de instalación del parque eólico sea muy rápido.

50 Por otra parte, se logra un gran ahorro de hormigón y de material metálico (tanto en el armado como en la jaula de pernos). Si una cimentación convencional para una torre metálica de 160m de altura utiliza un volumen de hormigón de 600 m³ la solución de la
55 invención utiliza en la cimentación de una torre de la misma altura solamente 150 m³. El material metálico utilizado en el armado se disminuye de 100 t a 15 t y la jaula de pernos
60

puede reducirse a menos de un metro de altura y a un diámetro cercano al metro.

Breve descripción de los dibujos

5 A continuación, se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

10 La figura 1 representa un aerogenerador anclada al suelo con la cimentación según la invención.

15 La figura 2A muestra esquemáticamente la parte inferior de la torre del aerogenerador anclada a los pilotes de la cimentación de la figura 1.

20 La figura 2B muestra un detalle en forma de sección transversal del anclaje de una de las columnas del aerogenerador a uno de los pilotes de la cimentación.

25 La figura 3A muestra una vista superior de la unión del armado con la jaula de pernos de la figura 2B.

30 La figura 3B muestra una sección transversal según la línea AA' de la unión del armado con la jaula de pernos de la figura 3A.

35 La figura 4 representa una realización de la cimentación de la invención con tres pilotes.

40 La figura 4B es una imagen ampliada de uno de los pilotes de la figura 4A con el elemento de unión que coordina los tres pilotes.

45 La figura 5 muestra una sección de uno de los pilotes de la figura 2A, siguiendo el eje de simetría del pilote, anclada a la columna correspondiente del aerogenerador una vez finalizado el proceso de ensamblaje pero sin representar el hormigón.

50 Descripción detallada

60 Tal y como se muestra en la figura 1, el aerogenerador susceptible de ser sustentado por la

cimentación de la invención sobre el nivel del suelo (4) comprende en su parte superior de góndola, un rotor y palas (1), y una torre formada por una parte tubular (2) superior y una parte inferior formada por una estructura triangular de tres columnas (3), preferentemente verticales.

5

La figura 2A se centra en representar la estructura triangular de tres columnas (3) del aerogenerador y su asentamiento en el suelo (4) mediante pilotes (5) de hormigón armado que se extienden a continuación de las columnas (3) que constituyen las tres patas de la torre del aerogenerador. Los pilotes (5) se encuentran dispuestos por debajo del nivel del suelo (4). Las columnas (3) del aerogenerador pueden ser perfiles, por ejemplo perfiles tipo IPN, UPN, UPL, IPE, HEA, HEB, etc. o también pueden ser barras circulares huecas o macizas.

10

15

20

En el interior de cada pilote (5) se dispone un armado formado por anillos horizontales (6a) y barras verticales (6b) unidos entre si formando un entramado circular que se extiende en toda la longitud del pilote (5).

25

Cada pilote (5) también comprende en su interior una jaula de pernos (7) dispuesta en la parte superior del interior del armado, tal y como se aprecia por ejemplo en la figura 3B.

30

En el detalle seccionado representado en la figura 2B se aprecia con mejor detalle la unión entre el pilote (5) y la columna (3). En dicha figura 2B se aprecia como:

35

- la parte superior del pilote (5) sobresale del nivel del suelo (4), y
- como la jaula de pernos (7) a su vez sobresale de la parte superior del pilote (5) de modo que la porción de la jaula de pernos (7) que sobresale del pilote (5) atraviesa una brida (8) comprendida en la columna (3) del aerogenerador.

40

45

La parte superior de la jaula de pernos (7) comprende una virola superior (9a) que es atravesada por elementos metálicos compuestos por barras roscadas, que componen la jaula de pernos (7), tal y como se aprecia por ejemplo en la figura 5. Dicha virola superior (9a) está adaptada para cooperar con las bridas (8) de las columnas (3) del aerogenerador de manera que los elementos metálicos de la jaula de pernos (7) que sobresalen del pilote (5) atraviesan la virola superior (9a) y las bridas (8) correspondientes, permitiéndose de este modo la fijación o anclado de la columna (3) del aerogenerador a un pilote (5) correspondiente por ejemplo utilizando tuercas o medios similares que se alojan en la parte

50

55

60

65

saliente de los elementos metálicos de la jaula (7) que sobresalen y se aprietan contra las bridas (8) del aerogenerador.

En la figura 2B se aprecia como la virola superior (9a) queda dispuesta por encima del hormigón armado del pilote (5) correspondiente, apoyada sobre el mismo, de modo que dicha virola superior (9a) está expuesta, es decir no queda enterrada en el hormigón y por lo tanto está visible.

La integración de la jaula de pernos (7) en el pilote (5) genera una conexión que permite montar y desmontar estructuras (en este caso la torre de aerogenerador) de forma reversible, funcionalidad que no existe en los pilotes clásicos empleados hasta la fecha, que se diseñan para conectarse de forma permanente (típicamente a través de un encepado) a la estructura a soportar.

En la realización preferente de la invención, la jaula de pernos (7) y el armado del hormigón se encuentran muy juntos, de forma que cuando fragua el hormigón, los dos elementos quedan como si estuviesen físicamente unidos, logrando transmitir en uso las cargas de tracción generados por la torre del aerogenerador desde la jaula de pernos (7) al armado y por lo tanto, también al hormigón.

Sin embargo, opcionalmente la jaula de pernos (7) y el correspondiente armado de cada pilote (5) también pueden estar unidos mediante algún elemento de unión, colocado previamente al vertido del hormigón. En la realización preferente de la invención la jaula de pernos (7) y el armado de cada pilote (5) están unidos mediante lazos (10) que se extienden entre el entramado de anillos horizontales (6a) y barras verticales (6b) que componen el armado y una virola inferior (9b) dispuesta en la parte inferior de la jaula de pernos (7). El material de los lazos de unión (10) es preferentemente metal aunque no se descartan otros materiales.

Opcionalmente, el armado de cada pilote (5) puede comprender dos partes, una mitad inferior y una mitad superior de modo que al unirse ambas mitades se forma el armado completo. Esta configuración de armado resulta ventajosa durante la preparación de la cimentación, tal y como se detallará a continuación.

El procedimiento para preparar la cimentación de la invención es el siguiente. Se señalan los

puntos donde se va a realizar las perforaciones. Dichas perforaciones son de pequeño diámetro, en comparación con las perforaciones de las cimentaciones del estado de la técnica, y de gran profundidad. En un ejemplo no limitativo, el diámetro del agujero (o perforación) tendrá aproximadamente 1,5 m y la profundidad alcanzará los 25m o más. Se comienza con la perforación del primer agujero. Una vez completado, se introduce el
5 armado, que se colocará en la periferia del agujero. Al ser agujeros tan profundos, en una realización de la invención se introduce primero la mitad inferior del armado y antes de introducir por completo dicha mitad inferior en el agujero se une la mitad superior de la
10 armadura a la mitad inferior, de forma que todo el armado quede unido entre si formando una única pieza. La unión entre la mitad inferior y la mitad superior se realizará mediante
15 soldadura, solapes de armadura o cualquier otro tipo de unión equivalente.

En las figuras 3A y 3B se muestra como la mitad superior del armado (6a y 6b) incorpora la
20 jaula de pernos (7) en el interior de su extremo superior. La jaula de pernos (7) tiene una longitud de uno o dos metros y un diámetro inferior al de el armado compuesto por anillos horizontales (6a) y barras verticales (6b). Por lo tanto, en la realización de la invención, la
25 altura de la jaula de pernos (7) es menor que la altura del pilote (5) o del armado del pilote (5).

30 La jaula de pernos (7) comprende la virola superior (9a) y la virola inferior (9b), estando dichas virolas (9a y 9b) unidas a través de barras roscadas dispuestas longitudinalmente al
35 eje de la torre y más concretamente, al eje de su correspondiente columna (3).

40 Antes de completar la introducción de la parte superior del armado, se procede a colocar la jaula de pernos (7) en su interior y se procede a la fijación entre los dos elementos. Opcionalmente, la jaula de pernos (7) y el armado (6a y 6b) pueden unirse físicamente antes
45 del vertido del hormigón. En el método preferente de la invención, dicha unión se realiza con los lazos (10) anteriormente descritos, los cuales se extienden entre el entramado de anillos horizontales (6a) y barras verticales (6b) que componen el armado y la virola inferior (9b)
50 que alberga las barras roscadas que componen la jaula de pernos (7).

55 La virola superior (9a) comprende unos agujeros pasantes (11) para facilitar la fijación de los elementos de nivelación.

60 El vertido del hormigón no se produce hasta tener las tres perforaciones realizadas, tener

colocado el armado y las jaulas (7) en cada agujero o perforación, ya que es necesario unir las tres jaulas de pernos (7) entre si para coordinar su posición. El vertido de hormigón se completa cuando las tres jaulas de pernos (7) están perfectamente alineadas, sobresaliendo la misma distancia y totalmente paralelas al eje de la torre del aerogenerador, ya que debe garantizarse en todo momento que al “pinchar” la torre no haya problemas de ensamblaje, entendiéndose por “pinchar” la operación de unión de la torre a la cimentación. Para lograrlo, se anclan sobre las virolas superiores (9a) unas vigas o pletinas (12) dispuestas a 60° que se extienden hasta las virolas superiores (9a) adyacentes componiendo un triángulo equilátero, tal y como se muestra en las figuras 4A y 4B.

Una vez finalizado el proceso de montaje descrito se procede al vertido del hormigón en cada perforación del suelo (4) de modo que cuando el hormigón fragüe se genere un pilote (5) en cada perforación. De este modo se disminuyen los tiempos de montaje total y se ahorra en materiales ya que el hormigón necesario para realizar la cimentación pilotada es menor en comparación con las cimentaciones del estado de la técnica y el material utilizado para realizar la jaula de pernos (7) también es menor ya que no son necesarias jaulas (7) tan grandes.

Una vez fraguado el hormigón de cada pilote (5), las vigas o pletinas (12) que mantienen unidas y alineadas las jaulas de pernos (7) de cada pilote (5) de la cimentación de la invención pueden ser retiradas.

La figura 5 muestra una sección, siguiendo el eje de simetría, del pilote (5) y su correspondiente columna (3). En dicha figura se aprecia la disposición entre la jaula de pernos (7) y el armado (6a y 6b) una vez finalizado el proceso de ensamblaje, con el lazo de unión (10) entre ambos.

Tal y como se aprecia en dicha figura 5, la parte superior del pilote (5) sobresale del nivel del suelo (4) para evitar la humedad del terreno y minimizar la corrosión en la unión.

REIVINDICACIONES

5 1- Cimentación para torre de un aerogenerador cuya torre está formada por una parte superior tubular (2) y una parte inferior compuesta por al menos tres columnas (3), **caracterizada porque** comprende un pilote (5) de hormigón armado por cada columna (3), disponiéndose en el interior de cada pilote (5) una jaula de pernos (7) y un armado formado por anillos horizontales (6a) y barras verticales (6b) unidos entre si formando un entramado circular, disponiéndose dicho armado en la periferia del pilote (5) correspondiente y la jaula de pernos (7) en la parte superior del interior del armado correspondiente, cada jaula de pernos (7) estando adaptada para atravesar una brida (8) de la columna (3) y para unirse temporalmente a las jaulas de pernos (7) adyacentes.

20 2- Cimentación según la reivindicación 1, en donde cada jaula de pernos (7) está físicamente unida al entramado del armado del pilote (5) correspondiente por unos lazos (10) que se fijan en una virola inferior (9b) de la jaula de pernos (7).

30 3- Cimentación según la reivindicación 2, en donde dicho lazo (10) que une el entramado del armado del pilote (5) correspondiente con la virola inferior (9b) de la jaula de pernos (7) es metálico.

35 4- Cimentación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada jaula de pernos (7) comprende una virola superior (9a) que sobresale del nivel del suelo (4) y que está en contacto directo con la parte superior del pilote (5), estando dicha virola superior (9a) adaptada para estar también en contacto directo con la brida (8) de la columna (3).

45 5- Cimentación según la reivindicación 4, en donde la virola superior (9a) comprende agujeros pasantes (11) dispuestos a 60° aptos para disponer unas pletinas (12) que conectan todas las jaulas de pernos (7) adyacentes durante el montaje de los pilotes (5).

55 6- Cimentación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la jaula de pernos (7) tiene una altura de un metro o más y el armado una longitud superior a los 20 metros.

60 7- Método de realización de una cimentación según cualquiera de las

65

reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

- se perfora en el suelo (4) un agujero por cada pilote (5),
- se introduce un armado por cada pilote (5) que se extiende por la periferia del agujero cubriendo toda su longitud mediante un entramado de anillos horizontales (6a) y barras verticales (6b),
- se introduce una jaula de pernos (7) en la parte superior del armado de cada pilote (5) de manera que una virola superior (9a) comprendida en dicha jaula de pernos (7) sobresale del nivel del suelo (4),
- se coordina la posición de las jaulas de pernos (7) mediante unas pletinas (12) que unen todas las virolas superiores (9a) y que están dispuestas a 60° una de otra,
- se procede con el vertido de hormigón en cada agujero de cada pilote (5), y
- una vez que el hormigón ha fraguado, se completa la unión entre la parte superior de la virola superior (9a) de cada jaula de pernos (7) que sobresale del suelo (4) y la brida (8) de la columna (3) correspondiente de la torre.

8- Método según la reivindicación 7, en donde se procede a la unión entre la jaula (7) de pernos y el armado de cada pilote (5) a través de un lazo (10) que une el entramado de anillos horizontales (6a) y barras verticales (6b) con la virola inferior (9b).

9- Método según las reivindicaciones 7 u 8, que también comprende una operación de retirar las pletinas (12) que unen todas las virolas superiores (9a) de las jaulas de pernos (7) adyacentes una vez que el hormigón ha fraguado.

10- Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde el armado de cada pilote (5) comprende dos partes, una mitad inferior y una mitad superior de modo que

- primero se introduce la mitad inferior del armado y a continuación la mitad superior en el agujero de cada pilote (5), y
- antes de introducir por completo la mitad inferior en el agujero del pilote (5) correspondiente se une la mitad superior a la mitad inferior, de forma que todo el armado quede unido entre si formando una única pieza.

11- Método según la reivindicación 10, en donde la unión entre la mitad inferior y la mitad superior del armado de cada pilote (5) se realiza mediante soldadura o cualquier otro tipo de unión permanente equivalente.

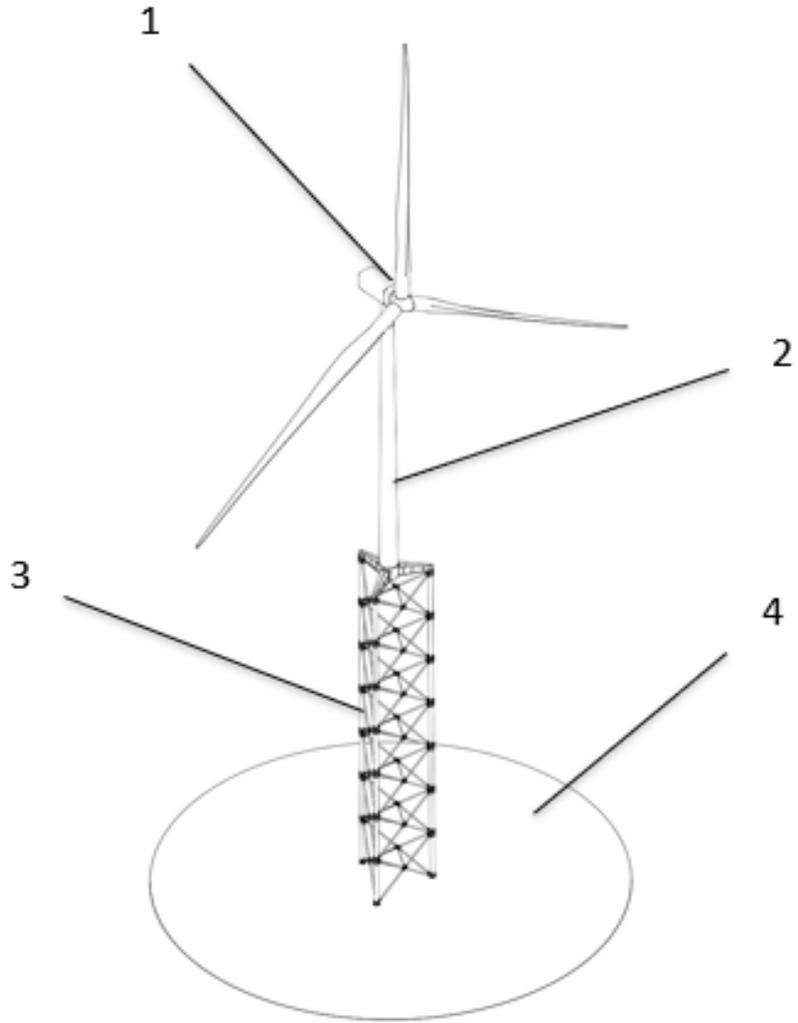


Fig. 1

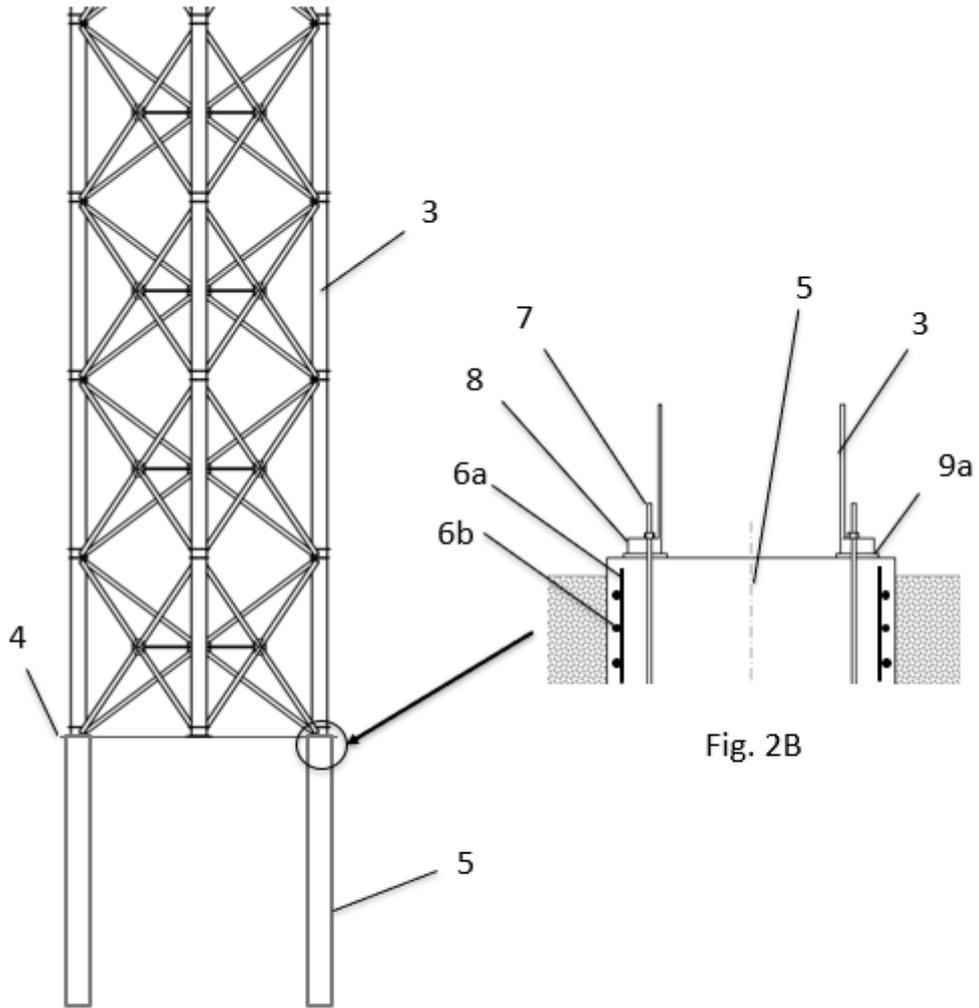


Fig. 2A

Fig. 2B

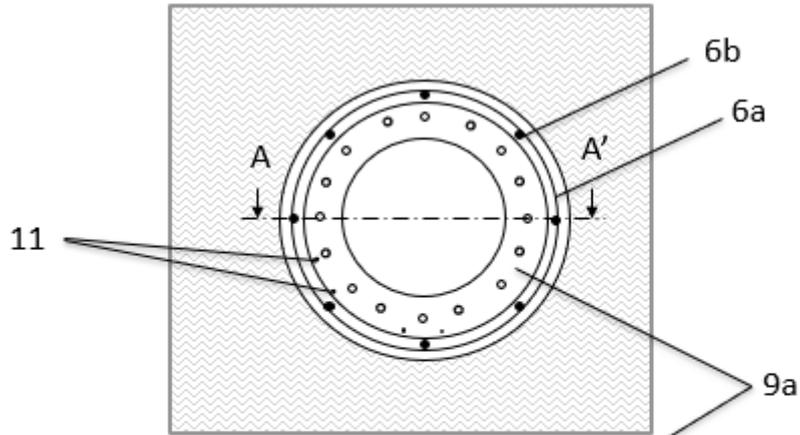


Fig. 3A

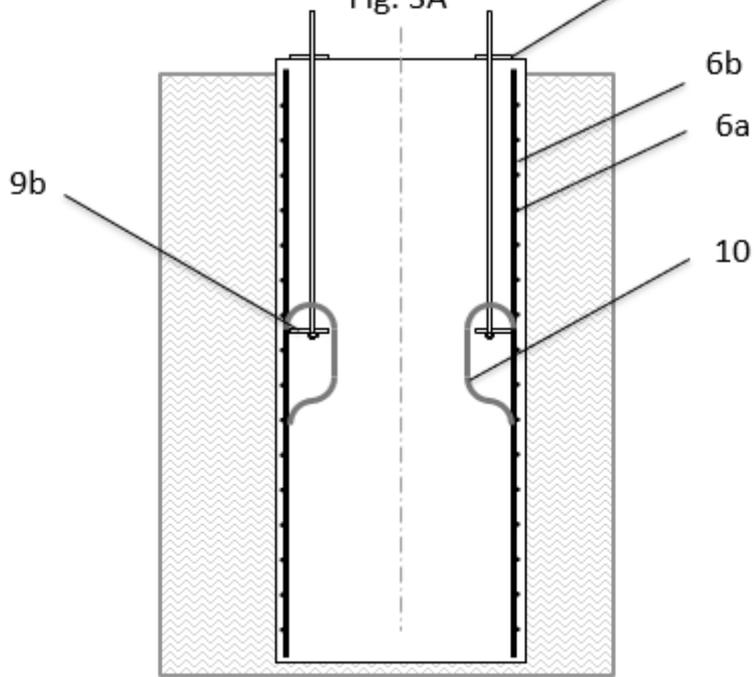
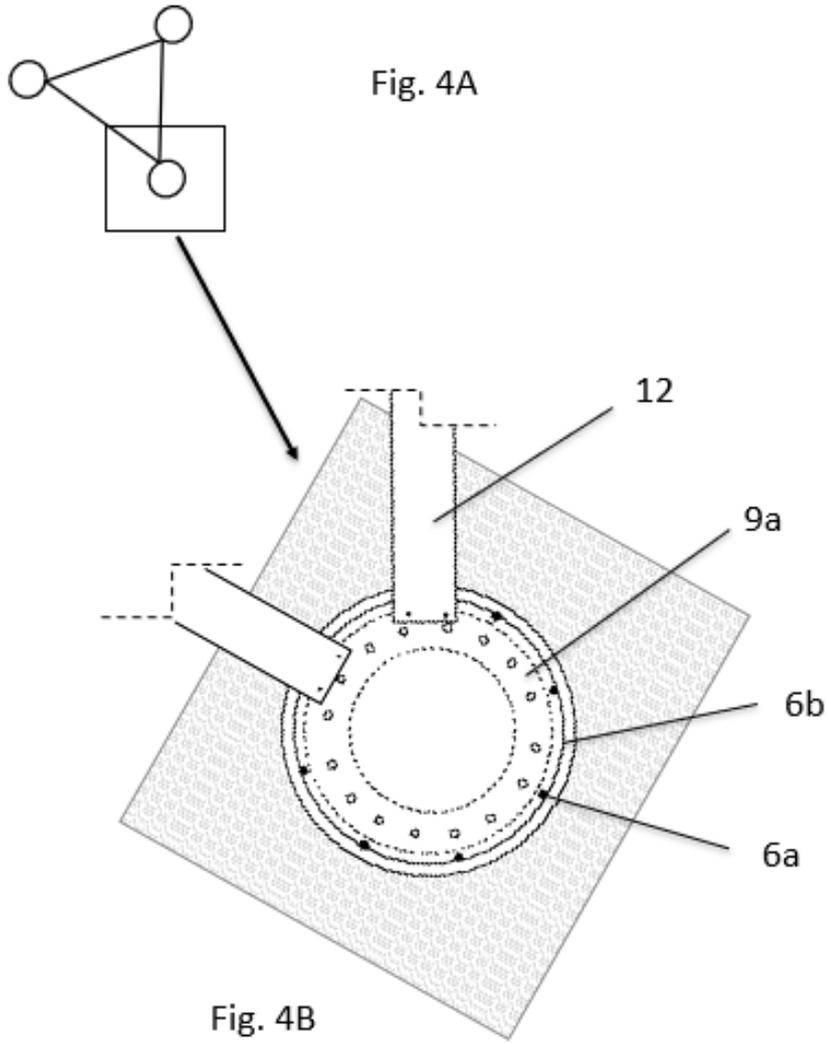


Fig. 3B



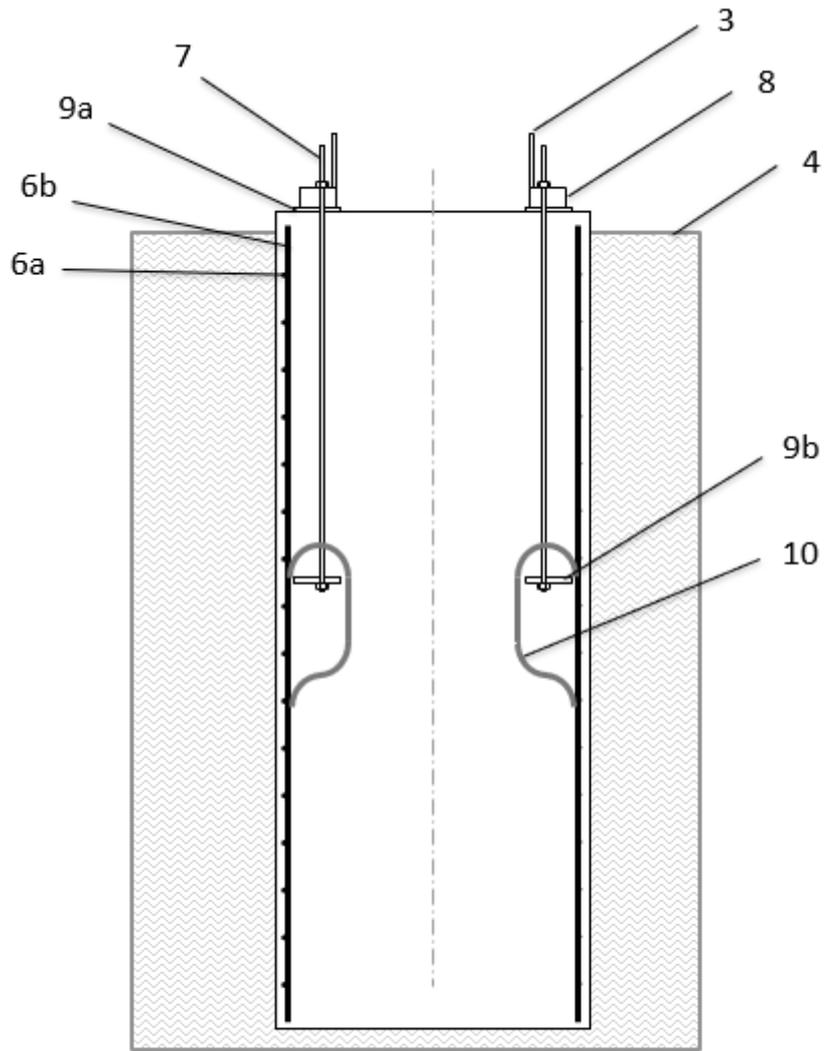


Fig. 5



- ②¹ N.º solicitud: 201831119
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 19.11.2018
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 9616233 A1 (HENDERSON ALLAN P et al.) 30/05/1996, &Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN US-9515693-W; Página 9, línea 25 - página 11, línea 21; figuras 1 - 4.	1-4,6
X	US 5826387 A (HENDERSON ALLAN P et al.) 27/10/1998, &Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN US-77305396-A; Figura 12, 15.	1-4,6
A	ORDEN FOM/1382/2002, 16/05/2002, BOE 11/06/2002, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Generales para obras de Carreteras y Puentes; Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Artículo 671.2.2. Pilotes hormigonados "in situ". "Armaduras".	1-11
A	US 2008190058 A1 (MIGLIORE PAUL GERALD) 14/08/2008, &Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN US-6944508-A; figuras.	1-11
A	US 2018195250 A1 (NELSON CHARLES W) 12/07/2018, Descripción; figuras.	1-11
A	US 2015218796 A1 (SEIDEL MARC) 06/08/2015, descripción; figuras.	1-11

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 02.04.2019	Examinador R. Puertas Castaños	Página 1/2
---	--	----------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E02D27/12 (2006.01)

F03D13/20 (2016.01)

E02D5/34 (2006.01)

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

E02D, F03D

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

INVENES, EPODOC