

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 936 557**

21 Número de solicitud: 202130867

51 Int. Cl.:

F03D 13/20 (2006.01)

F03D 13/40 (2006.01)

B63B 21/50 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

17.09.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

17.03.2023

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

08.06.2023

Fecha de concesión:

18.07.2023

45 Fecha de publicación de la concesión:

25.07.2023

73 Titular/es:

BLUENEWABLES SL (100.0%)

Calle el Vizconde Nº 7-Chio

38689 Guía de Isora (Santa Cruz de Tenerife) ES

72 Inventor/es:

COUÑAGO LORENZO, Bernardino;

SAINZ ÁVILA, Óscar;

FERNÁNDEZ GIL, Ismael;

BARAHONA OVIEDO, Cecilio;

HERNÁNDEZ BLANCO, Sergio y

RECHINA MATEOS, Enrique

74 Agente/Representante:

DE DIOS SERRANÍA, Gustavo Adolfo

54 Título: **DISPOSITIVO DE PLATAFORMA FLOTANTE PARA TORRE EÓLICA Y MÉTODO DE MONTAJE**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un dispositivo para soporte y cimentación de una torre eólica. Dicho dispositivo comprende un cuerpo principal (1) realizado al menos parcialmente en hormigón. También comprende una pieza de transición (2) unida al cuerpo principal (1) y una pluralidad de elementos de instalación (3) situados en el cuerpo principal. La pieza de transición (2) comprende un alojamiento (4) para instalar una torre eólica, y cada elemento de instalación (3) comprende un orificio pasante (5) para instalar un tendón de fondeo.

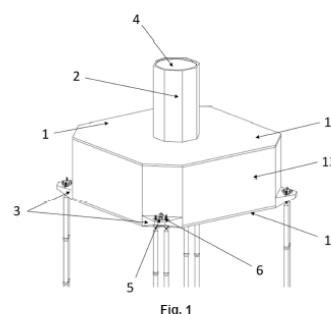


Fig. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 936 557 B2

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE PLATAFORMA FLOTANTE PARA TORRE EÓLICA Y MÉTODO DE MONTAJE

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se enmarca dentro de las plataformas eólicas instaladas en el mar, así como de los medios necesarios para realizar dicha instalación.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

A la hora de instalar un aerogenerador dentro del mar, es necesario proveer un sistema adecuado para realizar su cimentación y estabilización.

15

Existen numerosos métodos y dispositivos dedicados a tal efecto. Todos ellos se pueden clasificar según cuatro tipos de clasificaciones en función de cómo obtiene la estabilidad la estructura: plataformas semisumergibles, TLP, SPAR o barcazas.

20

Las plataformas semisumergibles son plataformas cuya estabilidad es adquirida gracias a su gran inercia de flotación que provee de elevados radios metacéntricos, compensando así su elevado centro de gravedad. Se caracterizan por un buen comportamiento en la mar, pero acorde a la evolución de las potencias de las turbinas eólicas (cada vez más elevadas), éstas están adquiriendo grandes tamaños, dificultando encontrar diques de

25

construcción y puertos con los requerimientos de dimensiones y calados.

Las plataformas TLP (Tension-Leg Platform) son plataformas que adquieren estabilidad por medio de su sistema de fondeo, tensionado al tener la estructura principal un empuje hidrostático superior a su peso. El comportamiento en la mar de este tipo de plataformas es excepcional, con la desventaja de las dificultades que entraña su instalación debido a los tendones de grandes dimensiones que llevan dispuestos.

30

Las plataformas SPAR son plataformas que adquieren su estabilidad gracias a que su centro de gravedad está en posición inferior a su centro de carena. Debido a su transparencia a la acción del oleaje como consecuencia de su escasa superficie

35

enfrentada, y que sus periodos naturales son altos, conforman un excepcional comportamiento en la mar.

Las barcazas, al igual que las plataformas semisumergibles, adquieren su estabilidad
5 gracias a su gran inercia de flotación con un peor comportamiento en la mar.

La invención que se describe a continuación se enmarca en el concepto de las estructuras tipo TLP. Adicionalmente a los problemas de instalación implícitos a este tipo de plataforma, es reseñable que muchas de estas plataformas no gozan de la estabilidad
10 necesaria para el transporte, sin embargo este no es el caso de la invención que se describe.

En cuanto a los sistemas de instalación el estado del arte puede clasificarse en estructuras capaces de ser transportadas con el equipo de generación eléctrica instalado en tierra y
15 otras que, o bien requieren que el equipo sea instalado una vez la plataforma ha sido fijada a su posición, o requieren de medios auxiliares para su transporte que garanticen la estabilidad en todo momento.

En cuanto a los procesos de construcción de las plataformas, el montaje de la torre (tanto
20 si es en puerto como en su ubicación de operación), el transporte de la estructura flotante (o el conjunto de aerogenerador y plataforma) y la instalación de la misma son críticos, y poseen sus propios requisitos técnicos relativos a la flotabilidad, inercias y equipamiento necesario para su ejecución.

25 La presente invención aporta una solución alternativa a las ya conocidas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

A menos que se defina de otra manera, todos los términos (tanto los científicos como los
30 técnicos) que se usan en este documento han de ser interpretados como lo haría un experto en la materia. Se entenderá, por tanto que los términos de uso común deben ser interpretados de la manera que lo haría un conocedor de la materia, y no de un modo idealizado o estrictamente formal.

35 A lo largo del texto, la palabra “comprende” (y sus derivados, como “comprendiendo”) no deben ser entendidos de un modo excluyente, sino que deben ser entendidos en el sentido

en que admiten la posibilidad de que lo definido pueda incluir elementos o etapas adicionales.

Un objeto de la presente invención se refiere a un dispositivo para soporte y cimentación
5 de una torre eólica, comprendiendo el dispositivo:

un cuerpo principal realizado al menos parcialmente en hormigón;

una pieza de transición unida al cuerpo principal, comprendiendo la pieza de transición un alojamiento para instalar una torre eólica

una pluralidad de elementos de instalación situados en el cuerpo principal,
10 comprendiendo cada elemento de instalación un orificio pasante.

Con este tipo de dispositivo flotante se consigue optimizar el proceso de construcción de estructuras flotantes y minimizar su coste tanto de construcción como de instalación, pues la estructura permite el transporte integrado sin la necesidad de contar con grandes buques
15 de apoyo en ninguna de las fases de su ciclo de vida.

En realizaciones particulares, al menos el 90% del cuerpo principal está realizado en hormigón, particularmente al menos el 95% del cuerpo principal.

20 Cuando se habla de hormigón a lo largo del documento, se entiende que se refiere a hormigón armado, que incluye la masa de hormigón junto con una armadura básica realizada en metal, normalmente acero. Por lo tanto, al estimar el porcentaje de cuerpo principal realizado en hormigón, se está comparando el porcentaje en peso de hormigón armado (incluyendo la armadura metálica) frente a las piezas auxiliares que puedan estar
25 fabricadas de otro material.

Esto permite reducir el coste de fabricación, siendo el hormigón perfectamente adecuado para fabricar el dispositivo de la invención.

30 En realizaciones particulares, los elementos de instalación comprenden un alojamiento dirigido a recibir una cabeza de tendón de fondeo.

De este modo, se permite la instalación de los tendones de fondeo en el propio cuerpo principal.

35

En realizaciones particulares, el cuerpo principal tiene una forma prismática y la pieza de transición también tiene una forma prismática, siendo el eje del prisma del cuerpo principal coincidente con el eje del prisma de la pieza de transición.

- 5 En realizaciones particulares, el prisma del cuerpo principal tiene los vértices achaflanados, donde los elementos de instalación sobresalen de los chaflanes.

De este modo, al estar situados los elementos de instalación (y por tanto tendones de fondeo) en la periferia, se aumenta la estabilidad del conjunto.

10

En realizaciones particulares, el cuerpo principal comprende:

una primera base de forma poligonal;

una segunda base de forma poligonal paralela a la primera base;

una pared lateral que une la primera y la segunda base, definiéndose un volumen

- 15 interior comprendido entre la primera base, la segunda base y la pared lateral;

una pluralidad de nervios comprendidos en el volumen interior, estando cada nervio en contacto con al menos una de las bases.

- 20 En realizaciones particulares, los elementos de instalación sobresalen de los chaflanes a la altura de la segunda base.

- Esta posición de los elementos de instalación a la altura de la segunda base (es decir, sobresaliendo de los chaflanes practicados en la segunda base) es ventajosa debido al comportamiento del hormigón a compresión: al tensar los tendones de fondeo introducidos
- 25 en los elementos de instalación, éstos realizan una fuerza de compresión sobre el hormigón de la pared lateral, creando una tensión en el hormigón más favorable que en el caso de estar situados en la primera base, donde se crearía un campo de tensiones de tracción.

- En realizaciones particulares, tanto la cara superior como la cara inferior tienen una forma
- 30 hexaédrica, en el que tanto las caras superiores como las inferiores son iguales, aunque en otras realizaciones podrían no tener las mismas dimensiones. El uso de polígonos en todas las caras conlleva una gran facilidad de fabricación, ya que permite construir tanto las paredes laterales como las caras superiores e inferiores mediante paneles rectangulares. Además, esta estructura permite la utilización del espacio interior como
- 35 tanques para el lastrado, a la par que como elementos estructurales para aumentar la rigidez del conjunto.

En realizaciones particulares, la pieza de transición atraviesa la segunda base y tiene una porción introducida dentro del volumen interior, estando algunos nervios en contacto con dicha porción comprendida dentro del volumen interior.

5

De este modo se asegura el posicionamiento de la pieza de transición, que servirá para apoyar la torre eólica.

En realizaciones particulares, el dispositivo comprende adicionalmente

10

una escala situada en la pared lateral,

una plataforma horizontal situada sobre la segunda base, que conecta la escala con la pieza de transición;

una plataforma de acceso a pie de torre situada en la pieza de transición;

una escala vertical en la pieza de transición que conecta la plataforma horizontal

15

con la plataforma de acceso a pie de torre;

una grúa sobre raíles, situada sobre la segunda base, configurada para desplazarse en paralelo a la plataforma horizontal.

La presencia de la base superior, que quedará habitualmente por encima del nivel del mar, permite su utilización como plataforma horizontal, en la que montar una grúa sobre raíles o una escala continua, desde la pared lateral hasta el acceso a pie de torre situado en la pieza de transición.

20

En realizaciones particulares, el cuerpo principal comprende una pluralidad de tanques, donde

25

cada tanque comprende una válvula de lastre, estando una de las válvulas de lastre adaptada para ser unida a un colector;

cada tanque comprende una válvula de venteo; y

cada tanque comprende una válvula de alta presión.

30

Los tanques permiten el lastrado y deslastrado del cuerpo principal de una manera sencilla, de modo que pueda realizarse la pretensión de los tendones sin necesidad de contar con apoyo de grandes buques grúa. La inmersión, seguida del trincaje de los tendones y posterior deslastrado de la plataforma, genera en los tendones la pretensión necesaria para el correcto comportamiento en la mar durante la fase de operación. En realizaciones

35

particulares se puede usar otro tipo de sistema de lastrado, haciendo uso de las bombas y compresores con los que cuentan los barcos de apoyo.

En estos casos, la operación de lastrado se lleva a cabo conectando una manguera de lastre entre la embarcación de apoyo y la plataforma. El buque de apoyo bombeará el agua de lastre al tanque correspondiente mediante la válvula de entrada de lastre hasta que se alcance el llenado óptimo. Posteriormente, mediante la manipulación del colector se dirigirá hasta el siguiente tanque a llenar en la secuencia de lastrado.

10 La operación de deslastrado se realiza cerrando las válvulas de venteo de baja presión e inyectando aire a presión a través del circuito de alta presión hasta superar la presión hidrostática. Esto permite sobrepresurizar el tanque de lastre de tal manera que el incremento de presión puede generar una elevación de la altura del agua hasta alcanzar la altura del colector y poder ser dirigida a mar abierto.

15 El uso de medios externos de bombeo y deslastrado permiten tanto el llenado como el vaciado del interior del cuerpo principal suponiendo una ventaja en cuanto al ahorro de necesidades de equipamiento y por otro lado permite llevar a cabo el desmantelamiento de la estructura al lastrar la misma, desacoplar los tendones y regresar así a su condición de transporte una vez haya sido deslastrada.

En un segundo aspecto inventivo, la invención proporciona un método de instalación de un dispositivo según el primer aspecto inventivo, comprendiendo el método las etapas de

- colocar una torre eólica en la pieza de transición;
- 25 realizar un primer lastrado del dispositivo para su transporte;
- transportar el conjunto formado por el dispositivo y la torre eólica hacia un lugar de instalación en el mar, donde una serie de tendones de fondeo se transportan sobre la segunda base
- realizar un segundo lastrado del dispositivo la plataforma para la instalación de los
- 30 tendones de fondeo;
- instalar los tendones de fondeo en los elementos de instalación del dispositivo
- deslastrar paulatinamente el dispositivo

De este modo, se permite la instalación del dispositivo junto con la torre sin necesidad de medios auxiliares para llevar los tendones o algún otro elemento necesario para la instalación.

En realizaciones particulares, la etapa de deslastrar el dispositivo se realiza calculando el peso total del dispositivo y la torre eólica y deslastrando hasta que la fuerza de empuje sea tal que dicho peso total alcance un valor de diseño comprendido entre el 25% y el 35% de la fuerza de empuje.

Este método permite una gran estabilidad mientras se desplaza el dispositivo flotante hasta el punto de instalación y operación, al igual que restringe los movimientos debidos a las fuerzas ambientales durante la operación, como consecuencia del sistema de fondeo en tensión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para completar la descripción y facilitar la mejor comprensión de la invención, se añade a la descripción un conjunto de figuras. Estas figuras forman parte de la descripción e ilustran un ejemplo particular de la invención, que no debe ser interpretado como limitante del alcance de la misma, sino como un mero ejemplo de cómo la invención se puede llevar a cabo. Este conjunto de figuras comprende las siguientes:

La Figura 1 muestra una realización particular de un dispositivo para el soporte y la cimentación de una torre eólica de acuerdo con la invención.

La Figura 2 muestra una realización alternativa de un dispositivo para el soporte y la cimentación de una torre eólica de acuerdo con la invención.

La Figura 3 muestra una vista del dispositivo de la Figura 1 en la que se ha eliminado la base superior.

La Figura 4 muestra un detalle de construcción del dispositivo de cimentación, en el que se observan elementos de acceso a la plataforma y una alternativa de estiva de los tendones en cubierta.

Las Figuras 5a a 5c muestran una serie de etapas en un método de instalación del dispositivo descrito en las figuras anteriores.

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características técnicas de la invención, las citadas Figuras se acompañan de una serie de referencias numéricas donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se representa lo siguiente:

1	Cuerpo principal
2	Pieza de transición
3	Elementos de instalación
4	Alojamiento en la pieza de transición
5	Orificio pasante en el elemento de instalación
6	Alojamiento en el elemento de instalación
7	Nervios
8	Escala
9	Estiva de tendones
10	Plataforma horizontal
11	Base inferior
12	Base superior
13	Pared lateral
14	Plataforma de acceso
15	Escala vertical
16	Grúa

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La Figura 1 muestra una realización particular de un dispositivo para el soporte y la cimentación de una torre eólica de acuerdo con la invención.

10

Como puede verse en la figura, el dispositivo comprende, comprendiendo el dispositivo:

un cuerpo principal 1 realizado en hormigón armado;

una pieza de transición 2 unida al cuerpo principal 1; y

15

una pluralidad de elementos de instalación 3 situados en el cuerpo principal 1.

20

El dispositivo que se muestra en la figura está destinado a ser el soporte y la cimentación de una torre eólica instalada en alta mar. Para ello, la pieza de transición 2 comprende un alojamiento 4 en el que instalar la torre eólica. Este proceso se puede realizar en tierra, para desplazar el conjunto dispositivo-torre hacia el punto de instalación.

El cuerpo principal 1 está destinado a proveer la estabilidad necesaria durante el transporte e instalación de la torre eólica. Este cuerpo principal tiene una forma prismática triangular con los vértices achaflanados. Por lo tanto, se trata de un prisma hexagonal. Existe por
5 tanto una primera base inferior 11, una segunda base superior 12 paralela a la primera base y una pared lateral 13 que une la primera y la segunda base, definiéndose un volumen interior (no visible en esta figura) comprendido entre la primera base, la segunda base y la pared lateral.

10 En los vértices achaflanados se sitúan los elementos de instalación 3, comprendiendo cada uno de los cuales un orificio pasante 5 y un alojamiento 6 dirigido a recibir una cabeza de tendón de fondeo, ya que estos elementos de instalación servirán de guía y soporte para la instalación de los tendones de fondeo.

15 La pieza de transición 2 también tiene una forma prismática, siendo el eje del prisma del cuerpo principal coincidente con el eje del prisma de la pieza de transición. De este modo, se consigue que la torre eólica se coloque en el centro del dispositivo de instalación, permitiendo una mejor estabilidad durante el transporte y la instalación.

20 La Figura 2 muestra una ubicación alternativa de los elementos de instalación 3, que están situados en la zona superior, sobresaliendo de la segunda base 12 del cuerpo principal. Esta ubicación es especialmente ventajosa en el caso del hormigón, que trabaja a tracción, ya que al introducir los tendones de fondeo en estos elementos de instalación 3 y tensar, las tensiones producidas en el hormigón son de tracción, del elemento de instalación 3
25 sobre la pared lateral 12. Por lo tanto, esta realización es especialmente ventajosa.

La Figura 3 muestra una vista del dispositivo de la Figura 1 en la que se ha eliminado la base superior. De este modo, quedan al descubierto una pluralidad de nervios 7 comprendidos en el volumen interior (que ya es visible en esta figura), estando cada nervio
30 7 en contacto con al menos una de las bases.

Como puede observarse en esta figura, la pieza de transición 2 atraviesa la segunda base y tiene una porción introducida dentro del volumen interior, estando algunos nervios 7 en contacto con dicha porción comprendida dentro del volumen interior.

35

Existen también una serie de válvulas de lastre, adaptadas para ser unida a un colector situado sobre la cubierta. Estas válvulas de lastre recibirán la manguera de lastre en el momento de lastrar el cuerpo principal y que mediante tuberías son dirigidas a cada tanque para proceder al llenado de estos.

5

Además, existen también válvulas de venteo, que se utilizan para expulsar el aire existente dentro del tanque cuando ésta se va llenando con el agua de lastre.

Por último, también existen válvulas de alta presión, que se utilizarán para introducir el aire comprimido en los tanques para vaciar el agua de lastre en el proceso de deslastrado.

10

La Figura 4 muestra un detalle de construcción del dispositivo de cimentación, en el que se observan elementos de acceso a la plataforma.

En primer lugar, existe una escala 8 situada en la pared lateral 13. También puede observarse la estiva de los tendones 9, situada sobre la segunda base 12.

15

También sobre la segunda base 12 se observa una plataforma horizontal 10, que conecta la escala 8 con la pieza de transición 2. Además, esta plataforma horizontal 10 tiene su continuidad en una plataforma de acceso 14, destinada a proporcionar el acceso hasta el pie de torre situada en la pieza de transición 2. Por último, existe una escala vertical 15 en la propia pieza de transición 2, que conecta la plataforma horizontal 10 con la plataforma de acceso a pie de torre.

20

Para facilitar las labores de instalación de la torre, o del manejo del material de mantenimiento o reparación, existe también una grúa 16 instalada sobre raíles, situada sobre la segunda base 12, configurada para desplazarse por la plataforma horizontal 10.

25

Las Figuras 5a a 5c muestran una serie de etapas en un método de instalación del dispositivo descrito en las figuras anteriores.

30

La Figura 5a muestra una primera etapa de instalación, en la que el conjunto formado por el dispositivo de cimentación y una torre eólica instalada en la pieza de transición es montada en puerto y, tras un primer lastrado del dispositivo, es remolcada hasta el lugar de instalación. Durante esta etapa de remolque, los tendones de fondeo son trasladados

35

sobre la segunda base del dispositivo de cimentación, por lo que no es necesario contar con ningunos medios auxiliares de instalación.

La figura 5b muestra una etapa posterior de instalación, en la que se introducen los tendones de fondeo en los orificios correspondientes del cuerpo principal y se produce un primer lastrado del dispositivo, para la pretensión de los tendones de fondeo.

En estos casos, la operación de lastrado se lleva a cabo conectando una manguera de lastre entre la embarcación de apoyo y la plataforma. El buque de apoyo bombeará el agua de lastre al tanque correspondiente mediante la válvula de entrada de lastre hasta que se alcance el llenado óptimo. Posteriormente, mediante la manipulación del colector se dirigirá hasta el siguiente tanque a llenar en la secuencia de lastrado.

La figura 5c muestra, por último, cómo se realiza un deslastrado selectivo del dispositivo para tensar los tendones de fondeo.

La operación de deslastrado se realiza cerrando las válvulas de venteo de baja presión e inyectando aire a presión a través del circuito de alta presión hasta superar la presión hidrostática. Esto permite sobrepresurizar el tanque de lastre de tal manera que el incremento de presión puede generar una elevación de la altura del agua hasta alcanzar la altura del colector y poder ser dirigida a mar abierto.

Durante esta etapa de deslastrar el dispositivo se calcula en primer lugar el peso total del dispositivo y la torre eólica y se produce en segundo lugar el deslastrado del dispositivo hasta que la fuerza de empuje sea tal que dicho peso total alcance un valor de diseño comprendido entre el 25% y el 35% de la fuerza de empuje.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para soporte y cimentación de una torre eólica, comprendiendo el dispositivo:

- 5 un cuerpo principal (1) realizado al menos parcialmente en hormigón;
 una pieza de transición (2) unida al cuerpo principal (1), comprendiendo la pieza de transición (2) un alojamiento (4) para instalar una torre eólica, teniendo tanto el cuerpo principal (1) como la pieza de transición (2) una forma prismática, siendo el eje del prisma del cuerpo principal coincidente con el eje del prisma de la pieza de transición;
- 10 una pluralidad de elementos de instalación (3) situados en el cuerpo principal (1), comprendiendo cada elemento de instalación (3) un orificio pasante (5), estando caracterizado el dispositivo por que el cuerpo principal comprende adicionalmente:
- una primera base (11) de forma poligonal;
 una segunda base (12) de forma poligonal paralela a la primera base;
- 15 una pared lateral (13) que une la primera (11) y la segunda (12) base, definiéndose un volumen interior comprendido entre la primera base (11), la segunda base (12) y la pared lateral (13);
- una pluralidad de nervios (7) comprendidos en el volumen interior, estando cada nervio en contacto con al menos una de las bases.

20

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que al menos el 90% del cuerpo principal está realizado en hormigón, particularmente al menos el 95% del cuerpo principal.

3.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de instalación (3) comprenden un alojamiento (6) dirigido a recibir una cabeza de tendón de fondeo.

25

4.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el prisma del cuerpo principal tiene los vértices achaflanados, donde los elementos de instalación (3) sobresalen de los chaflanes.

30

5.- Dispositivo según la reivindicación 4, en el que los elementos de instalación (3) sobresalen de los chaflanes a la altura de la segunda base (12).

35 6.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pieza de transición (2) atraviesa la segunda base (12) y tiene una porción introducida dentro del

volumen interior, estando algunos nervios (7) en contacto con dicha porción comprendida dentro del volumen interior.

7.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende
5 adicionalmente

una escala (8) situada en la pared lateral (13),

una plataforma horizontal (10) situada sobre la segunda base (12), que conecta la
escala (8) con la pieza de transición (2);

una plataforma (14) de acceso a pie de torre situada en la pieza de transición (2);

10 una escala vertical (15) en la pieza de transición que conecta la plataforma
horizontal con la plataforma de acceso a pie de torre;

una grúa sobre raíles (16), situada sobre la segunda base (12), configurada para
desplazarse en paralelo a la plataforma horizontal (10).

15 8.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo
principal (1) comprende una pluralidad de tanques, donde

cada tanque comprende una válvula de lastre, estando una de las válvulas de lastre
adaptada para ser unida a un colector;

cada tanque comprende una válvula de venteo; y

20 cada tanque comprende una válvula de alta presión.

9.- Método de instalación de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones
anteriores, comprendiendo el método las etapas de

colocar una torre eólica en la pieza de transición (2);

25 realizar un primer lastrado del dispositivo para su transporte;

transportar el conjunto formado por el dispositivo y la torre eólica hacia un lugar de
instalación en el mar, donde una serie de tendones de fondeo se transportan sobre la
segunda base

realizar un segundo lastrado del dispositivo la plataforma para la instalación de los
30 tendones de fondeo;

instalar los tendones de fondeo en los elementos de instalación del dispositivo; y
deslastrar paulatinamente el dispositivo.

10.- Método según la reivindicación anterior, en la que la etapa de deslastrar el dispositivo
35 se realiza calculando el peso total del dispositivo y la torre eólica y deslastrando hasta que

la fuerza de empuje sea tal que dicho peso total alcance un valor de diseño comprendido entre el 25% y el 35% de la fuerza de empuje.

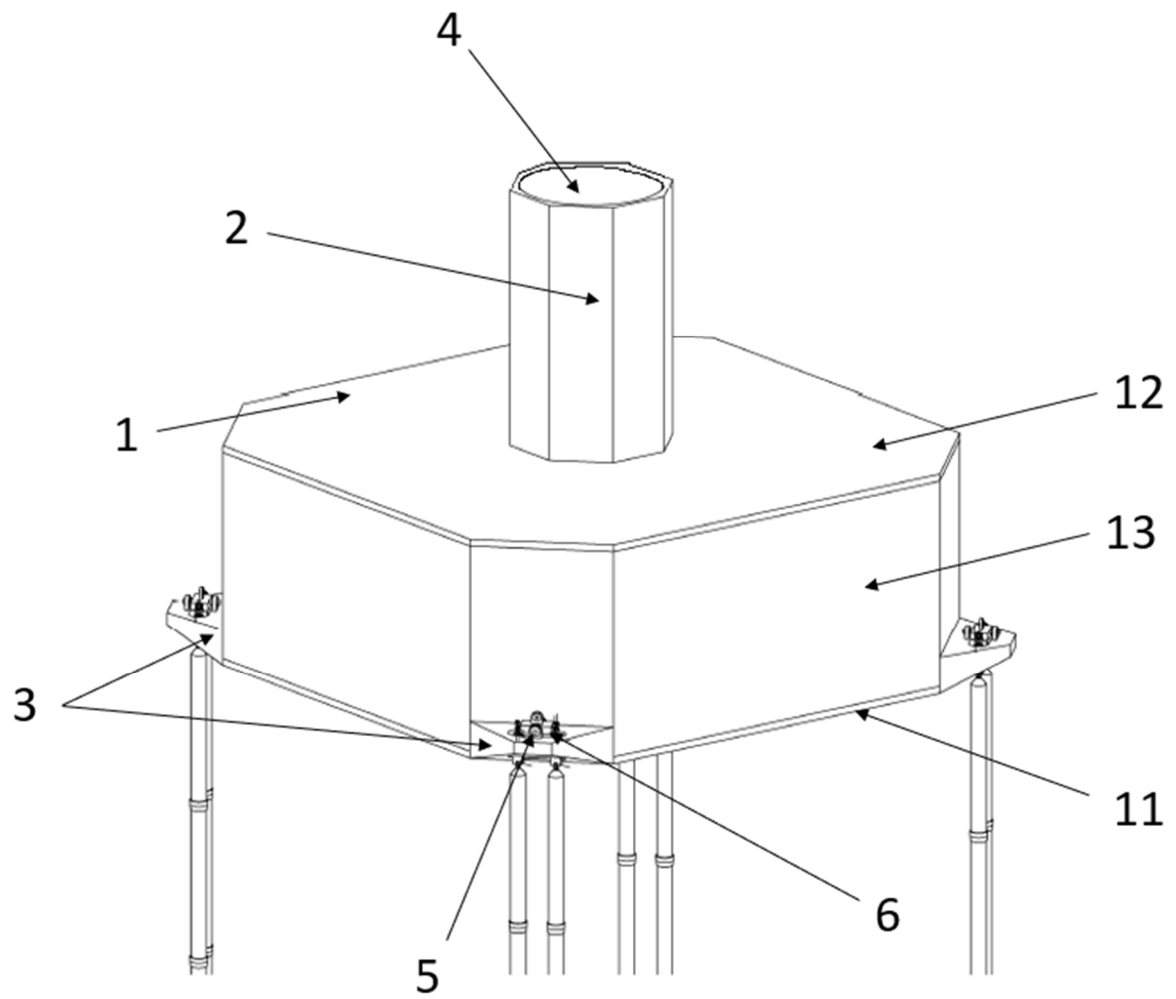


Fig. 1

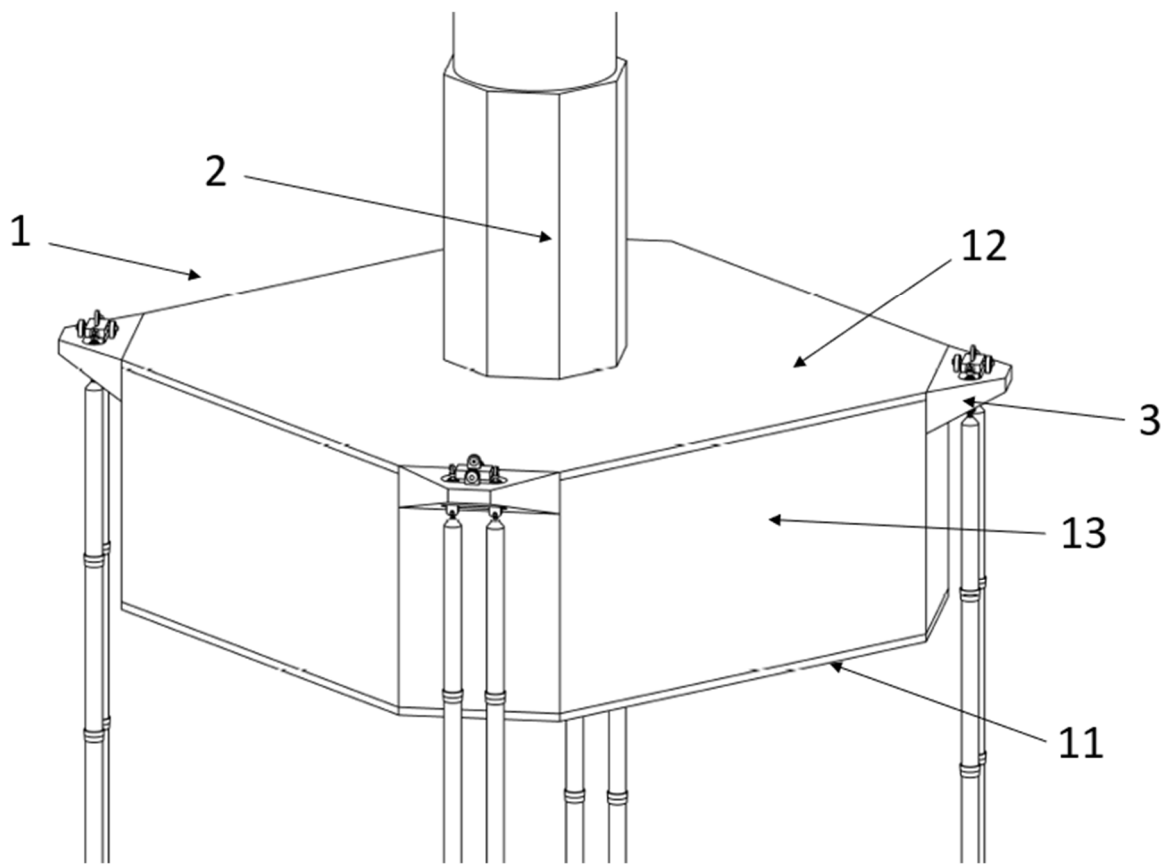


Fig. 2

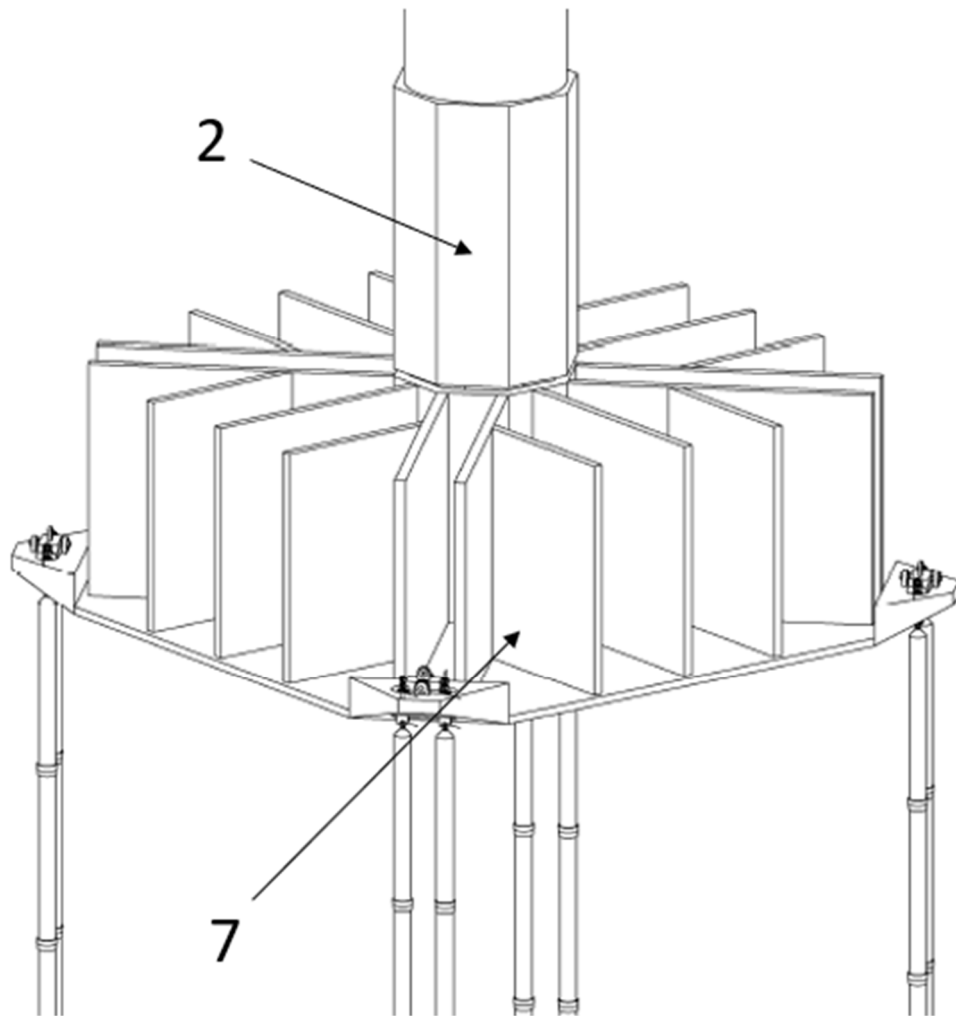


Fig. 3

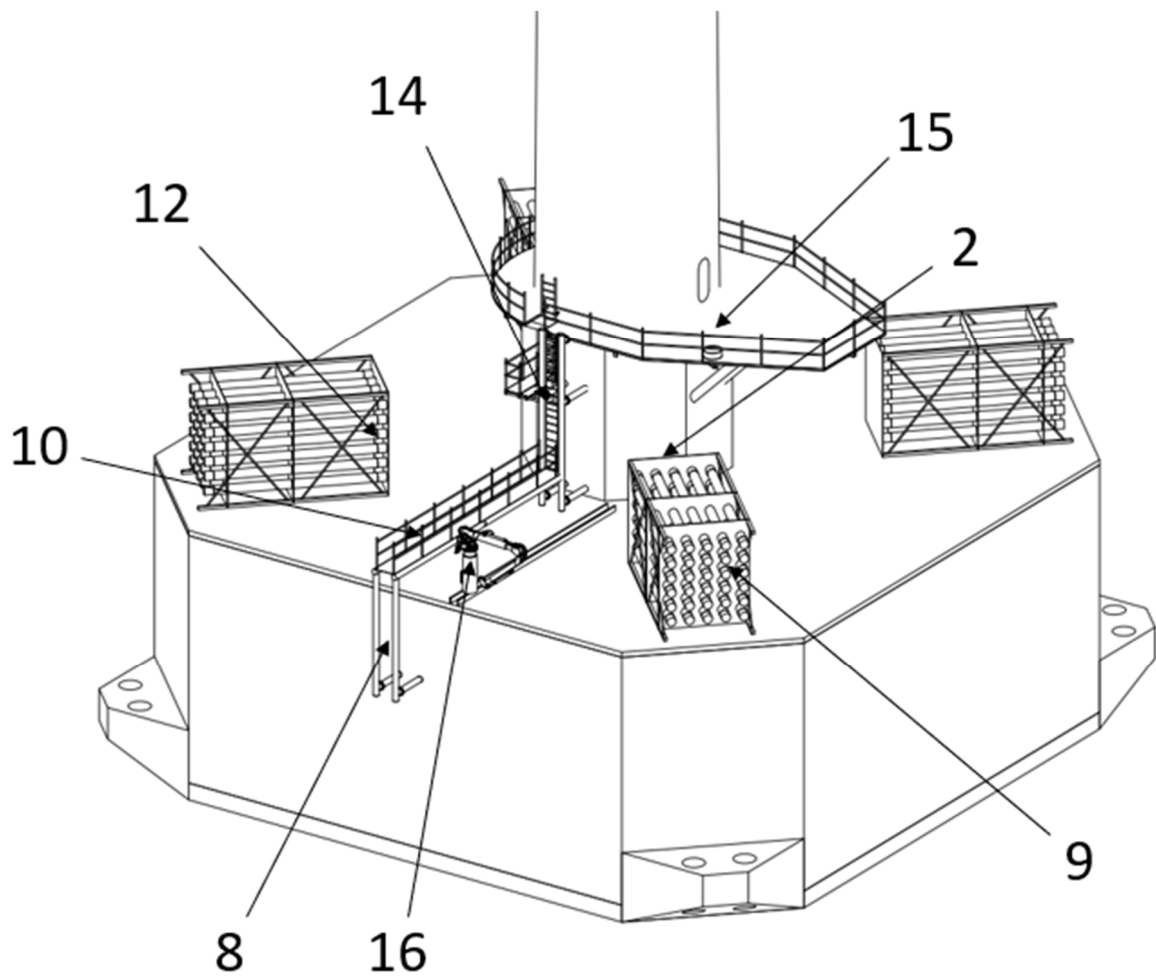


Fig. 4

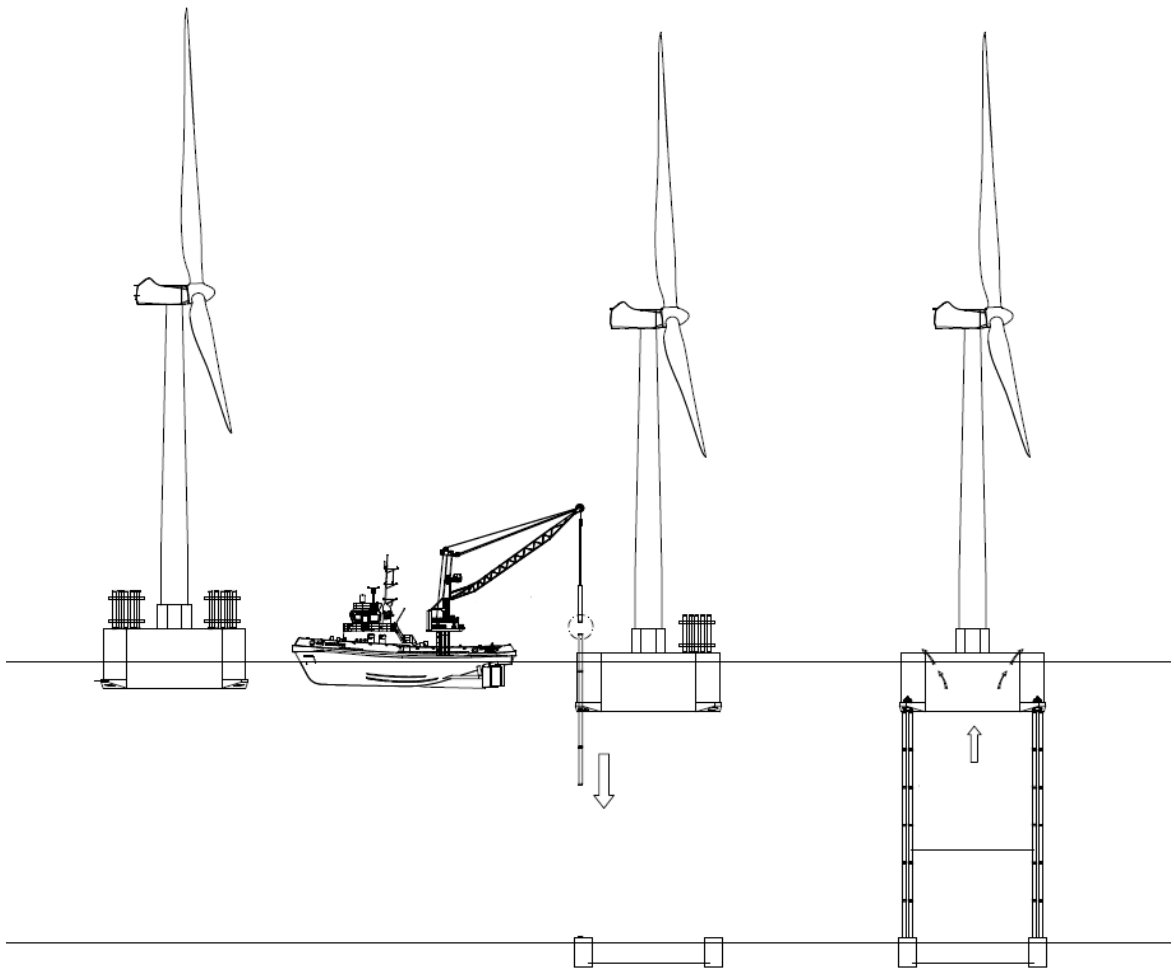


Fig. 5a

Fig. 5b

Fig. 5c