

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 835 346**

21 Número de solicitud: 201931140

51 Int. Cl.:

E02D 27/42 (2006.01)

F03D 13/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

19.12.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.06.2021

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

09.05.2022

Fecha de concesión:

09.06.2022

45 Fecha de publicación de la concesión:

16.06.2022

73 Titular/es:

**STRUCTURAL DESIGN ENGINEERING, SLU
(100.0%)**

**C/ Cronos, 2 - Portal A, 1ºB
28037 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

OCAÑA MORÁN, Antonio José

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

54 Título: **Cimentación de hormigón para torre eólica y método para su instalación**

57 Resumen:

Cimentación de hormigón para torre eólica y método para su instalación.

Cimentación prefabricada (100; 200) de hormigón para torre eólica (140; 240), que comprende una losa (110, 120; 210, 220a, 220b), un pedestal (130; 230) y costillas (150; 250). La losa comprende una primera pieza (110; 210) y una segunda pieza (120; 220a, 220b), la primera pieza de losa (110; 210) y el pedestal (130; 230) son integrales, la segunda pieza de losa (120; 220a, 220b) es una pieza anular que rodea la primera pieza de losa (110; 210), la primera pieza de losa (110; 210) y la segunda pieza de losa (120; 220a, 220b) están distanciadas entre sí, las costillas (150; 250) se extienden desde el pedestal (130; 230) hasta la segunda pieza de losa (120; 220a, 220b), y las costillas (150; 250) están solidarizadas a la segunda pieza de losa (120; 220a, 220b) y al pedestal (130; 230) y/o a la primera pieza de losa (110; 210).

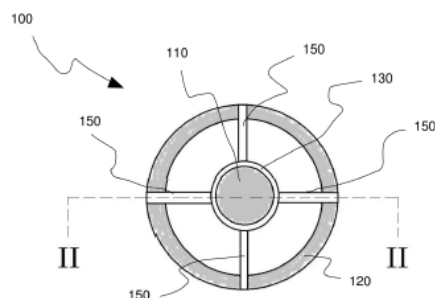


FIG. 1

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 2 835 346 B2

DESCRIPCIÓN

Cimentación de hormigón para torre eólica y método para su instalación

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una cimentación de hormigón para torre eólica, entendiéndose por torre eólica aquella que sustenta en su cima un aerogenerador para la producción de electricidad, y a un método para su instalación.

10

Por lo tanto, la presente invención está dirigida principalmente a la industria de la construcción, en combinación con la industria de las energías renovables o verdes, concretamente la energía eólica.

15 **Antecedentes de la invención**

Son conocidas cimentaciones de hormigón para torres eólicas que constan de una losa dispuesta sobre el terreno; un pedestal a modo de cilindro vertical colocado de manera centrada sobre la losa, sobre el cual reposará la torre; y unas costillas dispuestas radialmente sobre la losa y adyacentes al pedestal, que actúan como contrafuertes de dicho pedestal.

Habitualmente, en el sector se utilizan soluciones en las que la losa, el pedestal y las costillas se hormigonan in situ. Hay soluciones en la literatura patente en la que las costillas son estructuras prefabricadas, y la losa y el pedestal se hormigonan in situ, pero no se suelen llevar a la práctica.

Tales cimentaciones requieren, pues, una excavación para hormigonar en ella, un encofrado con ferralla preinstalada, de acuerdo con el diseño preestablecido, y verter grandes cantidades de hormigón para obtener imponentes estructuras de hormigón armado.

La problemática con el hormigonado in situ es principalmente que se requieren plazos de ejecución largos, por diferentes razones:

- 35 - Ferrallado, encofrado y hormigonado del elemento in situ.
- Tiempo mínimo para desencofrado.

- Tiempo de curado del elemento in situ.

En las soluciones combinadas, con elementos prefabricados y elementos hormigonados in situ, forzosamente el plazo de ejecución es todavía mayor, pues entra en juego otro factor:

- 5 - Tiempo para alcanzar resistencia mínima del hormigón del elemento hormigonado in situ para proceder con la ejecución de las juntas entre elementos hormigonados in situ y prefabricados.

Las soluciones combinadas pueden presentar por tanto muchos tiempos de parada donde
10 no hay continuidad de los equipos de producción.

Por otro lado, indirectamente los plazos estrictos de producción y la complicación de los elementos, con volúmenes extraordinarios de hormigón y densidades altas de armadura, generan problemas de ejecución con demasiada frecuencia.

15

En cualquier caso, se requiere mucho cuidado y pericia para diseñar y construir todo un complejo de cimentación capaz de satisfacer los requisitos que surgen de las condiciones locales de uso de cada torre eólica.

20 Además, se trata de una estructura de unas dimensiones considerables, con un diámetro de pedestal de, por ejemplo, de 5 a 5,5 m, lo que exige una cantidad considerable de tiempo para el hormigonado.

El hormigonado para la construcción de estas cimentaciones no puede llevarse a cabo en
25 condiciones climáticas adversas tales como frío intenso, lluvia, etc., y además hay que respetar los tiempos de fraguado del hormigón antes de montar las torres, lo que al final conlleva tiempos elevados de instalación de las torres.

Por último, el hormigonado in situ, con la previa disposición de encofrados y ferrallas,
30 requiere la presencia de operarios y personal diverso durante largos períodos de tiempo, en el lugar destinado a recibir la cimentación y, posteriormente, la torre eólica.

El documento WO 2005/012651 divulga una cimentación de hormigón para torre eólica formada por una única pieza monolítica, obtenida toda ella mediante el vertido de hormigón
35 in situ.

El documento WO 2008/036934 divulga una cimentación de hormigón para torre eólica en la que solo parte de los elementos de cimentación están prefabricados. Otros elementos, como por ejemplo toda la losa, requieren en cambio el vertido de volúmenes considerables de hormigón in situ.

5

Finalmente, el documento US 2012/0167499 divulga una cimentación que está enteramente prefabricada y compuesta por al menos dos elementos estructurales prefabricados, acoplados entre sí sin holgura y posteriormente solidarizados de modo que toda la pieza es monolítica.

10

Una cimentación enteramente prefabricada resuelve problemas de la técnica anterior pero, tratándose de una cimentación de hormigón para torre eólica que requiere una cimentación extremadamente grande y pesada, presenta unas exigencias elevadas a la hora del transporte. Los elementos prefabricados que forman la cimentación tienen unas dimensiones y unos pesos que dificultan mucho transportarlos, o bien la cimentación se tiene que dividir en un número elevado de elementos prefabricados, lo que requiere que se realicen más trayectos o que se disponga de más recursos para el transporte.

15

Exposición de la invención

20

La presente invención se refiere a una cimentación de hormigón para torre eólica, enteramente prefabricada, que comprende una losa de hormigón armado y/o pretensado, un pedestal de hormigón armado y/o pretensado y al menos dos costillas de hormigón armado y/o pretensado, en la que la losa comprende una primera pieza y una segunda pieza, en la que la primera pieza de losa y el pedestal son integrales, en la que la segunda pieza de losa es una pieza anular que rodea la primera pieza de losa, en la que la primera pieza de losa y la segunda pieza de losa están distanciadas entre sí, en la que las costillas se extienden desde el pedestal hasta la segunda pieza de losa, y en la que las costillas están solidarizadas, por un lado, a la segunda pieza de losa y, por otro lado, al pedestal y/o a la primera pieza de losa.

25

30

La segunda pieza de losa puede ser una pieza unitaria, pero preferiblemente está formada a su vez por una pluralidad de secciones yuxtapuestas.

35

El solicitante ha comprobado que una zona intermedia entre la primera pieza de losa y la segunda pieza de losa apenas trabaja y su eliminación reduce el volumen de prefabricado

sin afectar de manera apreciable al rendimiento de la cimentación.

Breve descripción de los dibujos

5 Las características y las ventajas de la presente invención quedarán más claras a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones de ella, descritas, a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática en planta desde arriba de una primera realización de la
10 cimentación de acuerdo con la presente invención,

la figura 2 es una vista esquemática en alzado frontal, en corte transversal por la línea II-II de la figura 1, de la cimentación de la figura 1,

15 la figura 3 es una vista en planta desde arriba de una segunda realización de la cimentación de acuerdo con la presente invención,

la figura 4 es una vista en alzado frontal, en corte transversal por la línea IV-IV de la figura 3,
de la cimentación de la figura 3,
20

la figura 5 es una vista en perspectiva de una costilla de la cimentación de las figuras 3-4, y

la figura 6 es una vista en perspectiva de una sección de losa de la cimentación de las
figuras 3-5.
25

Descripción detallada de realizaciones de la invención

Las figuras 1 y 2 muestran una cimentación 100 para torre eólica de acuerdo con una
primera realización de la presente invención. La cimentación 100 está enteramente
30 prefabricada en hormigón armado. Alternativa o adicionalmente, el hormigón de uno o más
de los elementos de la cimentación 100 podría ser pretensado.

La cimentación 100 comprende una losa 110, 120. La losa 110, 120 es un elemento
horizontal en forma de plancha de hormigón armado que está en contacto con el terreno.
35

La cimentación 100 también comprende un pedestal 130 que sustenta directamente sobre él

un fuste 140 de la correspondiente torre. En este caso, la parte del fuste 140 que apoya sobre el pedestal 130 es de acero, pero se entenderá que puede ser de otro material, tal como hormigón, y que la torre en su recorrido puede estar fabricada de un solo material o tener tramos de diferentes materiales, lo que se suele denominar una torre híbrida. El pedestal 130 tiene forma de cilindro, y más concretamente de cilindro circular recto, aunque se entenderá que, en general, el pedestal tendrá la forma del fuste de torre que sustenta.

La losa comprende a su vez una primera pieza 110 y una segunda pieza 120. La primera pieza de losa 110 es integral con el pedestal 130 y tiene su misma extensión en planta, si bien la extensión en planta de la primera pieza de losa 110 puede ser mayor que la del pedestal 130. La segunda pieza de losa 120 tiene forma anular en planta, concretamente de corona circular. La segunda pieza de losa 120 está dispuesta sobre el terreno rodeando la primera pieza de losa 110 a cierta distancia.

La cimentación 100 también comprende cuatro costillas 150 que, partiendo lateralmente desde el pedestal cilíndrico 130 se extienden radialmente, equidistantemente entre sí, hasta apoyar sobre la segunda pieza de losa 120. Las costillas 150 están solidarizadas, por un lado, a la segunda pieza de losa 120 y, por otro lado, al pedestal 130. Para la solidarización se usan barras y/o cables que, al prefabricar, pueden quedar proyectándose desde un elemento, y cavidades coincidentes que son producidas al prefabricar el elemento dispuesto en oposición en la condición instalada de la cimentación 100 (no mostrado para simplificar las figuras).

Las figuras 3, 4, 5 y 6 muestran una cimentación 200 para torre eólica de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. La cimentación 200 está enteramente prefabricada en hormigón armado. Alternativa o adicionalmente, el hormigón de uno o más de los elementos de la cimentación 100 podría ser pretensado.

Análogamente a la primera realización, la cimentación 200 comprende una losa 210, 220a, 220b. La losa 210, 220a, 220b es un elemento horizontal en forma de plancha de hormigón armado que está en contacto con el terreno.

La cimentación 200 también comprende un pedestal 230 que sustenta directamente sobre él un fuste 240 de la correspondiente torre. En este caso, la parte del fuste 240 que apoya sobre el pedestal 230 es de acero, pero se entenderá que puede ser de otro material, tal como hormigón, y que la torre en su recorrido puede estar fabricada de un solo material o

tener tramos de diferentes materiales, lo que se suele denominar una torre híbrida. El pedestal 230 tiene forma de cilindro, y más concretamente de cilindro circular recto, aunque se entenderá que, en general, el pedestal tendrá la forma del fuste de torre que sustenta.

- 5 La losa comprende a su vez una primera pieza 210, una segunda pieza 220a, y una tercera pieza 220b. La primera pieza de losa 210 es integral con el pedestal 230 y tiene su misma extensión en planta, si bien la extensión en planta de la primera pieza de losa 210 puede ser mayor que la del pedestal 230.
- 10 La segunda pieza de losa 220a y la tercera pieza de losa 220b tienen forma anular en planta. En este caso, la segunda pieza de losa 220a tiene un contorno exterior octogonal y un contorno interior octogonal coincidente. La segunda pieza de losa 220a está dispuesta sobre el terreno rodeando la primera pieza de losa 210 a cierta distancia. Además, la segunda pieza de losa 220a no es una pieza unitaria, sino que está formada a su vez por
- 15 una pluralidad de secciones circunferenciales yuxtapuestas, solidarizadas entre sí. En este caso, la tercera pieza de losa (220b), yuxtapuesta a la segunda pieza de losa (220a) de manera concéntrica e interna, está dividida en dirección circunferencial, coincidiendo las divisiones en dirección circunferencial con cada una de las divisiones en dirección circunferencial de la segunda pieza de losa (220a). Concretamente, la segunda pieza de
- 20 losa 220a y la tercera pieza de losa 220b están divididas cada una en correspondencia con cada uno de sus vértices, lo que deriva en 16 secciones yuxtapuestas.

Esta configuración seccionable de la segunda pieza de losa 220a, y también de la tercera pieza de losa 220b, es ventajosa porque genera secciones rectas dimensionables a los

25 requisitos de transporte. Por ejemplo, en la presente realización, con una losa de 20 m de anchura mínima, es decir, la anchura de la losa medida desde el punto medio de un lado exterior de la segunda pieza de losa 220a hasta el punto medio del lado exterior de la segunda pieza de losa 220a diametralmente opuesto, se generan 16 secciones rectas de las cuales las de mayor tamaño (las secciones de la segunda pieza de losa 220a) tienen unas

30 dimensiones máximas de 8,2 x 2,4 x 0,6 m.

La cimentación 200 también comprende ocho costillas 250 que, partiendo lateralmente desde el pedestal cilíndrico 230 se extienden radialmente, equidistantemente entre sí, hasta apoyar sobre la segunda pieza de losa 220a, y en este caso también sobre la tercera pieza

35 de losa 220b.

En la presente realización, las costillas 250 tienen forma de T en vista en planta. Es decir, cada costilla 250 comprende un saliente lateral 260a a cada lado, en correspondencia con el extremo que, en condición instalada, está adyacente al pedestal 230. Además, estos salientes 260a se prolongan por debajo de la respectiva costilla 250 en un pie 260b que, en
5 condición instalada, apoya en el terreno. Esto hace que, ventajosamente, el peso de la costilla 250 no esté aguantado por los cables de solidarización, al contrario que en la primera realización. Además, el descuelgue de la costilla 250 mediante el pie 260b posibilita, ventajosamente, utilizar toda la extensión vertical del conjunto pedestal - primera pieza de losa 230, 210 para transmitir cargas entre cada costilla 250 y el conjunto pedestal - primera
10 pieza de losa 230, 210.

Las costillas 250 están solidarizadas, por un lado, a la segunda pieza de losa 220a, y en este caso también sobre la tercera pieza de losa 220b, y, por otro lado, al pedestal 230 y a la primera pieza de losa 210. Para la solidarización se usan barras y cables 280a, 280b. En
15 la presente realización, se usan barras pasivas 280a para la solidarización de las costillas 250 a la segunda pieza de losa 220a, y en este caso también a la tercera pieza de losa 220b, y se usan barras activas 280b postesadas para la solidarización de las costillas 250 al pedestal 230 y a la primera pieza de losa 210. Para ello, al prefabricar, quedan proyectándose desde la segunda pieza de losa 220a, y en este caso también desde la
20 tercera pieza de losa 220b, unas barras pasivas 280a, y se forman en las costillas 250 cavidades coincidentes con dichas barras pasivas 280a; igualmente, al prefabricar, se forman agujeros pasantes 290a en los salientes 260a y en los pies 260b de las costillas 250, y se forman en el pedestal 230 y en la primera pieza de losa 210 unos agujeros coincidentes (pasantes en el caso del pedestal), por los que, en condición instalada, están dispuestas
25 barras activas 280b que cosen las costillas 250 al pedestal 230 y a la primera pieza de losa 210.

Además, las secciones de la segunda pieza de losa 220a están solidarizadas entre sí mediante barras pasivas. Para ello, al prefabricar, la superficie superior de cada una de las
30 secciones de la segunda pieza de losa 220a se forma con un resalte 270 en cada extremo de la correspondiente sección, de tal manera que el resalte 270 de un extremo de una sección coincide con el resalte 270 de un extremo de una sección yuxtapuesta. Además, al prefabricar, cada uno de dichos resaltes 270 se forma con un agujero pasante 290b de tal manera que el agujero pasante 290b de un resalte 270 de una sección coincide con el
35 agujero pasante 290b de un resalte 270 de una sección yuxtapuesta, de tal manera que las barras pasivas se disponen una en cada par de agujeros pasantes 290b coincidentes para

coser entre sí las respectivas secciones de la segunda pieza de losa 220a.

En la presente realización las secciones de la tercera pieza de losa 220b no están solidarizadas entre sí y las secciones de la segunda pieza de losa 220a no están solidarizadas a las secciones del de la tercera pieza de losa 220b. No obstante, la
5 solidarización entre sí de secciones de la tercera pieza de losa y la solidarización de secciones de distintas piezas de losa, tanto en la presente realización como en cualquier otra, caen dentro del alcance de la presente invención.

10 Las solidarizaciones tanto entre las costillas y la losa, como entre las costillas y el pedestal, como incluso entre secciones de losa entre sí, se realizan en la presente realización con los medios de solidarización descritos, pero el experto en la técnica entenderá, a la vista de las enseñanzas de la presente memoria descriptiva, que cada una de ellas, en la presente
15 realización o en cualquier otra, se puede realizar, independientemente, bien mediante barra(s) pasiva(s), bien mediante barra(s) activa(s) postesada(s), bien mediante cable(s) activo(s) postesado(s), o bien mediante cualquier otro medio de solidarización, de acuerdo con los niveles de esfuerzos de cada junta, pudiéndose incluso utilizar una combinación de más de un medio de solidarización en una misma junta, si se considera oportuno, sin por
20 ello salir del alcance de la presente invención.

20 Como ya se ha indicado anteriormente, la extensión en planta de la primera pieza de losa puede ser mayor que la del pedestal. En ese caso, una o más costillas pueden tener una configuración tal que apoyan sobre la extensión de la primera pieza de losa que sobresale lateralmente del pedestal. De este modo, se consigue un efecto similar al conseguido en la
25 segunda realización descrita anteriormente, en cuanto que el peso de la costilla no está aguantado por los cables y/o barras de solidarización, sino por el apoyo de la costilla sobre la extensión de la primera pieza de losa que sobresale lateralmente del pedestal.

Incluso, se puede implementar una combinación en la que la extensión en planta de la
30 primera pieza de losa es mayor que la del pedestal, de modo que las costillas apoyan sobre la extensión de la primera pieza de losa que sobresale lateralmente del pedestal, y además las costillas tienen un pie que, en condición instalada, apoya sobre el terreno.

Con relación específicamente a la figura 4 de la presente realización, se puede ver que un
35 terreno 300 presenta una excavación que ha producido un terreno rebajado 400. El método para instalar una cimentación 200 de acuerdo con la presente realización incluye:

i) realizar una excavación en un terreno 300, produciendo un terreno rebajado 400;

5 ii) disponer en dicho terreno rebajado 400 el conjunto prefabricado pedestal - primera pieza de losa 230, 210, en su posición de condición instalada;

iii) disponer en dicha excavación 400 dicha segunda pieza prefabricada de losa 220a, y eventualmente de dicha tercera pieza prefabricada de losa 220b, en su posición de condición instalada;

10

iv) disponer costillas 250, en su posición de condición instalada;

v) solidarizar las costillas 250, por un lado, a la segunda pieza de losa 220a, y eventualmente a dicha tercera pieza prefabricada de losa 220b, y, por otro lado, al pedestal
15 230 y/o a la primera pieza de losa 210; y

vi) rellenar dicho terreno rebajado 400.

Habitualmente, después de realizar una excavación y antes de instalar una cimentación en
20 ella, se dispone una capa de hormigón de baja calidad, llamado "hormigón de limpieza", con el fin de crear un lecho para la losa.

Naturalmente, manteniéndose el principio de la invención, las realizaciones y los detalles de construcción se pueden variar ampliamente con respecto a lo descrito e ilustrado sin por ello
25 salir del alcance de la presente invención.

Por ejemplo, se han descrito dos realizaciones de la presente invención en las que, en una, la segunda pieza de losa es una corona circular y, en otra, la segunda pieza de losa tiene un contorno exterior octogonal y un contorno interior octogonal coincidente. Sin embargo, la
30 forma en planta de dicha segunda pieza de losa puede ser cualquiera siempre que se mantenga el principio de la invención; por ejemplo, la segunda pieza de losa puede tener un contorno exterior hexagonal y un contorno interior hexagonal coincidente, o cualquier otro contorno poligonal, o la segunda pieza de losa puede tener un contorno exterior poligonal y un contorno interior circunferencial, o viceversa, etc.

35

En cualquier caso la segunda pieza de losa puede ser unitaria o estar formada por

secciones circunferenciales, y en este último caso las consiguientes divisiones pueden tener cualquier configuración. Sin perjuicio de ello, se puede disponer una tercera pieza de losa yuxtapuesta a la segunda pieza de losa de manera concéntrica e interna.

- 5 Tales variaciones pueden afectar a la forma, al tamaño y/o a los materiales de fabricación.

REIVINDICACIONES

1.- Cimentación (100; 200) de hormigón para torre eólica (140; 240), enteramente prefabricada, que comprende una losa de hormigón armado y/o pretensado (110, 120; 210, 5 220a, 220b), un pedestal (130; 230) de hormigón armado y/o pretensado, y al menos dos costillas (150; 250) de hormigón armado y/o pretensado, en la que la losa (110, 120; 210, 220a, 220b) y el pedestal (130; 230) son integrales, caracterizada porque la losa comprende una primera pieza (110; 210) y una segunda pieza (120; 220a), la segunda pieza de losa (120; 220a) es una pieza anular que rodea la primera pieza de losa (110; 210), y la primera 10 pieza de losa (110; 210) y la segunda pieza de losa (120; 220a) están distanciadas entre sí, extendiéndose las costillas (150; 250) desde el pedestal (130; 230) hasta la segunda pieza de losa (120; 220a), y estando solidarizadas las costillas (150; 250), por un lado, a la segunda pieza de losa (120; 220a) y, por otro lado, al conjunto formado por pedestal (130; 230) y primera pieza de losa (110; 210), en la que la segunda pieza de losa es unitaria (120) 15 o está formada por una pluralidad de secciones circunferenciales yuxtapuestas (220a) solidarizadas entre sí.

2.- Cimentación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las costillas (150; 250) están solidarizadas, por un lado, a la segunda pieza de losa (120; 220a) y, por otro 20 lado, al pedestal (130; 230) y a la primera pieza de losa (110; 210).

3.- Cimentación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque la extensión en planta de la primera pieza de losa es mayor que la del pedestal y al menos una costilla apoya sobre la extensión de la primera pieza de losa que sobresale 25 lateralmente del pedestal.

4.- Cimentación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque la extensión en planta de la primera pieza de losa (110; 210) coincide con la del pedestal (130; 230).

5.- Cimentación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque al menos una costilla (250) tiene un pie (260b) en correspondencia con el extremo que, en condición instalada, está adyacente al pedestal (230), apoyando dicho pie (260b), en condición instalada, en el terreno.

6.- Cimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada porque la segunda pieza de losa (120) tiene forma de corona anular en planta.

7.- Cimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la segunda pieza de losa (220a) tiene un contorno exterior poligonal y un contorno interior poligonal coincidente.

8.- Cimentación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque la segunda pieza de losa (220a) tiene un contorno exterior octogonal y un contorno interior octogonal coincidente.

9.- Cimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la segunda pieza de losa (220a) tiene un contorno exterior poligonal y un contorno interior circunferencial, o viceversa.

10.- Cimentación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque la segunda pieza de losa (220a) está dividida en dirección circunferencial, coincidiendo las divisiones en dirección circunferencial con cada uno de los vértices de sus contornos octogonales interior y exterior, por lo que está formada por una pluralidad de secciones circunferenciales yuxtapuestas solidarizadas entre sí, y porque comprende una tercera pieza de losa (220b), yuxtapuesta a la segunda pieza de losa (220a) de manera concéntrica e interna, y porque dicha tercera pieza de losa (220b) a su vez está dividida en dirección circunferencial, coincidiendo las divisiones en dirección circunferencial con cada una de las divisiones en dirección circunferencial de la segunda pieza de losa (220a).

11.- Cimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la superficie superior de cada una de las secciones solidarizadas entre sí tiene un resalte (270) en cada extremo de tal manera que el resalte (270) de un extremo de una sección coincide con el resalte (270) de un extremo de una sección yuxtapuesta, y porque cada uno de dichos resaltes (270) tiene un agujero pasante (290b) de tal manera que el agujero pasante (290b) de un resalte (270) de una sección coincide con el agujero pasante (290b) de un resalte (270) de una sección yuxtapuesta, y porque medios de solidarización están dispuestos en cada par de agujeros pasantes (290b) coincidentes, cosiendo entre sí las respectivas secciones.

12.- Cimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las solidarizaciones están hechas, independientemente unas de otras,

bien mediante barra(s) pasiva(s), bien mediante barra(s) activa(s) postesada(s), bien mediante cable(s) activo(s) postesado(s), o bien mediante una combinación de ellos.

13.- Método para instalar una cimentación de acuerdo con una cualquiera de las
5 reivindicaciones anteriores, caracterizado porque incluye:

i) realizar una excavación en un terreno (300), produciendo un terreno rebajado (400);

ii) disponer en dicho terreno rebajado (400) el conjunto prefabricado pedestal - primera pieza
10 de losa (230, 210), en su posición de condición instalada;

iii) disponer en dicha excavación (400) dicha segunda pieza prefabricada de losa (220a), en su posición de condición instalada;

15 iv) disponer costillas (250), en su posición de condición instalada;

v) solidarizar las costillas (250), por un lado, a la segunda pieza de losa (220a) y, por otro lado, al pedestal (230) y/o a la primera pieza de losa (210); y

20 vi) rellenar dicho terreno rebajado (400).

14.- Método de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque, después de la etapa i) y antes de la etapa ii), se dispone una capa de hormigón de baja calidad que crea un lecho para la losa.

25

15.- Método de acuerdo con la reivindicación 13 o con la reivindicación 14, caracterizado porque la etapa iii) comprende disponer en dicha excavación (400) dicha tercera pieza prefabricada de losa (220b), en su posición de condición instalada, y porque la etapa v) comprende solidarizar las costillas (250) a la tercera pieza de losa (220b).

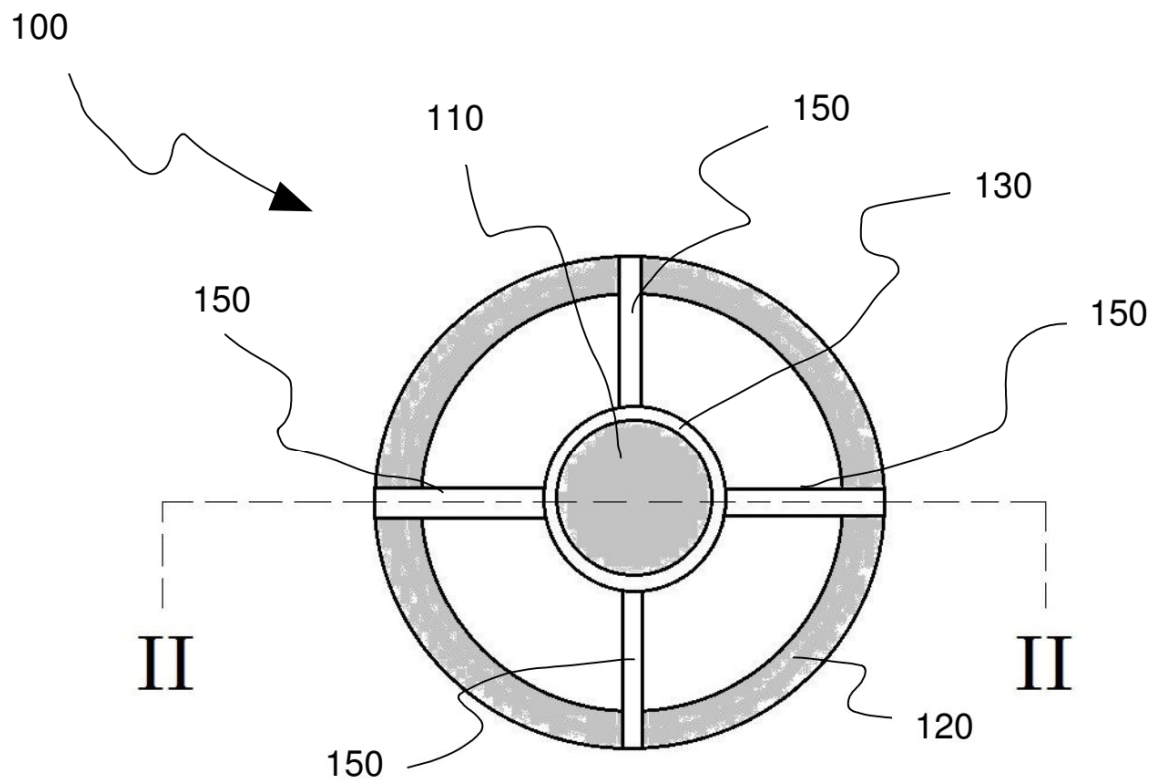


FIG. 1

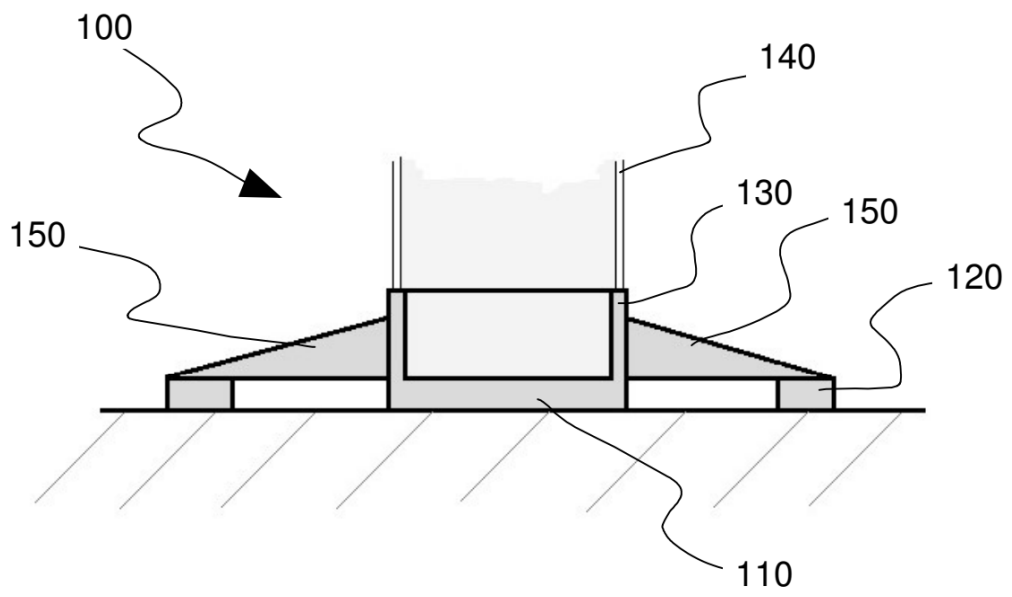


FIG. 2

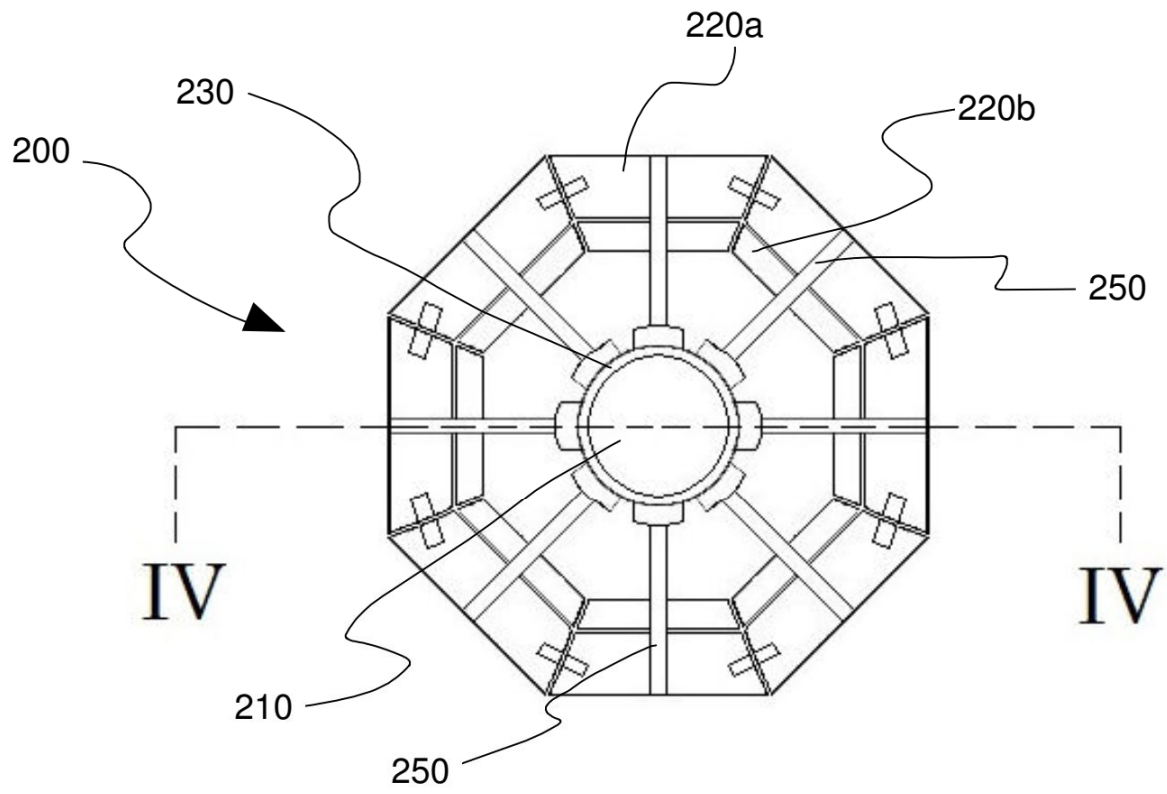


FIG. 3

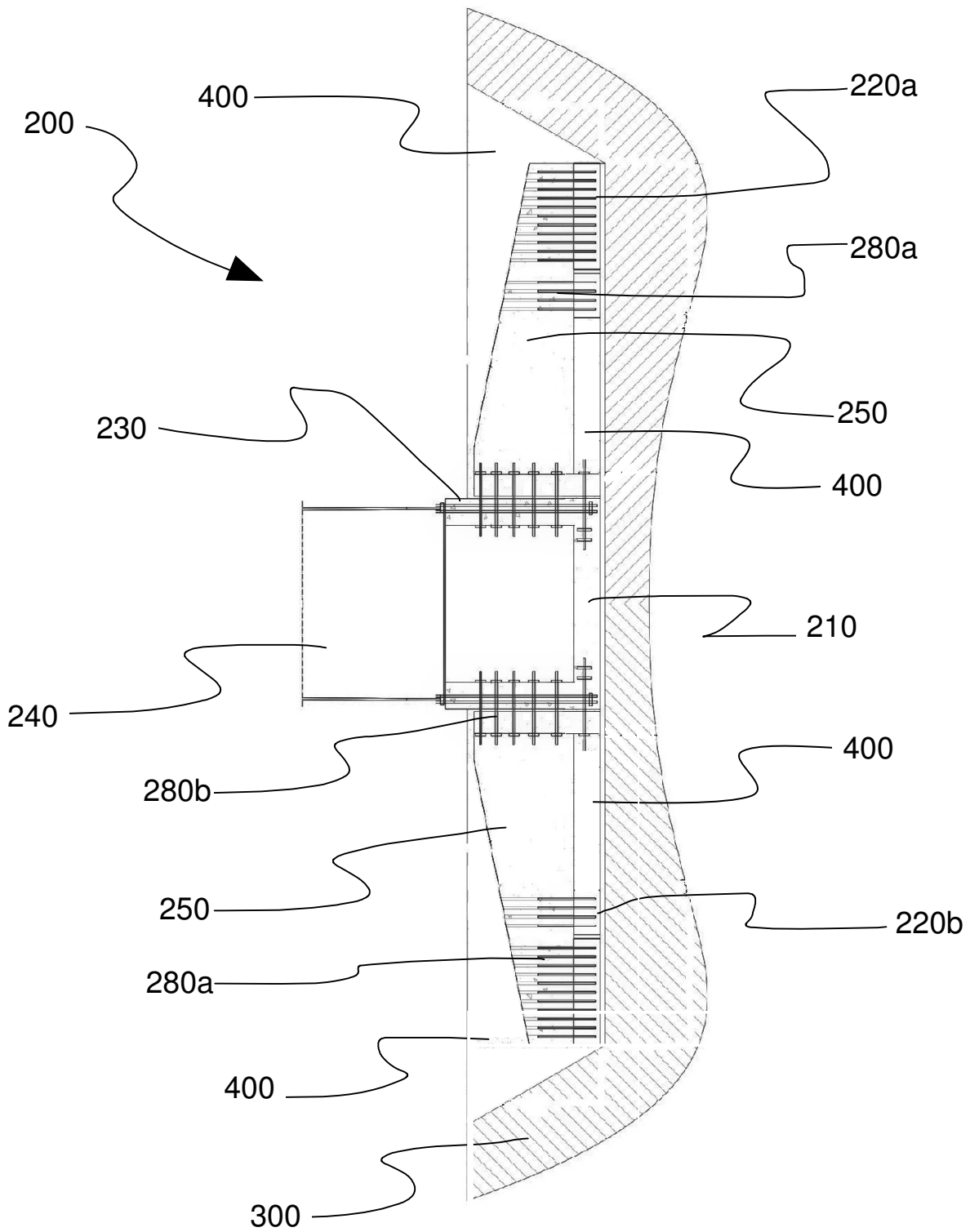


FIG. 4

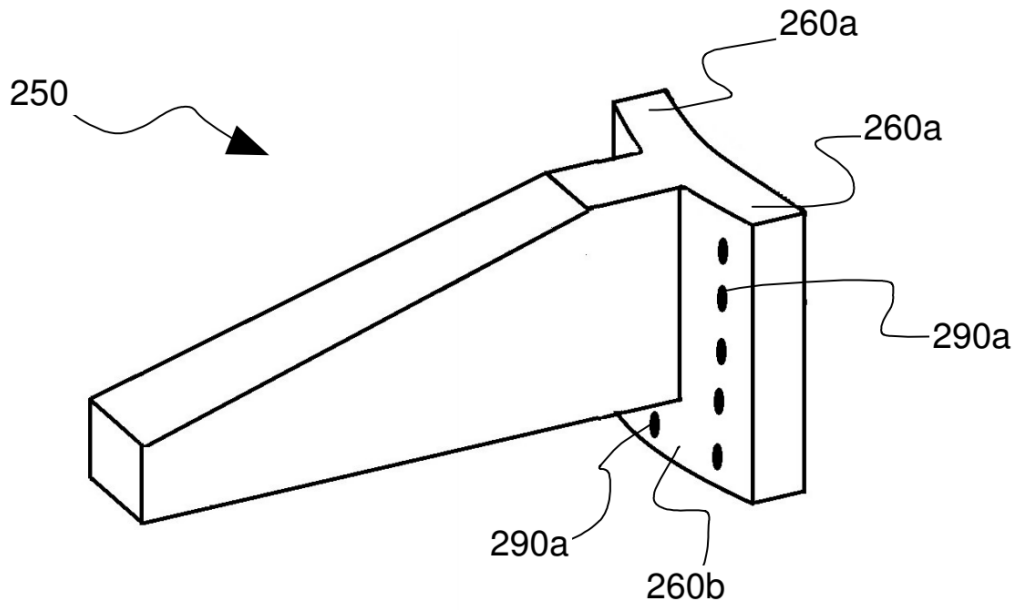


FIG. 5

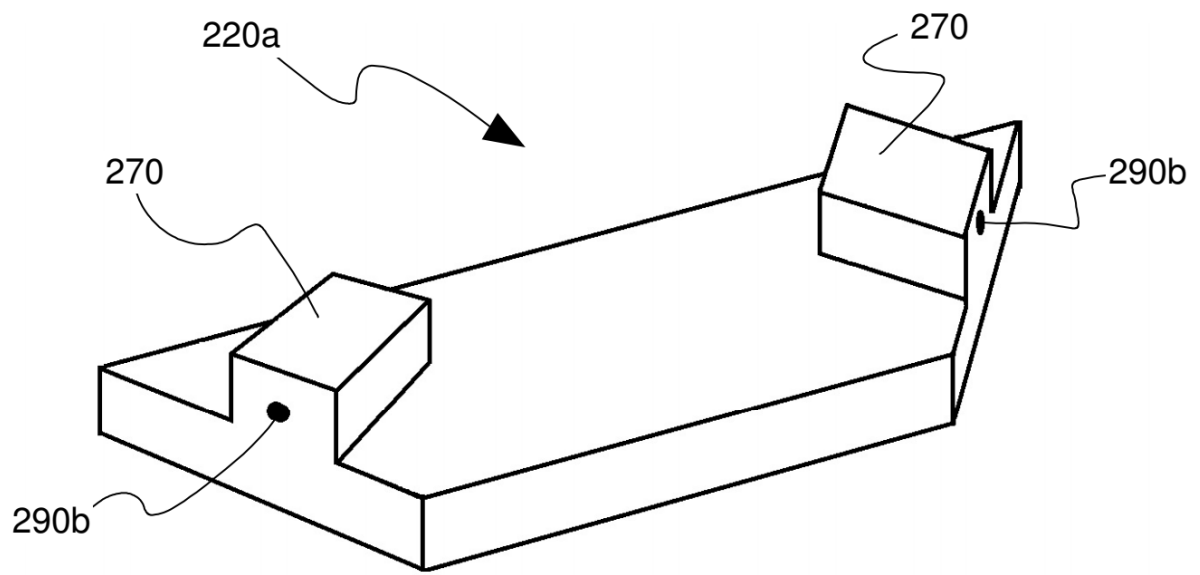


FIG. 6