

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 803**

51 Int. Cl.:

**E04H 12/08** (2006.01)

**E04H 12/16** (2006.01)

**F03D 13/20** (2006.01)

**E02D 27/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2016** **E 16382041 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019** **EP 3203065**

54 Título: **Sistema de conexión de torre eólica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.02.2020**

73 Titular/es:

**DYWIDAG SISTEMAS CONSTRUCTIVOS, S.A.**  
**(100.0%)**  
**Avenida de la Industria, 4, Polígono Industrial la**  
**Cantueña**  
**28947 Fuenlabrada, Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**MARTÍNEZ PÉREZ-BEATO, FERNANDO**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 740 803 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de conexión de torre eólica

**5 Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a la construcción de torres eólicas, más específicamente, a la conexión entre el fuste de dicha torre eólica y la superficie de sustentación sobre la cual se soporta la torre.

**10 Antecedentes de la invención**

La conexión entre el fuste metálico de una torre eólica y la cimentación donde se soporta dicho fuste se realiza comúnmente mediante una armadura activa, compuesta de barras o pernos de acero embebidos en la cimentación. Estas barras o pernos están destinados a encajar en orificios de bridas de montaje comprendidas en el fuste. Por lo tanto, dichas barras o pernos han de ser instalados con una gran precisión de montaje, ya que de lo contrario, no se podrá enroscar la brida del fuste metálico a través de ellos. Esta operación consume mucho tiempo de montaje, además de requerir importantes medios auxiliares que permitan instalar dichas barras con las tolerancias adecuadas de milímetros. Dichos medios auxiliares comprenden la instalación de plantillas anulares que permitan el montaje e instalación de dicho sistema de barras.

Por otra parte, este sistema obliga a taladrar las bridas de montaje comprendidas en los fustes, debilitando así su capacidad portante y encareciendo su precio.

Existen diseños de sistemas de conexión entre la cimentación y el fuste, cuya única diferencia radica en el tipo de armadura activa a emplear. Es decir, en vez de barras o pernos de acero, se emplean tendones de cordón no adherente. Estos diseños facilitan el enroscado del fuste de acero sobre la brida de montaje, ya que el sistema de cordón no adherente es algo más flexible, pero no resuelve el problema, ya que sigue exigiendo tolerancias de montaje de milímetros y además, la flexibilidad que en cierta forma es favorable para poder ajustar la posición de la armadura en espera, en este caso cordones, se vuelve perjudicial ya que la posición de dichos cordones en espera no es siempre la misma. Esto obliga a tener que emplear sistemas auxiliares de montaje para poder instalar los cordones no adherentes de manera adecuada.

La presente invención describe un sistema de conexión que evita las desventajas mencionadas, proporcionando una conexión entre el fuste de la torre eólica y la superficie que la sustenta más sencilla de montar que las soluciones anteriores al ser menos sensible a errores geométricos, cumpliendo a su vez con las tolerancias adecuadas. Adicionalmente, la vida útil de dicha conexión también aumenta.

**Descripción de la invención**

La presente invención describe un sistema de conexión de un fuste de una torre eólica según la reivindicación 1 y un método para la conexión de dicho fuste de torre eólica según la reivindicación 11. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferentes de la invención.

El primer aspecto inventivo se refiere a *un sistema de conexión para conectar un fuste de una torre eólica a una superficie de sustentación que comprende una cimentación, comprendiendo dicho sistema:*

*- un fuste, que comprende:*

- *un poste, con una primera cara y una segunda cara, y un extremo de fijación, estando configurado el poste para ser colocado verticalmente sobre la superficie de sustentación,*
- *una pluralidad de pernos, distribuidos en parejas en ambas caras primera y segunda del poste, de forma que cada perno se encuentra fijo en una u otra de la primera cara o la segunda cara del poste,*
- *una brida, situada en el extremo de fijación del poste y adaptada para ser fijada sobre la superficie de sustentación,*

*- una pluralidad de parejas de tendones, comprendiendo cada tendón:*

- *un anclaje inferior, incrustado en la cimentación,*
- *un anclaje superior,*
- *al menos un cordón con un primer extremo y un segundo extremo, extendiéndose el cordón desde el anclaje superior hasta el anclaje inferior,*
- *una pareja de manguitos para cada cordón, un manguito fijado al anclaje superior y un manguito fijado al anclaje inferior, alojando cada manguito un tramo del cordón, y*

*- un cajón de cimentación que cubre al menos una parte de cada cordón y del anclaje superior, incrustando la pluralidad de parejas de pernos.*

El fuste de la torre eólica comprende un poste con un extremo de fijación. Dicho extremo de fijación se sitúa, a través de una brida, sobre la superficie de sustentación sobre la cual se instala la torre eólica. Dicha brida permite tanto la nivelación como la fijación del fuste a la superficie de sustentación. Ventajosamente, la brida no tiene orificios pasantes, por lo que cuenta con mayor capacidad portante, lo que reduce a la vez su precio.

5 En un ejemplo preferente, el poste es metálico.

La pluralidad de pernos comprendida en el fuste de la torre eólica se encuentra distribuida por parejas, en una y otra cara del poste, y a su vez dichos bulones están distribuidos en un tramo del poste, a lo largo de la dirección longitudinal de dicho poste, según una pluralidad de planos transversales a dicha dirección longitudinal. Los pernos de cada plano transversal están, a su vez, distribuidos a lo largo del perímetro alrededor del poste.

En un ejemplo preferente, los pernos son metálicos.

15 Tanto los pernos como la brida se encuentran fijados al poste, en un ejemplo preferente se encuentran soldados a este, en el caso de ser unos pernos y una brida metálicos.

El sistema de conexión según el primer aspecto inventivo comprende además una pluralidad de tendones. Dichos tendones conforman la conexión entre el fuste de una torre eólica con la superficie de sustentación, y son preferentemente tendones de tensado posterior no adherente. El número de tendones es variable en función de los requisitos externos del fuste.

20 Los tendones comprimen el fuste de la torre eólica contra la cimentación, de manera que se asegura una conexión correcta de la torre y se compensan las posibles tensiones que provoquen un vuelco de la torre cuando esta se encuentra sometida al viento.

30 Ventajosamente, realizar la conexión mediante dicha pluralidad de tendones permite obtener tolerancias de montaje más amplias, debido a que la distribución de dichos tendones es más flexible que otros tipos de conexión. De esta forma el sistema de conexión es menos sensible a errores geométricos, siendo el sistema resultante más robusto y fiable.

En un ejemplo preferente, dicha distribución es una distribución uniforme del número total de tendones en todo el perímetro del fuste.

35 Cada tendón comprende al menos un cordón. En un ejemplo preferente, el número de cordones que forman un tendón está entre 1 y 7.

40 En el caso de tendones no adherentes, el al menos un cordón se encuentra enfundado y engrasado o encerado. Esto permite, a su vez, proteger el cordón contra la corrosión, lo que aumenta su durabilidad y elimina la necesidad de mantenimiento.

En una realización preferente, un cordón está formado por una pluralidad de alambres, siendo dichos alambres preferentemente de acero.

45 Cada tendón comprende además un anclaje inferior y un anclaje superior. El anclaje inferior es un anclaje pasivo, al quedar incrustado en la cimentación comprendida en la superficie de sustentación, por lo que no está en contacto con el medio ambiente, lo cual aumenta su durabilidad y elimina la necesidad de mantenimiento sobre dicho anclaje.

50 El tendón comprende también una pareja de manguitos por cada cordón, lo cual permite ajustar el cordón y el anclaje, aportando continuidad. Adicionalmente, los manguitos garantizan que ninguna sección del cordón quede desprotegida.

55 El cajón de cimentación del sistema de conexión se compone de hormigón, y cubre totalmente los pernos y al menos parcialmente cada cordón junto con el anclaje superior, por lo que dicho anclaje superior es un anclaje activo.

En el caso de tendones no adherentes, el cordón no entra en contacto con el hormigón ni con el medio ambiente, por lo que no se degrada.

60 Ventajosamente, la disposición de tendones cubiertos parcialmente por el cajón de cimentación permite comprimir el hormigón de dicho cajón, de manera que se compensa la fuerza de tracción producida cuando el fuste de la torre eólica tiende a volcar.

Adicionalmente, el cajón de cimentación se encuentra conectado al fuste por medio del hormigón, y evita que dicho fuste se deslice.

65 La distribución de los pernos en el interior del hormigón tiene como ventaja sobre la torre eólica el aporte de una

conexión que permite una mejor transmisión de los esfuerzos entre el fuste y el hormigón, dado que dichos pernos colaboran en la adherencia entre estos dos elementos. De esta forma, el hormigón no se separa del fuste.

5 En una realización preferente, el sistema de conexión comprende además un lecho de mortero adaptado para ser situado entre el extremo de fijación de la brida y la superficie de sustentación.

Esto permite, de manera ventajosa, nivelar el fuste sobre la superficie de sustentación, manteniendo dicha nivelación y por tanto, la posición adecuada del fuste sobre la superficie de sustentación, de manera que se garantiza la verticalidad de dicho fuste.

10 El lecho de mortero actúa como una interfaz entre el fuste y la superficie de sustentación, de manera que se garantiza el contacto de estos dos elementos a través del lecho.

15 Preferentemente, el lecho de mortero está compuesto de mortero autonivelante.

En un ejemplo preferente, el sistema de conexión comprende al menos un anclaje superior o inferior que comprende:

- 20
- al menos una placa de distribución que comprende una perforación para cada cordón, estando el manguito alojado en dicha perforación,
  - al menos una placa de cuñas que comprende al menos un orificio que aloja el primer extremo o segundo extremo del cordón, estando la placa de cuña situada sobre la al menos una placa de distribución tal que cada perforación coincida con cada orificio,
  - 25 - al menos una cuña, alojada en el orificio, lo que permite fijar el extremo del cordón a la placa de cuña,
  - al menos una placa de retención, situada sobre la al menos una placa de cuñas, de la que sobresale el extremo del cordón, y que retiene la al menos una cuña, y
  - al menos una junta de sellado, que permite la fijación de la al menos una placa de retención a la al menos una placa de cuñas.

30 El anclaje está, según si es inferior o superior, total o parcialmente cubierto por hormigón. La placa de distribución permite transmitir la fuerza del hormigón que cubre al menos parcialmente el anclaje hacia el al menos un cordón.

La placa de cuñas aloja la al menos una cuña presente en el anclaje, cuña que permite fijar el cordón en su posición idónea. Esta placa de cuñas se encuentra fijada o soportada sobre la placa de distribución.

35 Las cuñas y el cordón se encuentran ajustados por medio del manguito, de manera continua.

Una vez montado el anclaje, el al menos un cordón sobresale por el extremo donde se encuentra la placa de retención.

40 En una realización preferente, al menos un anclaje superior o inferior comprende además una caperuza que cubre el extremo del cordón que sobresale de la al menos una placa de retención.

Dicha caperuza está hecha, preferentemente, de plástico y protege el extremo del cordón para que no se degrade.

45 En una realización preferente, al menos un tendón del sistema de conexión además comprende una hélice que rodea parcialmente un cordón.

50 Esta hélice permite confinar el hormigón que cubre parcial o totalmente el anclaje del tendón. Esto hace que sea más resistente, ya que la hélice actúa como armadura.

En un ejemplo preferente, la hélice está fijada a la al menos una placa de distribución en una cara opuesta a la cara donde se encuentra fijada la al menos una placa de cuñas.

55 De esta forma, la hélice queda fija al anclaje, lo que permite un confinamiento del hormigón más eficaz.

La conexión obtenida entre el fuste de la torre eólica a instalar y la superficie de sustentación de la cual se dispone proporciona una junta siempre comprimida, y una transmisión de fuerzas por compresión directa a la brida y por fuerza de cizallamiento al poste.

60 Un segundo aspecto inventivo se refiere a un *método para la conexión de un fuste de torre eólica a una superficie de sustentación, que comprende las siguientes etapas:*

- 65
- proporcionar una excavación en la superficie de sustentación, adaptada para realizar una cimentación,
  - proporcionar un sistema de conexión según el primer aspecto inventivo,
  - fijar el anclaje inferior del al menos un tendón en el interior de la excavación,

## ES 2 740 803 T3

- verter hormigón en el interior de la excavación, obteniéndose la cimentación,
- situar el fuste sobre la cimentación,
- situar el anclaje superior junto con el extremo del cordón en su posición final de conexión,
- realizar el cajón de cimentación, y
- tensar el al menos un tendón.

- 5
- En primer lugar, se proporciona tanto una excavación como un sistema de conexión.
- 10
- En un ejemplo preferente, se proporciona una excavación que a su vez comprende ferralla.
- De esta forma las parejas de tendones, una vez colocadas en su posición, se fijan a la ferralla de la excavación a través de los anclajes inferiores. Esto permite que la fijación sea lo suficientemente robusta y resista los esfuerzos a los que se someten los tendones por la conexión con la cimentación.
- 15
- En un ejemplo preferente, se proporciona una excavación en la cual se añade un hormigón que comprende fibras. La excavación comprende además una armadura auxiliar, la cual permite el anclaje de los tendones, una vez el hormigón junto con las fibras conforma la cimentación.
- 20
- En una realización preferente, los tendones están totalmente montados antes de ser colocados en su posición y fijados a la ferralla o a la armadura auxiliar de la cimentación.
- La siguiente etapa comprende añadir el hormigón a la excavación, una vez los anclajes inferiores han sido fijados en dicha excavación. De esta forma, los anclajes inferiores están incrustados por el hormigón de la excavación.
- 25
- En este ejemplo preferente, el conjunto de excavación, hormigón y ferralla o fibras conforman la cimentación.
- A continuación, se sitúan tanto el fuste sobre la cimentación como el extremo superior de cada uno de los tendones en su posición adecuada, definida por la posición final de conexión en la cual todos los elementos quedan fijos.
- 30
- Para fijar dichas posiciones, se realiza un encofrado que da lugar al cajón de cimentación. Dicho cajón de cimentación mantiene la posición del fuste, así como la de cada uno de los tendones.
- En un ejemplo particular, el encofrado comprende también ferralla o fibras, a las cuales se fijan los anclajes superiores de los tendones.
- 35
- En una realización particular, el cajón de cimentación permite la entrada de un operario al espacio definido en el interior del fuste.
- 40
- Por último, se tensa el al menos un tendón. Esto se consigue mediante la aplicación de una fuerza de tracción a cada uno de los cordones de cada tendón.
- En una realización particular, la aplicación de dicha fuerza de tracción se realiza de manera simétrica a lo largo de la distribución de los distintos cordones de cada tendón.
- 45
- Una vez que todos los tendones han sido tensados, se corta el exceso de cada cordón y se finaliza el montaje de cada anclaje superior.
- En un ejemplo particular, la aplicación de la fuerza de tracción se realiza mediante un gato.
- 50
- En un ejemplo particular, una vez los excesos de los cordones han sido cortados, se montan las caperuzas sobre los extremos salientes de los anclajes superiores para su protección.
- En una realización particular, el método de conexión comprende la etapa de realizar un lecho de mortero entre la brida y la superficie de sustentación después de la etapa de situar el fuste sobre la cimentación.
- 55
- Ventajosamente, esto permite nivelar el fuste sobre la superficie de sustentación de manera adecuada, de forma que al realizar el cajón de cimentación se asegura la adecuada posición del fuste en la conexión.
- 60
- En una realización particular, la etapa de situar el anclaje superior junto con el extremo del cordón comprende las etapas de:
- colocar el tendón y la al menos una placa de distribución, y
  - colocar la al menos una placa de cuñas y la al menos una cuña.
- 65
- En este caso, se sitúa la al menos una placa de distribución de cada anclaje superior antes de verter el hormigón del cajón de cimentación y, una vez este ha fraguado y tiene la resistencia suficiente, se colocan tanto la placa de cuñas

como las cuñas, de forma que los tendones quedan fijos al cajón de cimentación.

5 Todas las características y/o las etapas de los métodos descritas en esta memoria descriptiva (incluyendo las reivindicaciones, descripción y dibujos) pueden combinarse en cualquier combinación, exceptuando las combinaciones de tales características mutuamente excluyentes.

### Descripción de los dibujos

10 Las precedentes y otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una realización preferente, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos.

15 La figura 1 muestra una sección en vista en perspectiva de un fuste de torre eólica conectado a una superficie de sustentación mediante un sistema de conexión según una realización.

La figura 2 muestra una sección longitudinal de una pareja de tendones de un sistema de conexión según la figura anterior.

20 La figura 3 muestra una sección de un anclaje superior o un anclaje inferior según una realización.

La figura 4 muestra una vista en planta de un sistema de conexión según una realización.

### Descripción detallada de la invención

25 La Figura 1 muestra un sistema de conexión (15) para conectar un fuste (3) de una torre eólica a una superficie de sustentación (1) según una realización preferente.

30 Dicha superficie de sustentación (1) comprende una cimentación (2) realizada a partir de hormigón y ferralla metálica (no mostrada en el dibujo).

Sobre la cimentación (2) se encuentra un lecho de mortero (14) y sobre esta una brida (6), que pertenece al fuste (3) de la torre eólica.

35 La brida (6) se encuentra situada en el extremo de fijación (C) del poste (4), siendo tanto el poste (4) como la brida (6) un poste y una brida metálicos.

El poste (4) define una primera cara (A) y una segunda cara (B), en este caso siendo la segunda cara (B) la cara interna del poste (4) y la primera cara (A) la cara externa de dicho poste (4) según se observa en la figura 1.

40 El fuste (3) comprende también una serie de parejas de pernos (5) distribuidos en la zona inferior del poste (4). Estos pernos (5) son metálicos y se encuentran distribuidos por parejas en ambas caras (A, B) en un tramo del poste (4) según su dirección longitudinal. Cada una de las parejas de pernos (5) se encuentra a su vez dispuesta sobre un plano transversal a dicha dirección longitudinal del poste (4), quedando así situados a lo largo de todo el perímetro del poste (4), en este caso circular.

45 Cada uno de los pernos (5) se encuentra soldado al poste (4), así como la brida (6).

50 Según se observa en la figura 1, el sistema de conexión (15) presenta aproximadamente un total de 60 tendones (7), distribuidos uniformemente a lo largo de la sección del poste (4).

En este ejemplo preferente, los tendones (7) se encuentran totalmente incrustados en hormigón, bien en la cimentación (2) como es el caso de los anclajes inferiores (8) y parte de los cordones (9) o bien en el cajón de cimentación (13) como es el caso de otra parte de los cordones (9) y de parte de los anclajes superiores (8').

55 En este caso, los anclajes superiores (8') no se encuentran totalmente incrustados en el hormigón.

Como se observa en la figura 1, tanto los anclajes inferiores (8) como los anclajes superiores (8') tienen asociada una hélice (12) que rodea el cordón (9) en un tramo.

60 La figura 2 muestra una pareja de tendones (7) ya montados de manera que se establece la conexión entre el fuste (3) y la superficie de sustentación (1).

En este caso, los dos anclajes inferiores (8) se encuentran incrustados en el hormigón de la cimentación (2), y anclados a la ferralla de esta (no mostrado en los dibujos).

65 Los cordones (9) se encuentran a su vez incrustados en el hormigón de la cimentación (2) así como en el hormigón

del cajón de cimentación (13).

5 En el otro extremo de cada tendón (7), los anclajes superiores (8') se encuentran fijados a la ferralla del cajón de cimentación (no mostrado en los dibujos), y parcialmente cubiertos por el hormigón de este. El tramo de dichos anclajes superiores (8') fuera del cajón de cimentación (13) se encuentra cubierto por un sello (11), que protege el extremo del tendón (7) de agresiones del exterior.

10 Los cordones (9) en este caso son de acero, y son cordones no adherentes, por lo que se encuentran enfundados y engrasados en toda su longitud. En sus extremos, además, se encuentran rodeados por las hélices (12).

La figura 3 muestra un detalle de uno de los anclajes tanto superior como inferior (8, 8'), que comprenden una placa de distribución (8.1, 8'.1) y una placa de cuñas (8.2, 8'.2) así como cuñas (8.3, 8'.3).

15 Cada uno de los cordones (9) se encuentra enfundado y engrasado o encerado en los manguitos (10, 10') que los protegen. Dichos manguitos (10, 10') a su vez se encuentran rodeados por una hélice (12) fijada sobre la placa de distribución (8.1, 8'.1).

20 Tanto la placa de distribución (8.1, 8'.1) como la placa de cuñas (8.2, 8'.2) situada sobre esta, tienen orificios (8.1.1, 8'.1.1) que coinciden axialmente en el montaje, y por los cuales atraviesan los cordones (9).

Cada uno de los cordones (9) se encuentra fijado a la placa de cuñas (8.2, 8'.2) a través de cuñas (8.3, 8'.3) metálicas que mantienen la posición de los extremos (D, D') de dichos cordones (9).

25 Sobre la placa de cuñas (8.2, 8'.2) y protegiendo el tramo saliente de los extremos (D, D') de dichos cordones (9), se encuentra la placa de retención (8.5, 8'.5), que impide que las cuñas (8.3, 8'.3) varíen su posición.

Entre la placa de retención (8.5, 8'.5) y la placa de cuñas (8.2, 8'.2) se encuentra una junta de sellado (8.4, 8'.4), que permite que dicha placa de retención (8.5, 8'.5) se mantenga en su posición.

30 El tramo de exceso de cada cordón (9) que sobresale de la placa de retención (8.5, 8'.5) es cubierto por una caperuza plástica (8.6, 8'.6) que lo protege.

35 Este tramo se cubre una vez que los tendones (7) han sido tensados a través de cada uno de sus cordones (9) y el exceso ha sido cortado.

La figura 4 muestra la vista en planta de un anclaje inferior o superior (8, 8'), en la cual se observa una placa de distribución (8.1, 8'.1) y sobre esta un tendón (7) compuesto por 4 cordones (9), cada cordón (9) compuesto por 7 alambres (9.1).

40 Estos cordones (9) se encuentran enfundados en sus manguitos (10, 10'), y todos ellos se encuentran alojados en el interior de la hélice (12).

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de conexión (15) para conectar un fuste (3) de una torre eólica a una superficie (1) de sustentación que comprende una cimentación (2), comprendiendo dicho sistema (15):

- 5 - un fuste (3), que comprende:
- un poste (4), con una primera cara (A) y una segunda cara (B), siendo la primera cara (A) la cara exterior del poste (4) y siendo la segunda cara (B) la cara interior del poste (4) y un extremo de fijación (C), estando configurado el poste (4) para ser colocado verticalmente sobre la superficie (1) de sustentación,
  - una pluralidad de pernos (5), distribuidos en parejas en ambas caras primera y segunda del poste, de forma que cada perno (5) de cada pareja de pernos (5) se encuentra fijado o bien en la primera cara (A) o bien en la segunda cara (B) del poste (4),
  - una brida (6), situada en el extremo de fijación (C) del poste (4) y adaptada para ser fijada sobre la superficie (1) de sustentación,

- una pluralidad de parejas de tendones (7), comprendiendo cada tendón (7):

- un anclaje inferior (8), incrustado en la cimentación (2),
- un anclaje superior (8'),
- al menos un cordón (9) con un primer extremo (D) y un segundo extremo (D'), extendiéndose el cordón (9) desde el anclaje superior (8') hasta el anclaje inferior (8),
- una pareja de manguitos (10, 10') para cada cordón (9), estando fijado un manguito (10') al anclaje superior (8') y un manguito (10) fijado al anclaje inferior (8), alojando cada manguito (10, 10') un tramo del cordón (9), y

- un cajón de cimentación (13) que cubre al menos una parte de cada cordón (9) y del anclaje superior (8'), incrustando la pluralidad de parejas de pernos (5).

2. El sistema (15) según la reivindicación 1, en donde al menos un anclaje superior (8') o un anclaje inferior (8) comprende:

- al menos una placa de distribución (8.1, 8'.1) que comprende una perforación (8.1.1, 8'.1.1) para cada cordón (9), estando alojado el manguito (10, 10') en dicha perforación (8.1.1, 8'.1.1),
- al menos una placa de cuñas (8.2, 8'.2) que comprende al menos un orificio (8.2.1, 8'.2.1) que aloja el primer extremo o el segundo extremo (D, D') del cordón (9), estando la placa de cuñas (8.2, 8'.2) situada sobre la al menos una placa de distribución (8.1, 8'.1) de tal manera que cada perforación (8.1.1, 8'.1.1) coincida con cada orificio (8.2.1, 8'.2.1),
- al menos una cuña (8.3, 8'.3), alojada en el orificio (8.2.1, 8'.2.1), que permite fijar el extremo (D, D') del cordón (9) a la placa de cuñas (8.2, 8'.2),
- al menos una placa de retención (8.5, 8'.5), situada sobre la al menos una placa de cuñas (8.2, 8'.2), de la que sobresale el extremo (D, D') del cordón (9), y que retiene la al menos una cuña (8.3, 8'.3), y
- al menos una junta de sellado (8.4, 8'.4), que permite la fijación de la al menos una placa de retención (8.5) a la al menos una placa de cuñas (8.2, 8'.2).

3. El sistema (15) según la reivindicación 2, en donde al menos un anclaje superior (8') o un anclaje inferior (8) además comprende:

- una caperuza (8.6, 8'.6), que cubre el extremo (D, D') del cordón (9) que sobresale de la al menos una placa de retención (8.5, 8'.5).

4. El sistema (15) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un lecho de mortero (14) adaptado para situarse entre el extremo de fijación (C) de la brida (6) y la superficie de sustentación (1).

5. El sistema (15) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un tendón (7) además comprende una hélice (12) que rodea parcialmente un cordón (9).

6. El sistema (15) según la reivindicación 5, en donde la hélice (12) está fijada a la al menos una placa de distribución (8.1, 8'.1) en una cara opuesta a la cara donde se encuentra fijada la al menos una placa de cuñas (8.2, 8'.2).

7. El sistema (15) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el poste (4) es un poste metálico.

8. El sistema (15) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde los pernos (5) son pernos metálicos.

9. El sistema (15) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los pernos (5) y la brida (6) se



encuentran soldados al poste (4).

10. El sistema (15) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada cordón (9) está formado por una pluralidad de alambres (9.1), fabricados preferentemente de acero.

5 11. Un método para la conexión de un fuste (3) de una torre eólica a una superficie (1) de sustentación, que comprende las siguientes etapas:

- 10
- proporcionar una excavación en la superficie de sustentación (1), adaptada para realizar una cimentación (2),
  - proporcionar un sistema de conexión (15) según una de las reivindicaciones anteriores,
  - fijar el anclaje inferior (8) del al menos un tendón (7) en el interior de la excavación,
  - verter hormigón al interior de la excavación, obteniéndose la cimentación (2),
  - situar el fuste (3) sobre la cimentación (2),
  - situar el anclaje superior (8') junto con el extremo (D, D') del cordón (9) en su posición final de conexión,
  - 15 • realizar el cajón de cimentación (13), y
  - tensar el al menos un tendón (7).

20 12. Un método para la conexión de un fuste (3) de una torre eólica a una superficie de sustentación (1) según la reivindicación 11, en donde después de la etapa de situar el fuste (3) sobre la cimentación (2) se realiza la siguiente etapa:

- realizar un lecho de mortero (14) entre la brida (6) y la superficie de sustentación (1).

25 13. El método para la conexión de un fuste (3) de una torre eólica a una superficie de sustentación (1) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, cuando estas dependen de las reivindicaciones 2 a 10, en donde la etapa de situar el anclaje superior (8') junto con el extremo (D, D') del cordón comprende las etapas de:

- 30
- colocar el tendón (7) y la al menos una placa de distribución (8.1, 8'.1), y
  - colocar la al menos una placa de cuñas (8.2, 8'.2) y la al menos una cuña (8.3, 8'.3).

14. El método para la conexión de un fuste (3) de una torre eólica a una superficie de sustentación (1) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde la cimentación (2) comprende una ferralla, y el al menos un anclaje superior (8') o anclaje inferior (8) se fija a la ferralla de la cimentación (2).

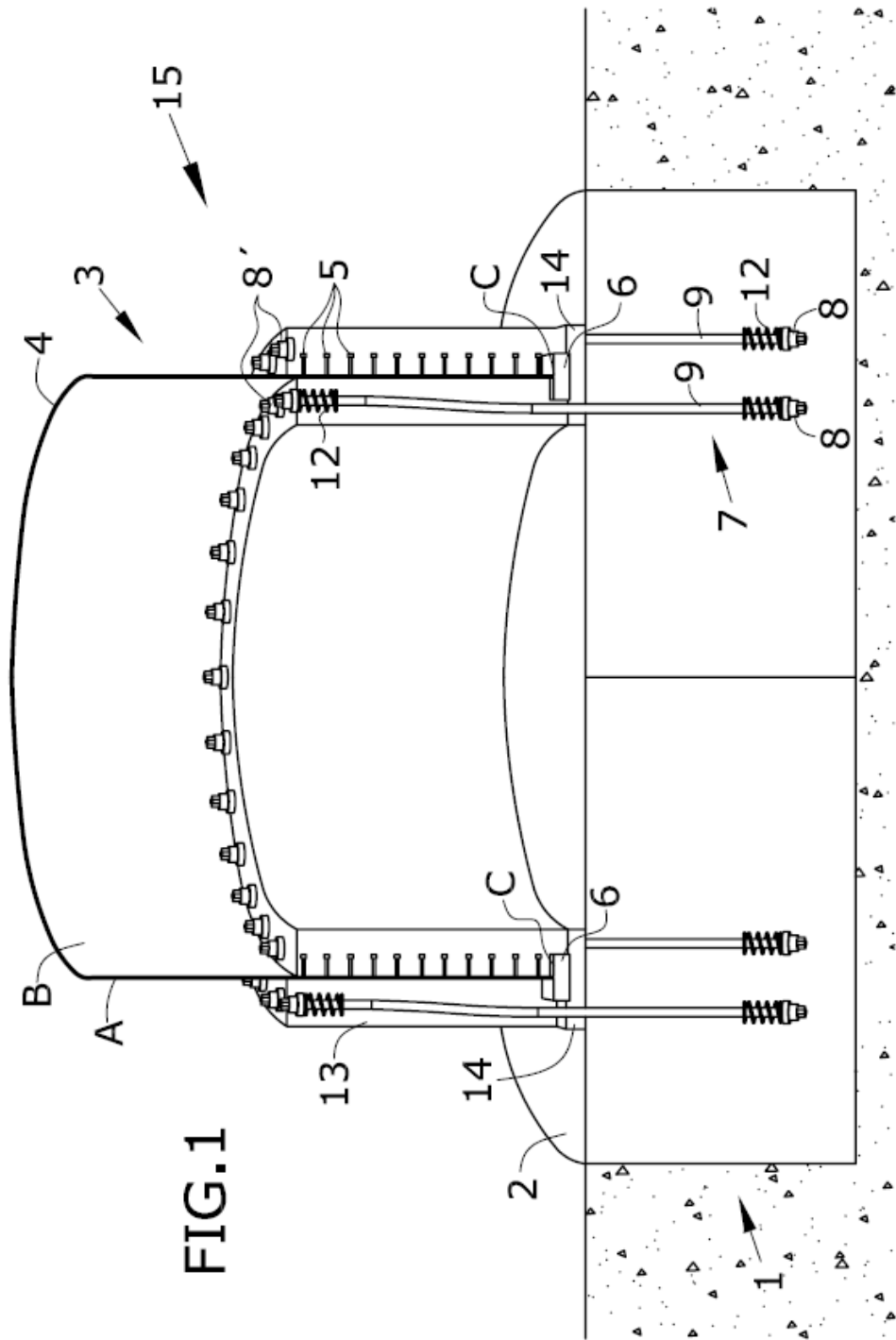


FIG. 1

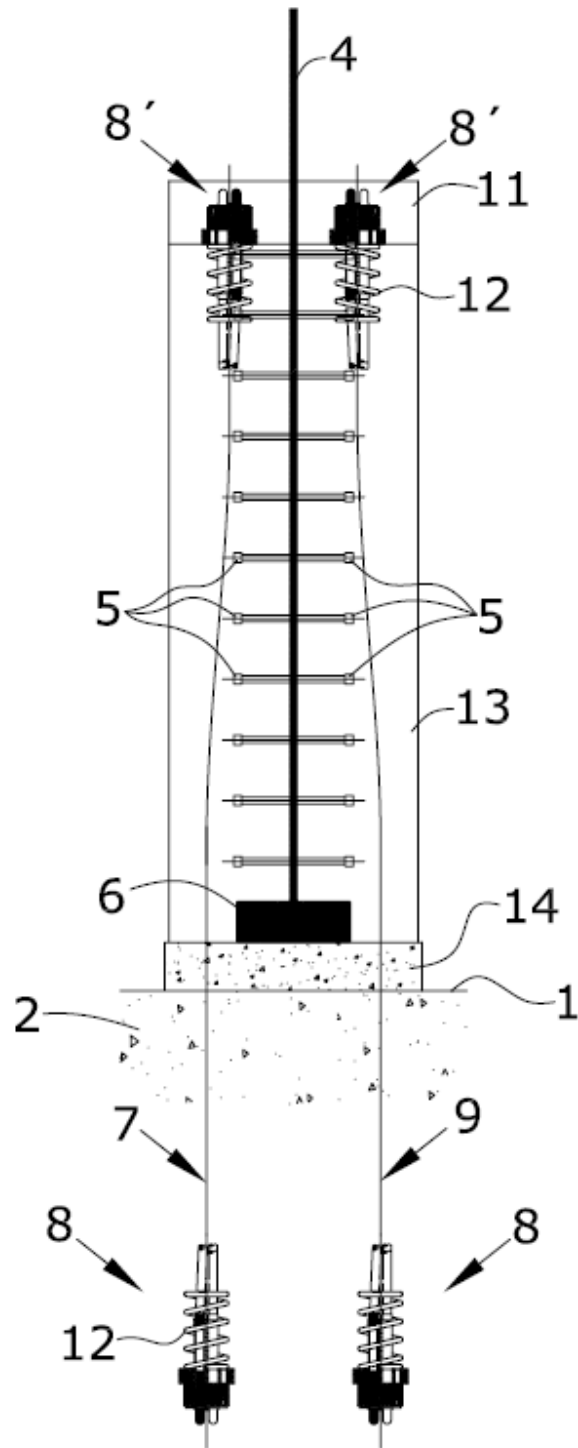


FIG. 2

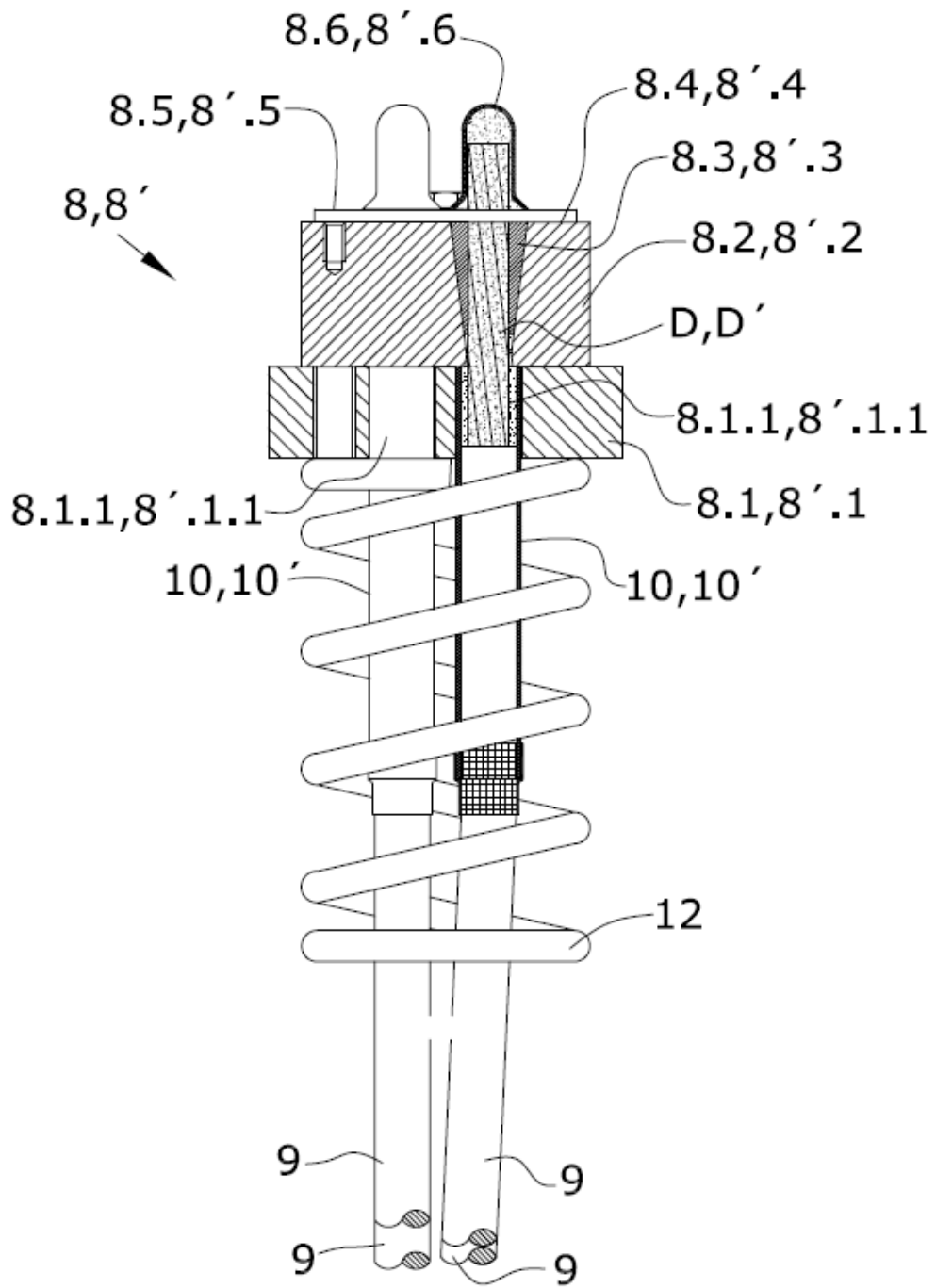


FIG.3

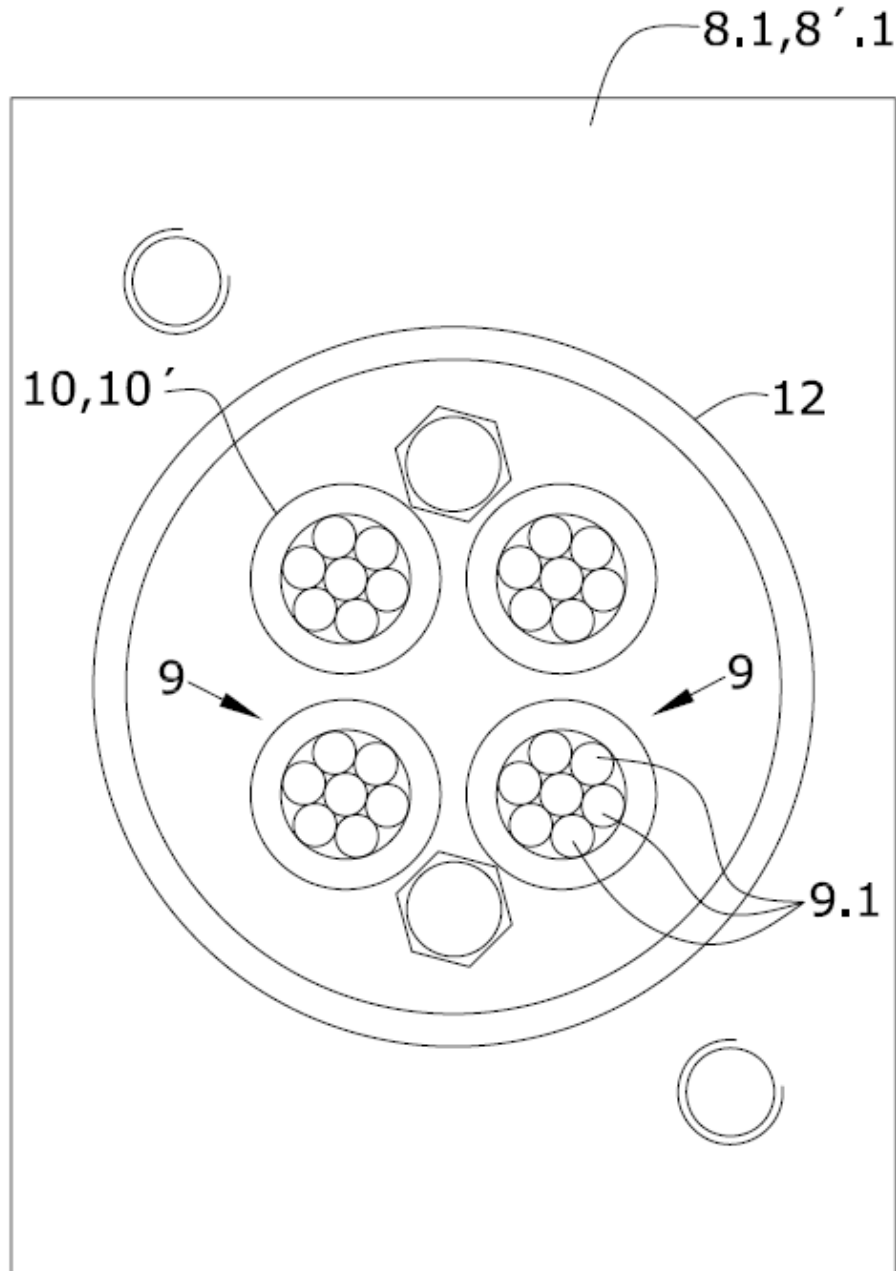


FIG.4