

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 136**

21 Número de solicitud: 201630321

51 Int. Cl.:

E04H 12/12 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

E02D 27/42 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

18.03.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.09.2017

71 Solicitantes:

HUERGA FERNANDEZ, Alejandro (100.0%)

CONGO 1-P4-1B

28907 GETAFE (Madrid) ES

72 Inventor/es:

HUERGA FERNANDEZ, Alejandro

54 Título: **REFUERZO DE UNA TORRE TUBULAR Y PROCEDIMIENTO DE REALIZACIÓN**

57 Resumen:

Refuerzo de una torre tubular y procedimiento de realización.

La invención se basa en que por dentro del fuste (2) de una torre tubular (1), se disponen unos conjuntos de barras de refuerzo interiores (3), sustentados sobre la cimentación (4) en la parte inferior, distribuidos en los cuatro cuadrantes, sujetos mediante hormigón (5) al interior del fuste (2) consiguiéndose así una forma de reforzar todos los tramos del fuste (2) de las torres tubulares de telecomunicaciones, los apoyos tubulares eléctricos y los fustes de los carteles publicitarios en altura, que están sometidos a mayores esfuerzos y desviaciones, por otro lado se reforzará la cimentación de la torre (4) para poder transmitir los esfuerzos al terreno que la sustenta, con un mínimo peso y con el correspondiente ahorro económico de material y costos de instalación, al no tener que desinstalar ningún elemento existente durante el proceso, así como la disminución del impacto medioambiental al no tener que instalar más torres o apoyos para el mismo fin.

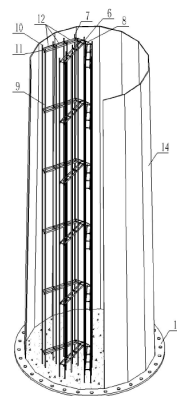


FIG.4

DESCRIPCIÓN

Refuerzo de una torre tubular y procedimiento de realización.**5 Objeto de la invención**

La presente memoria descriptiva se refiere a una patente de invención, que tiene como enunciado **refuerzo de una torre tubular y procedimiento de realización**, cuya finalidad es la de reforzar las torres tubulares por el interior de estas, así como su base, pudiendo ser estas de acero y/o hormigón.

El objeto de la invención es conseguir una solución sencilla, bien sea para todo el fuste o para una parte de este, que mejore sus prestaciones en cuanto a capacidad de carga, al resistir mayores esfuerzos, que mejore su comportamiento frente a las desviaciones, que le produce la fuerza del viento, disminuyendo la necesidad de instalación de nuevas torres, con su correspondiente disminución del impacto medioambiental.

Es igualmente objeto de la invención conseguir un refuerzo estructural en la zona más solicitada, en base a unos elementos de refuerzo, proporcionando ventajas en lo que respecta a ahorro de tiempo de ejecución y facilidad constructiva.

Antecedentes de la invención

Dentro de la red nacional tanto de telecomunicaciones, como la red eléctrica, como la de publicidad, mediante anuncios elevados, hay una cantidad de importante de torres o columnas tubulares que se han diseñado de acuerdo a una normativa y prescripciones técnicas del propio operador, compañía eléctrica o cliente.

Hoy en día se pretenden compartir estas estructuras entre varios operadores de telefonía con el fin de aprovechar el emplazamiento y no tener que buscar nuevos terrenos, licencias, etc.

También es muy común aprovechar espacios publicitarios situados encima de un poste cilíndrico o troncocónico para instalar antenas de telecomunicaciones.

Por otro lado, las ampliaciones de potencia de las líneas eléctricas implican, un cambio de conductor, con el correspondiente incremento de los esfuerzos.

La continua evolución de la tecnología de las telecomunicaciones, nos ha llevado a disponer de nuevas antenas que pueden situarse al lado de los fustes de las torres sin necesidad de los grandes herrajes de soporte que eran necesarios inicialmente, y por lo tanto la posibilidad de cargar las torres con un mayor número de antenas.

Este incremento de antenas dispuestas sobre las torres incrementa el área expuesta al viento incidente y por lo tanto las desviaciones de la vertical de estas con su correspondiente pérdida de enlace.

La desviación vertical tiene su fundamento en la curva del perfil vertical de viento, en la que se establece la velocidad de viento en función de la altura y de la rugosidad del terreno.

El perfil vertical de viento, tiene una variación de pendiente parabólica, de manera que a partir de una velocidad determinada, el incremento de velocidad de viento con la altura, es irrelevante. Es por ello por lo que, una vez determinada el área máxima de exposición a una

altura, esta no va a aumentar ilimitadamente, simplemente por una imposibilidad física de instalar un mayor número de antenas y un aumento de la altura supone un incremento importante en los costes de fabricación, montaje y operación.

5 Hasta la fecha, era común la fabricación de los fustes tubulares de acero u hormigón, de acero debido a su buen comportamiento a fatiga, a su ligereza y al gran desarrollo del proceso industrial de fabricación, transporte y montaje. Los de hormigón, debido a su buen comportamiento frente a las desviaciones debido a su rigidez.

10 La mayoría de los fabricantes elaboran los fustes de sección circular o poligonal con diferente número de lados y canto variable con forma troncocónica o troncopiramidal, con el máximo diámetro en la base, ya que es la zona con las acciones de mayor magnitud. Estos fustes se componen de varios tramos de la misma o diferente longitud, que se ensamblan por sus extremos bien con tornillos o por encastramiento del superior sobre el inferior transmitiendo
15 los esfuerzos por el rozamiento del material en la unión.

Hasta ahora se han reforzado los fustes y las bases por el exterior, en concreto se ha reforzado la base añadiendo un cierto número de pernos de anclaje y ampliando el tamaño de la cimentación. En cuanto a los fustes se han reforzado por fuera hasta una cierta altura.

20 Quedaba por resolver el refuerzo del fuste de la torre de modo que su intervención sobre la instalación sea mínima y sin embargo el resultado sea óptimo para el fin que se pretende.

25 La solución está en reforzar interiormente el fuste de la torre, introduciendo redondos de acero corrugado, a modo de armado frente a esfuerzo de tracción-compresión, unidos entre sí mediante otros redondos y pletinas que absorberá una parte del esfuerzo cortante en cada sección del fuste.

30 Este sistema de refuerzo es novedoso permitiendo disminuir las deformaciones producidas por las cargas del viento sobre la estructura e incrementando su capacidad de carga.

Analizando las patentes existentes a nivel mundial, se han encontrado diferentes soluciones cuyas diferencias respecto al modelo que se propone, se explican a continuación.

35 Comenzando por las patentes de la Oficina Española de Patentes y Marcas, encontramos la patente ES2369304B2 a nombre de Prefabricados y Postes de Hormigón S.A. en la que se expone el refuerzo por el exterior del tramo inferior del fuste para torres eólicas disponiendo elementos de refuerzo laterales, unidos a través de su parte superior al propio fuste, y a través de la parte inferior a la cimentación. Esta solución difiere notablemente de la presentada
40 porque la geometría es diferente y el refuerzo se realiza por el exterior.

La patente ES2246734 propiedad de Structural Concrete & Steel S. L., propone el empleo de piezas con nervios rigidizadores interiores transversales y longitudinales de unos 30-35 m de longitud, que al unirse configuran la sección del fuste troncocónico. Esta solución supone que
45 los nervios rigidizadores forman parte de la estructura. Esta solución difiere notablemente de la presentada porque la geometría es diferente aunque el refuerzo se realiza por el interior.

La patente DE 19832921, propiedad de W. Bernhardt, propone una solución mixta hormigón-acero, mediante una sección hueca de acero, que posteriormente se rellena de
50 hormigón, formando una sección compuesta acero-hormigón-acero. La correcta unión entre materiales se consigue con bulones en el interior del hueco, unidos a ambas paredes, de manera que existe una unión sólida entre las tres secciones, ya que al hormigonarse el hueco,

quedan, quedan las cabezas de los bulones embebidas en el macizado. Esta solución se realiza a priori y dista mucho de los materiales y geometría de la propuesta presentada.

Analizaremos a continuación una patente china de torres tubulares de acero.

5

La patente CN4020139694, propiedad de NANJING LIANTONG CONSTRUCTION ENGINEERING TECHNOLOGY CO LTD, propone una columna de acero con la pared interior reforzada mediante rigidizadores anulares a diferentes alturas junto con otros longitudinales entrecruzados. Los rigidizadores transversales mejoran la resistencia superficial de la chapa y la resistencia a cortadura, disminuyendo el espesor de chapa necesario. Los rigidizadores longitudinales mejoran el esfuerzo axial y llevan unos cables de acero en el interior y además van llenos de hormigón. El hormigón soporta los esfuerzos de compresión y los cables de acero soportan las cargas de tracción generadas por la carga del viento. Esta solución difiere de la presentada porque la geometría es diferente y no se trata de un refuerzo a posteriori sino previamente a la construcción ya se ha previsto este refuerzo.

10
15

Campo de la invención.

20

Esta invención tiene su aplicación en la infraestructura de telecomunicaciones, en la red de tendido eléctrico en aquellas líneas construidas a partir de apoyos eléctricos tubulares, en todos los elementos tubulares que sustenten grandes cargas como los carteles de anuncios elevados y aplicaciones generales particulares.

25

Explicación de la invención

El refuerzo de las torres objeto de la invención comprende el refuerzo de la base y del fuste.

El refuerzo de la base se realiza mediante unos pernos anclaje y unas chapas de refuerzo.

30

El refuerzo del fuste de las torres comprende un conjunto de barras formado por un núcleo de barras sobre el que se sujetan unos planos de barras mediante unas pletinas que giran sobre las barras del núcleo.

35

Las principales ventajas de esta invención se resumen como sigue:

40

45

- El conjunto de barras se puede plegar de modo que se puede introducir por la parte más estrecha de la torre.
- Una vez situado el conjunto de barras en su posición permite su despliegue para conseguir reforzar tramos de diferente diámetro.
- El conjunto de barras forma el armado interior del fuste.
- El núcleo permite sortear las cruces existentes, formadas por barras de acero soldadas en cruz dentro del fuste.
- El refuerzo permite aumentar capacidad de carga de la torre.
- Disminuye las flechas de la torre, lo que permite ubicar las antenas en cotas más elevadas.

A continuación detallaremos estos elementos.

50

El núcleo de barras formado por barras longitudinales unidas a otras barras transversales que forman los estribos.

Los planos de barras formados por 2 barras longitudinales unidas por barras transversales.

Las pletinas que sujetan estos planos de barras y permiten plegarlos situándolos lo más próximo posible al núcleo de barras, de modo que podrá introducirse libremente por la punta de la torre, hasta llegar a la base de esta.

5

Dependiendo del diámetro de la torre en la cota superior tendremos diferentes realizaciones preferentes del conjunto de barras. En una primera realización preferente, el núcleo puede llevar 3 barras longitudinales unidas mediante los estribos correspondientes. En este caso sólo llevará planos de barras en uno de los segmentos de los estribos y el número de conjuntos de barras en el mismo nivel será de 12.

10

En otra realización preferente, el núcleo de barras llevará 4 barras longitudinales unidas mediante los estribos correspondientes. En este caso llevará planos de barras en dos de los segmentos de los estribos y el número de conjuntos de barras en el mismo nivel será de 6.

15

En otra realización preferente, el núcleo de barras llevará 5 barras longitudinales unidas mediante los estribos correspondientes. En este caso llevará planos de barras en tres de los segmentos de los estribos y el número de conjuntos de barras en el mismo nivel será de 4.

20 Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva como parte integrante de la misma, una serie de planos en los cuales, con carácter amplio y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25

- (1) Torre tubular
- (2) Fuste
- (3) Refuerzo interior
- 30 (4) Cimentación
- (5) Hormigón
- (6) Núcleo central de barras
- (7) Barras longitudinales del núcleo de barras
- (8) Estribos del núcleo de barras
- 35 (9) Plano de barras
- (10) Barras longitudinales del plano de barras
- (11) Barras transversales del plano de barras
- (12) Pletinas de unión de planos
- (13) Tramo superior del fuste
- 40 (14) Tramo base del fuste
- (15) Placa del tramo base del fuste
- (16) Hormigón del refuerzo del fuste
- (17) Tubo de hormigonado
- (18) Placa de refuerzo de placa base
- 45 (19) Redondos de unión de la cimentación y su ampliación
- (20) Pernos existentes
- (21) Pernos de refuerzo
- (22) Mallazo de armado de la ampliación de la cimentación

50 **Figura número 1.-** Esquema del núcleo de barras.

Figura número 2.- Alzado frontal, lateral y vista axonométrica del plano de barras.

Figura número 3.- Esquema de introducción del conjunto.

- Figura número 4.-** Sección a 1/4 abierta del fuste y conjunto.
Figura número 5.- Vista lateral del plano de barras.
Figura número 6.- Vista superior de introducción del conjunto.
Figura número 7.- Vista superior con sector abierto mostrando la introducción del conjunto.
5 **Figura número 8.-** Planta de situación de los conjuntos de barras de refuerzo.
Figura número 9.- Sección a ¼ del procedimiento de hormigonado.
Figura número 10.- Alzado con sección abierta de ¼ del procedimiento de hormigonado.
Figura número 11.- Placa de refuerzo de la base.
Figura número 12.- Refuerzo de la base de la torre o columna.
10 **Figura número 13.-** Sección del refuerzo de la base de la torre o columna.
Figura número 14.- Sección de la torre reforzada

Realización preferente de la invención

- 15 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican en detalle a continuación.

Así, tal y como se observa en las figuras 1 a 4, una posible realización preferente del conjunto de barras formado por un núcleo central de barras (6) , por los planos de barras (9) y por las
20 pletinas de unión (12) de los planos de barras al núcleo central (6).

En esta realización preferente, tal y como se muestra en las figuras 1 a 4, el núcleo central de barras (6) está formado por:

- 5 barras longitudinales (7) y,
 - una serie de estribos (8) soldados transversalmente.
- 25 Los planos de barras (9) siempre están formados por:
- dos barras longitudinales (10) unidas soldadas mediante,
 - unas barras transversales (11).

Las pletinas de unión (12) llevan dos taladros de modo que unen los planos de barras (9) a los estribos (8) del núcleo de barras (6) pudiendo plegar los planos para que el espacio ocupado
30 por el conjunto de barras sea mínimo tal y como se muestra en la figura 3.

En otra realización preferente, el núcleo central de barras (6) puede estar formado por 4 barras longitudinales (7) unidas mediante los estribos (8) adaptados a este número de barras longitudinales, de modo que se reduce el espacio ocupado por el conjunto de barras pudiéndose introducir por un tubo más estrecho. En este caso se reduce el número de planos
35 de barras (9) que se pueden sujetar sobre el núcleo central de barras (6), y se necesitarán 6 conjuntos de barras para rellenar el correspondiente nivel.

En otra realización preferente, el núcleo central de barras (6) puede estar formado por 3 barras longitudinales (7) unidas mediante los estribos (8) adaptados a este número de barras longitudinales, de modo que se reduce, aún más, el espacio ocupado por el conjunto de barras pudiéndose introducir por un tubo más estrecho. En este caso se reduce el número de planos
40 de barras (9) que se pueden sujetar sobre el núcleo central de barras (6), y se necesitarán 12 conjuntos de barras para rellenar el correspondiente nivel.

Descripción de la invención

5 El refuerzo de las torres representa un avance importante por las ventajas técnicas y económicas que aportan. El refuerzo afecta por un lado, a base de la torre y por otro al fuste. El refuerzo de la base es necesario debido a que las placas base existentes en las estructuras no son capaces de soportar los esfuerzos debidos al viento sobre el fuste. Lo mismo ocurre con las cartelas de refuerzo de la placa base, unidas soldadas al fuste y a la placa base, que se clavan sobre el fuste produciendo unos puntos de fallo de estas estructuras. El refuerzo del fuste es necesario debido a que, actualmente se están compartiendo los emplazamientos por diferentes operadores, a fin de no incrementar el impacto visual de estos emplazamientos al tener que introducir una torre más por cada uno de los operadores de telefonía móvil existentes en el mercado. Estas torres están limitadas a unas cargas, que en su día se prescribieron para su utilización, determinando tanto la resistencia como las desviaciones admisibles. Este incremento de carga hace necesario el refuerzo de las torres, tanto en la base como en el fuste.

Refuerzo del fuste

20 El refuerzo del fuste, este refuerzo se realizará con hormigón armado, introduciendo dentro del fuste de la torre las barras de acero que permiten el armado frente a esfuerzos de tracción y cortadura.

25 El diseño del núcleo permite, una vez que es introducido dentro del fuste, ir sorteando cada una de las cruces existentes dentro del fuste, formadas por barras de acero soldadas en cruz para permitir la fabricación de cada uno de los tramos de la torre y su transporte sin peligro de aplastamiento, de modo que llegará hasta la base del fuste.

30 Una vez que el núcleo toque con la cimentación de la base, entrarán en funcionamiento las pletinas desplazando horizontalmente los planos de barras de refuerzo hacia la chapa del fuste.

35 La longitud de las barras longitudinales del núcleo se ajustará de modo que se consiga realizar el refuerzo de todo el interior del fuste dando continuidad al armado, de modo que no queden trozos de tramo sin reforzar. Esto da lugar a que el refuerzo se realice en un número determinado de niveles.

40 En cada nivel, dependiendo del diámetro del fuste en la cota superior de este nivel, se unirán al núcleo un número determinado de planos, de modo que una vez que se extienden las pletinas que los sujetan, ocupen todo el espacio interior del fuste.

45 El número de planos de barras necesarios a situar irá disminuyendo a medida que se sube en altura, ya que va disminuyendo a su vez el diámetro de esta al ser troncopiramidal o troncocónica.

Por cada nivel se instalarán de 4 a 12 conjuntos de barras de refuerzo, formados por el núcleo y los planos de barras, de modo que se completen los 4 a 12 segmentos del círculo.

50 La longitud de los conjuntos de barras de refuerzo será de 5 a 6m, de modo que se puedan manejar mediante un plumín situado en la punta de la torre manejado por un operario que irá dirigiendo cada uno de estos conjuntos de barras de refuerzo hasta su posición final.

Los conjuntos de barras de refuerzo se irán solapando a medida que se va subiendo de nivel de modo que permitan dar continuidad al armado interior de la torre.

- 5 Una vez situados todos los conjuntos de barras de refuerzo, formados por el núcleo y los planos de barras, armados se procederá a su hormigonado mediante el bombeo de hormigón desde la base de la torre haciendo pasar un tubo por su interior hasta una altura que permita el vertido del hormigón de forma correcta sin que de problemas de disgregación de este.

10

Procedimiento de refuerzo del fuste

- 15 En primer lugar se realizan, cortando la chapa del fuste (2), tantos huecos de 200x150mm como niveles de armado haya que instalar, comenzando a una altura de unos 400mm de la base de la torre (1).

Se situará un plumín en la cota superior del fuste (2) de la torre tubular (1).

- 20 Se pasará el cable de acero por la polea del plumín, llevando en su extremo el gancho que nos permitirá izar cada uno de los conjuntos de barras de refuerzo, formados por núcleo central (6) y los planos de barras (9). El otro extremo del cable estará unido al cabrestante de tiro situado en la base de la torre tubular (1).

- 25 Se introduce el núcleo central (6) junto con los planos de barras (9) sujetos por las pletinas de sujeción (12) totalmente plegadas para que puedan entrar dentro del tramo superior del fuste (13), como se indica en la figura nº 3 y 6.

- 30 Las ventanas realizadas a lo largo del fuste, permite mover el conjunto, mientras se está introduciendo dentro del fuste (2) de la torre tubular (1). Una vez que el conjunto llega a la base de la torre tubular (1) se sitúa sobre la cimentación y se despliegan los planos de barras (9) debido al contacto de las barras longitudinales (10) con la cimentación existente y el giro de las pletinas de unión (12) sobre las barras transversales (8) del núcleo, como se indica en la figura nº 4.

- 35 La figura número 7, muestra una vista superior del fuste (2) con un sector abierto mostrando la colocación del núcleo central (6) y los planos de barras (9) sujetos mediante las pletinas (12) a las barras transversales (8) de este.

- 40 La figura número 8, muestra una vista superior de la situación final de los núcleos centrales (6) y planos de barras (9) en los cuatro cuadrantes del círculo y para todos los tramos del fuste (2). En caso de que el número de conjuntos de barras de refuerzo necesarios por nivel fuese superior a 4, los conjuntos de barras de refuerzo se situarían en los segmentos de círculo correspondiente.

- 45 Una vez situados todos los conjuntos de barras de refuerzo del primer nivel, pasaríamos a introducir los del segundo, a así sucesivamente. Los conjuntos de barras de refuerzo del nivel inferior soportan a los del nivel superior inmediato y al resto de conjuntos de barras de refuerzo de los niveles superiores.

- 50 Situados ya todos los conjuntos de barras de refuerzo, formado por el núcleo (6) y los planos de barras (9), procedemos a tapar el hueco inferior del fuste (2) que hemos realizado para situarlos y comenzamos a hormigonar, para ello, introducimos un tubo de vertido de hormigón

(17) en el hueco inmediatamente superior.

En la figura número 9 se muestra una vista en perspectiva del tramo base del fuste (14) con una sección abierta de $\frac{1}{4}$ donde se puede ver la colocación de los cuatro núcleos centrales (6) y los planos de barras (9) sujetos por pletinas (12) entre sí y a las barras transversales del núcleo (8) y la forma de verter el hormigón (16) dentro del fuste (2) a través del hueco practicado en el fuste (2) por donde se introduce un tubo (17) que permite el vertido del hormigón (16) dentro del tramo.

Una vez alcanzada la cota inferior del hueco superior del primer nivel, se tapaná con su correspondiente tapa y nos situaremos sobre el hueco superior del segundo nivel, y así continuaremos hasta completar el hormigonado de todo de interior del fuste (2) de la torre tubular (1).

15 Procedimiento de refuerzo de la base

El refuerzo del fuste (2) va acompañado del refuerzo base de la torre tubular donde se encuentra la placa base (15) soldada al fuste (2), pues suele ser otro elemento débil de las torres tubulares (1).

El refuerzo de la base consiste en duplicar el número de pernos de la torre, uniendo estos nuevos pernos a los existentes mediante unas chapas de refuerzo (18). Los nuevos pernos, se unirán solidariamente mediante mortero sin retracción a la cimentación existente en el emplazamiento.

La figura número 11, muestra una placa de refuerzo (18) de la base de la torre o columna que permite la unión de los pernos existentes (20) que sustentan la torre o la columna con los nuevos pernos (21) de refuerzo que hay que instalar para reforzar la base.

Se realizará una excavación entorno a la cimentación existente, para ello se realizará una zanja de la profundidad y anchura necesarias que serán función del tipo de terreno.

La ampliación de la cimentación debe hacerse solidaria a la existente, mediante unas barras de acero que se sujetarán con mortero sin retracción. El número de barras será suficiente para conseguir dar una continuidad a ambas cimentaciones.

En la figura número 12 se muestra una planta del refuerzo de la base de la torre o columna donde se ven situadas las placas de refuerzo (18) de la placa base (15) descritas en la figura 11, junto son los redondos de unión (19) de la cimentación existente en el emplazamiento a la nueva ampliación de la cimentación y el mallazo de acero (22) corrugado del armado de dicha ampliación.

Se añadirá un armado de refuerzo a esta ampliación de la cimentación consistente en un mallazo dispuesto verticalmente próximo a cada una de las caras exteriores de la ampliación de la cimentación, y horizontalmente, salvando el hueco de la placa base del fuste.

La figura número 13, muestra una sección del refuerzo de la base de la torre o columna donde se pueden apreciar, la colocación de los redondos de unión (19) de la cimentación existente con la ampliación de esta, los pernos de anclaje (20) existentes en el emplazamiento, los nuevos pernos de refuerzo (21), el mallazo del armado (22) de la ampliación de la cimentación.

Reivindicaciones

1. Refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, caracterizado porque comprende:
 - Al menos dos o más conjuntos de barras de refuerzo independientes formados por un núcleo central (6) de al menos 3 barras longitudinales (7) y al menos 15 barras transversales (8) de redondos de acero, unidos unión por soldadura sobre los que se sujetan mediante unas pletinas (12) perforadas uno o más planos de barras (9) formado por 2 barras longitudinales (10) unidas mediante soldadura a con al menos 5 barras transversales (11) que refuerzan el fuste (2) de la estructura junto con el vertido de hormigón de refuerzo (16) por medio de un tubo de hormigonado (17).
 - Al menos un conjunto de placas de refuerzo de la base (18) unidas a la placa (15) del tramo base (14) del fuste (2) mediante los pernos de anclaje existentes (20) y los pernos de refuerzo (21).
 - Al menos un conjunto de redondos de unión de la cimentación existente a su ampliación (19) unidos mediante perforaciones sobre la cimentación existente rellenas con mortero si retracción para su sujeción.
 - Al menos un mallazo de armado de la ampliación de la cimentación (22).
2. Refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la primera reivindicación, caracterizado porque cada uno de los conjuntos de barras de refuerzo siempre llevará el núcleo central (6).
3. Refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la primera reivindicación, caracterizado porque el núcleo central (6) estará formado por al menos 3 barras longitudinales (7) y al menos 15 barras transversales (8) unidas mediante soldadura formando un elemento rígido.
4. Refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la primera reivindicación, caracterizado porque los planos de barras (9) están formados por dos barras longitudinales (10) y 5 barras transversales (11) unidas mediante soldadura formando un elemento rígido.
5. Procedimiento para la realización del refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la primera reivindicación, caracterizado porque las placas de refuerzo (18) se unirán atornilladas a los pernos existentes (20) y a los pernos de refuerzo (21) mediante una arandela, una tuerca y una contratuerca.
6. Refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la primera reivindicación, caracterizado porque los pernos de refuerzo (21) se unirán a la cimentación existente realizando unas perforaciones que se rellenan con mortero sin retracción.
7. Refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la primera reivindicación, caracterizado porque los redondos que unen las cimentaciones se sitúan en parte embebidos en el interior de la cimentación existente dentro de perforaciones realizadas que se rellenan con mortero sin retracción.
8. Refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la

primera reivindicación, caracterizado porque el armado del hormigón de refuerzo de la base se realizará mediante un mallazo (22) de redondos entrecruzados situados vertical y horizontalmente formando una armadura de piel.

- 5 9. Procedimiento para la realización del refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, caracterizado por utilizar el conjunto de barras de refuerzo independientes de la reivindicación 1 de manera que:
 - En una primera etapa se realizan unos huecos sobre el fuste (2) de la torre tubular (1).
 - 10 • En segundo lugar se introducen el conjunto de barras de refuerzo de la reivindicación 1 con los planos de barras (9) plegados sobre el núcleo central (6) por la parte superior del último tramo del fuste (2) hasta la ubicación final de este.
 - En tercer lugar, se abaten las pletinas (12) para situar los planos de barras (9) en su posición final.
 - 15 • En cuarto lugar se realizan unas perforaciones para la unión de la cimentación existente con la cimentación de refuerzo, introduciendo en ellas unos redondos de unión (19) y rellenan con mortero sin retracción.
 - En quinto lugar, se realizan unas perforaciones en la cimentación existente, para sujetar los pernos de refuerzo (21) de la base de la torre tubular (1) con mortero sin retracción.
 - 20 • En sexto lugar, se colocan las placas de refuerzo (18) uniéndolas los pernos existentes (20) con los nuevos pernos (21)
 - En séptimo lugar, se coloca el mallazo de armado de la ampliación de la cimentación (22).
 - 25 • En octavo lugar, se hormigona el interior del fuste (2) de la torre tubular (1) introduciendo el hormigón mediante el tubo de hormigonado (17).
 - En noveno lugar, se hormigona la ampliación de la cimentación (22).
- 30 10. Procedimiento para la realización del refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la novena reivindicación, caracterizado porque el número de planos de barras (9) y de pletinas de unión (12) depende del diámetro menor del tramo que se esté reforzando.
- 35 11. Procedimiento para la realización del refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la novena reivindicación, caracterizado porque el núcleo central (6) soportará a los planos de barras (9) mediante unas pletinas (12) que permiten plegarlos y apoyarlos sobre las barras longitudinales del núcleo (7) para poder introducirlos por la punta del tramo superior del fuste (13).
- 40 12. Procedimiento para la realización del refuerzo de torres tubulares (3), apoyos eléctricos y carteles publicitarios, según la novena reivindicación, caracterizado porque una vez llegado a la cota de colocación las pletinas de unión (12) de planos de barras (9) permiten su desplazamiento horizontal hasta llegar a los puntos más próximos posible a la cara interior del tramo.
- 45

50

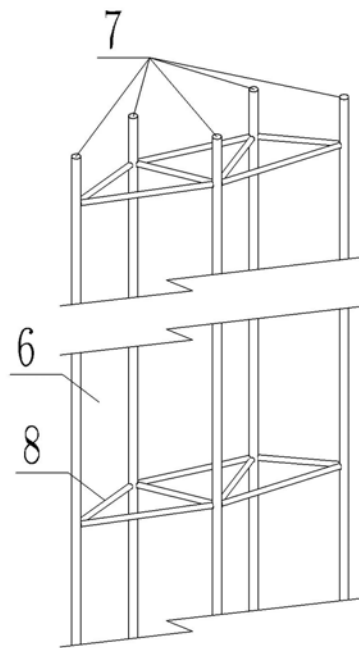


FIG. 1

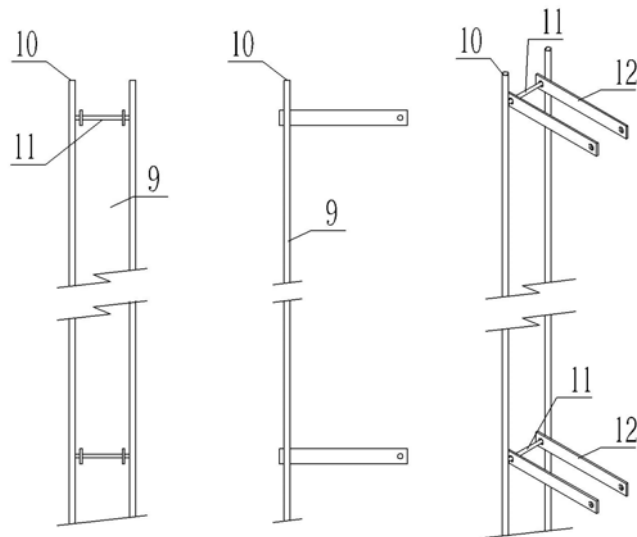


FIG. 2

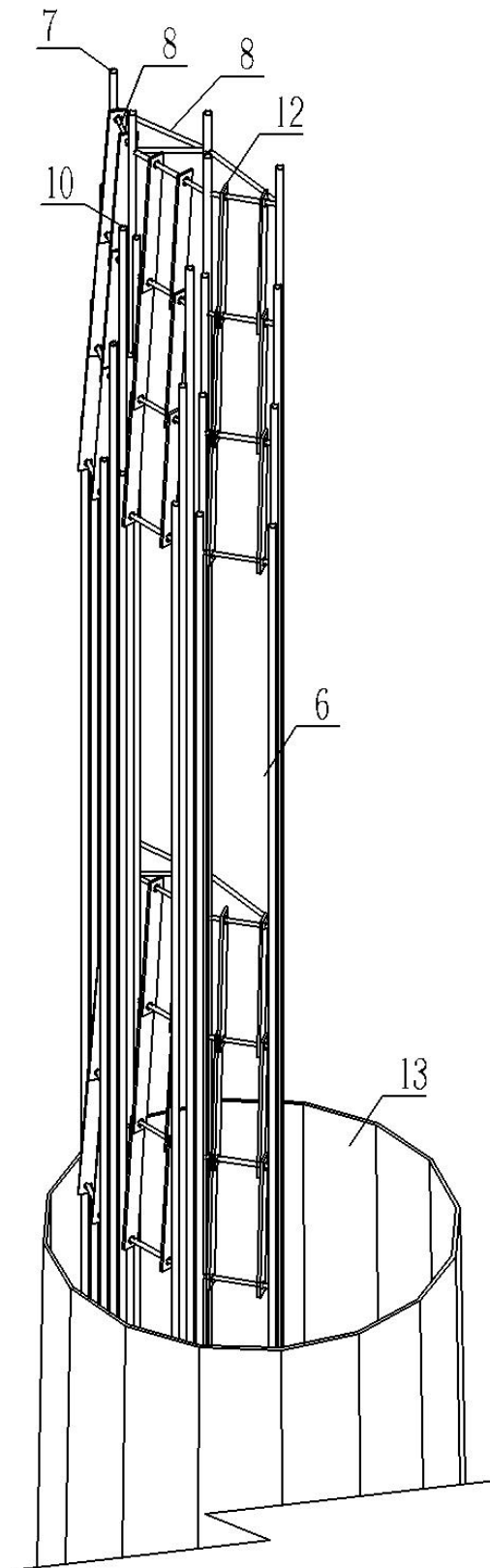


FIG.3

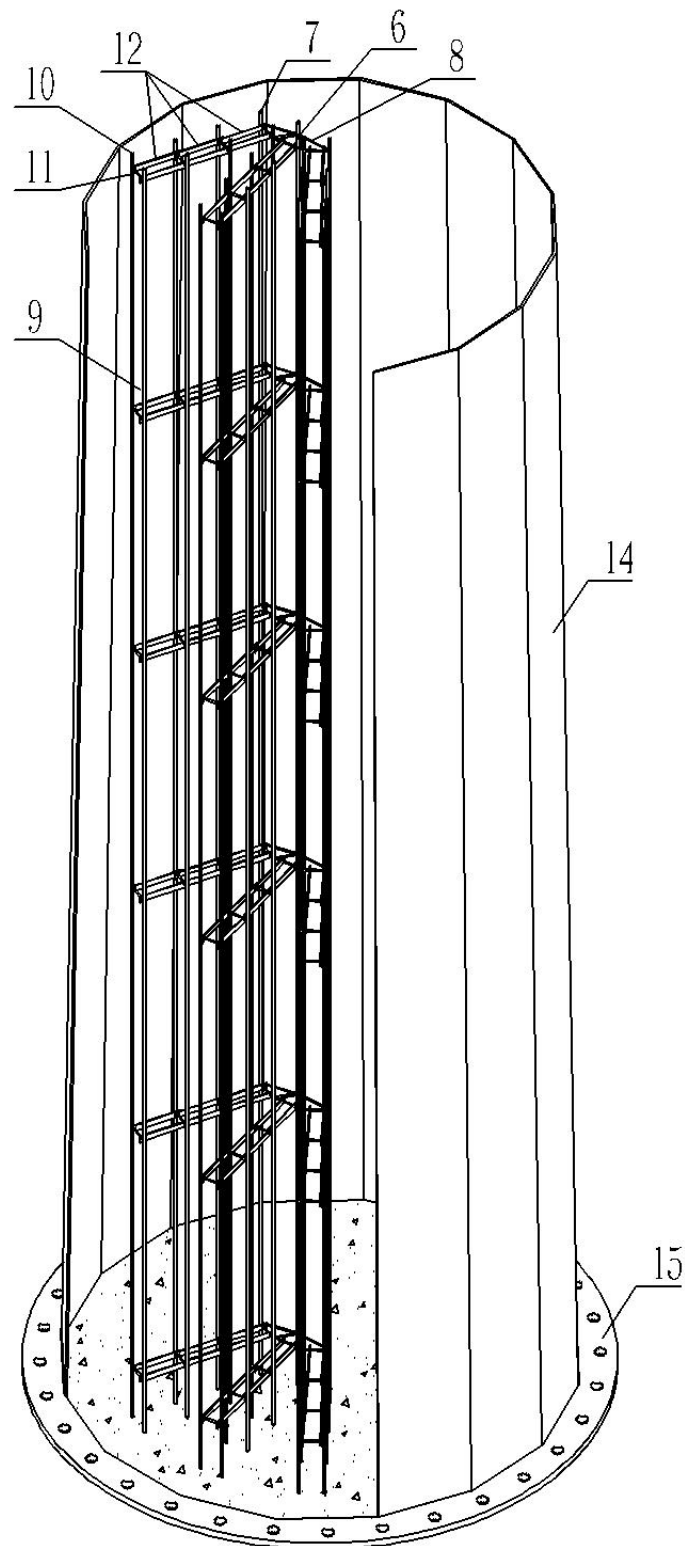


FIG.4

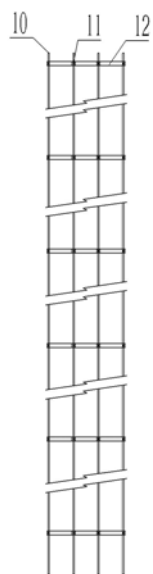


FIG. 5

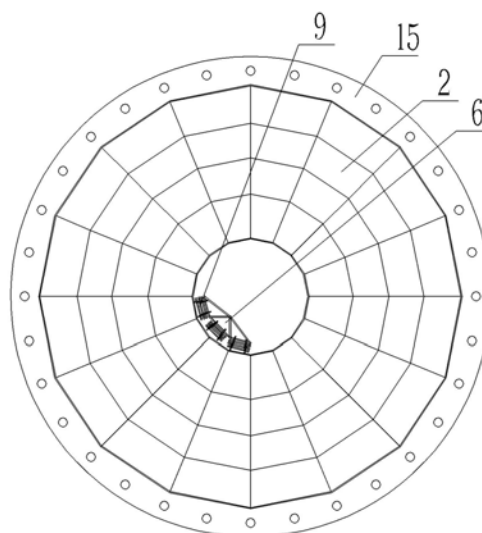


FIG. 6

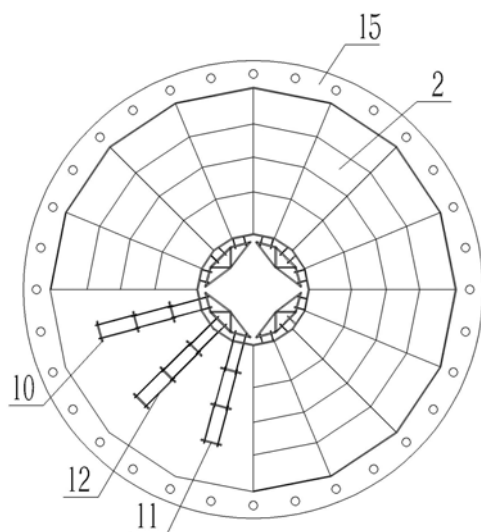


FIG. 7

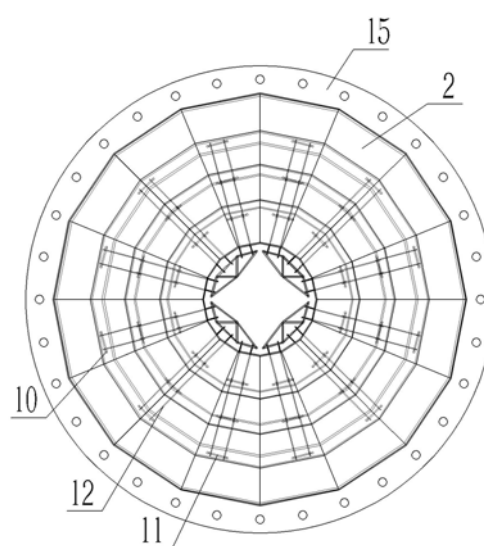


FIG. 8

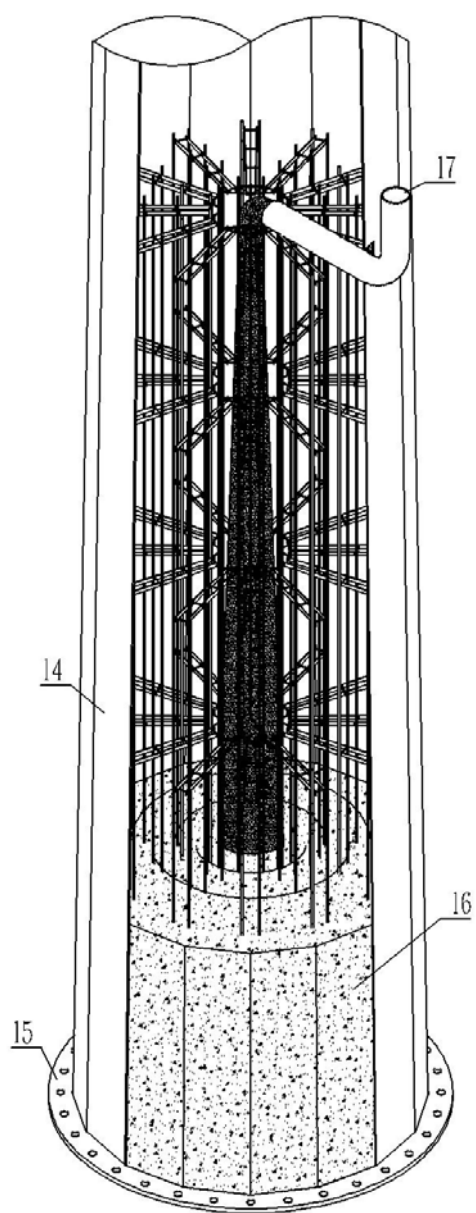


FIG. 9

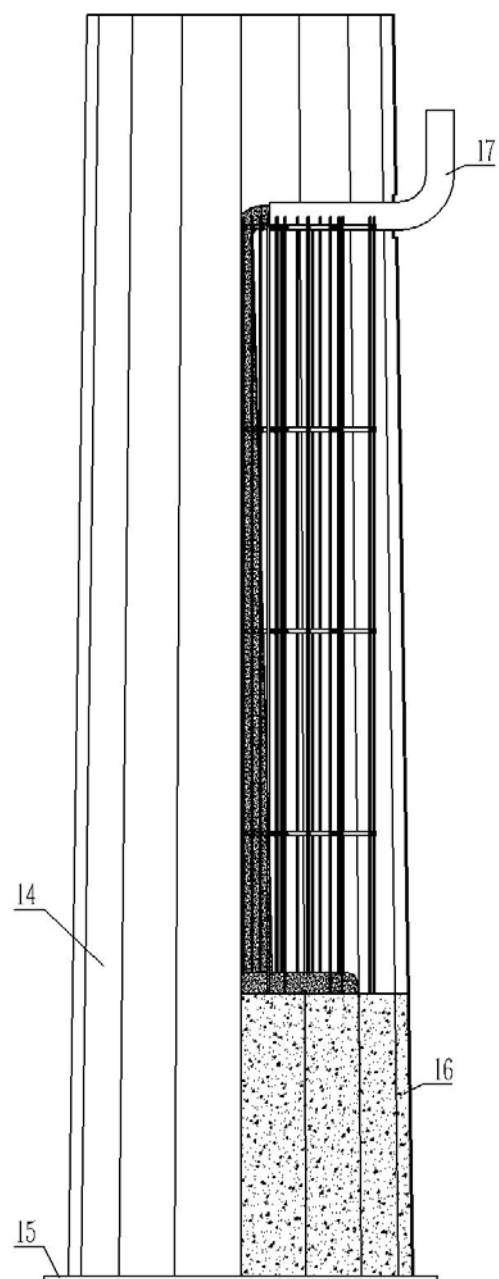


FIG. 10

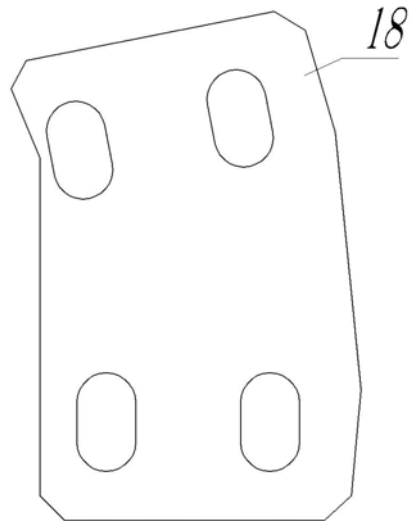


FIG.11

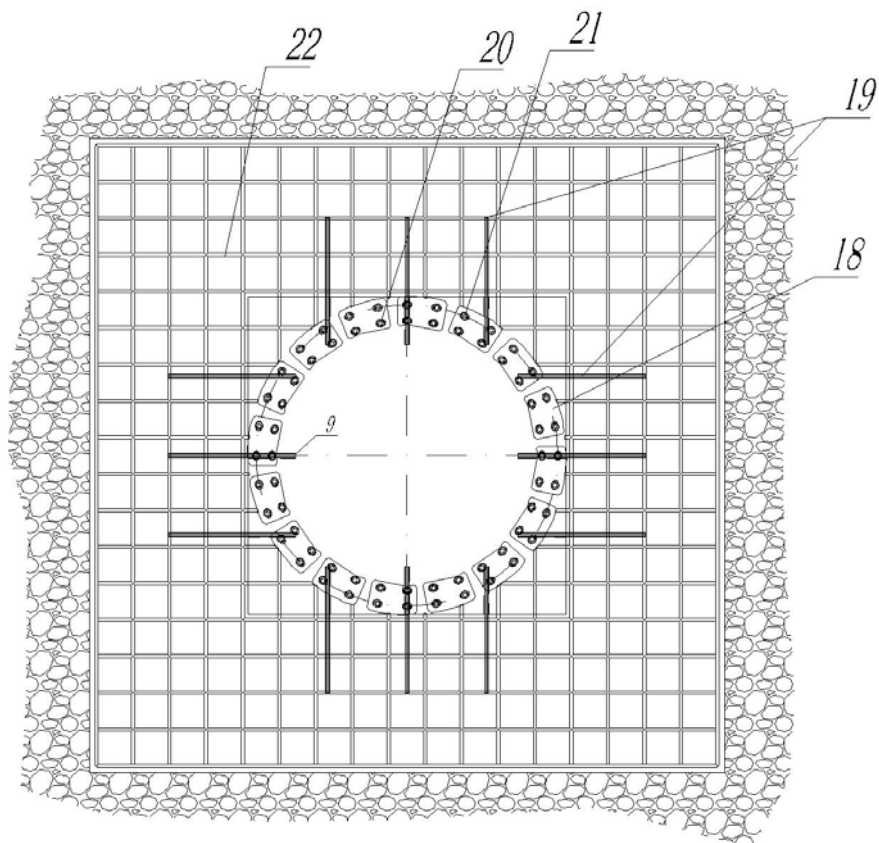


FIG.12

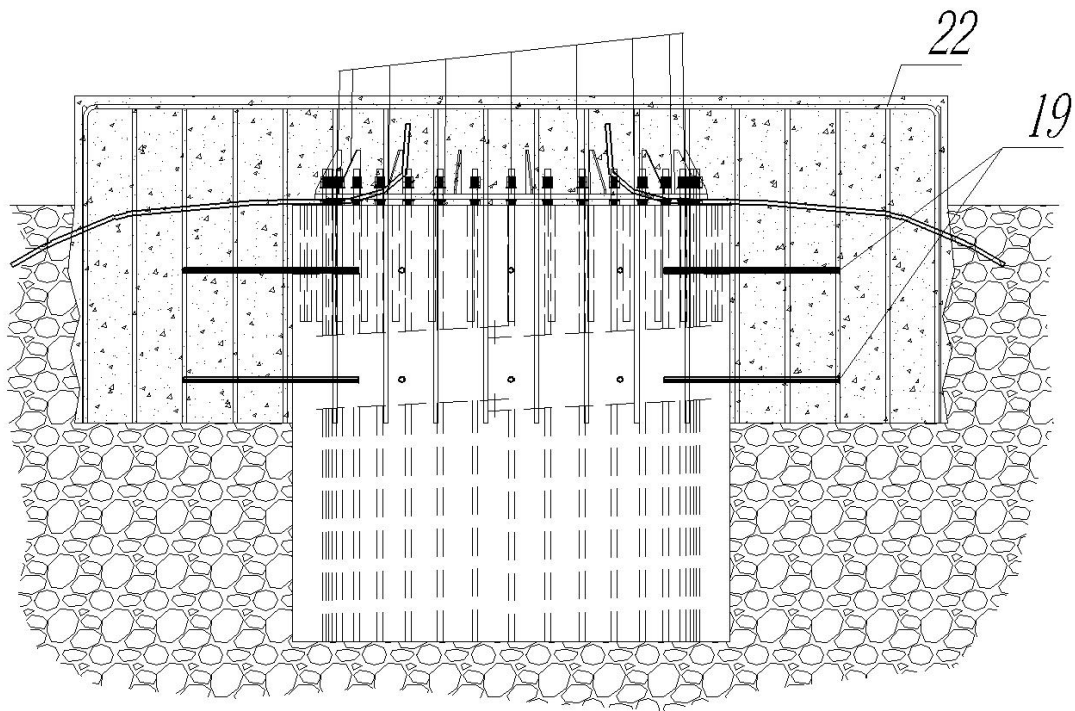


FIG.13

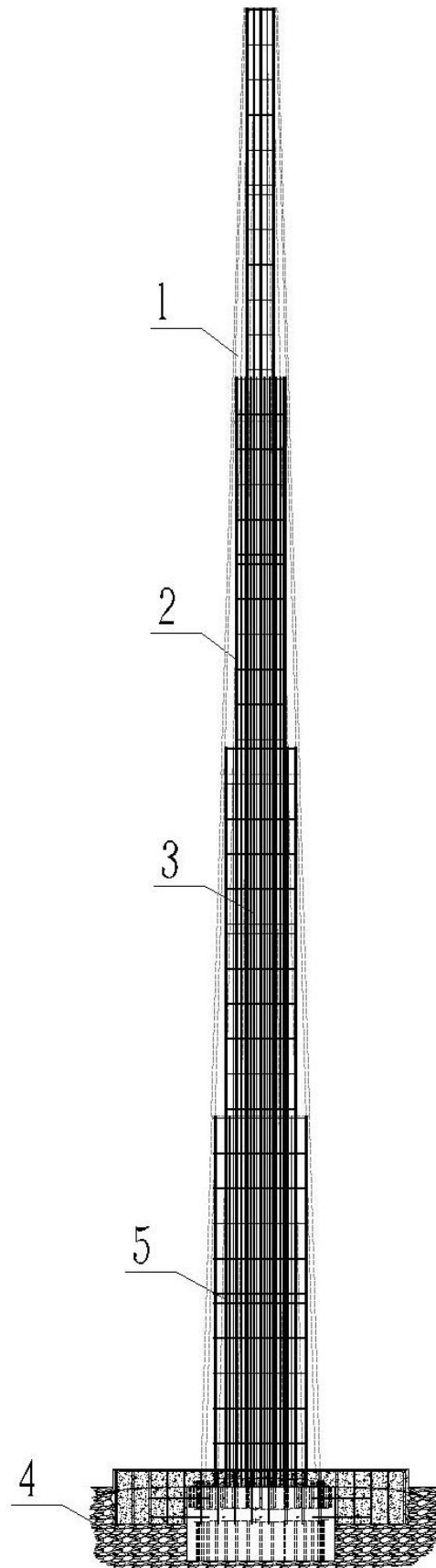


FIG.14



- ②① N.º solicitud: 201630321
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.03.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	GB 653223 A (COLCRETE LTD et al.) 09/05/1951, Página 4, línea 39 - página 5, línea 51; figuras.	1-4,9-12
A	US 4249837 A (SPIES KLAUS) 10/02/1981, Columna 3, línea 30 - columna 12, línea 45; figuras.	1,2,3,9,10
A	JP 2006138169 A (MINAYOSHI HIROYASU) 01/06/2006, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2006-385526	1-4,9-11
A	EP 2458094 A1 (SINOVEL WIND GROUP CO LTD) 30/05/2012, página 3, párrafo [16] - página 6, párrafo[50]; Figuras.	1,5,6

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
11.08.2017

Examinador
M. B. Hernández Agusti

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E04H12/12 (2006.01)**F03D13/20** (2016.01)**E02D27/42** (2006.01)

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

E04H, F03D, E02D

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.08.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 653223 A (COLCRETE LTD et al.)	09.05.1951
D02	US 4249837 A (SPIES KLAUS)	10.02.1981
D03	JP 2006138169 A (MINAYOSHI HIROYASU)	01.06.2006
D04	EP 2458094 A1 (SINOVEL WIND GROUP CO LTD)	30.05.2012

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica. Describe el refuerzo in situ de una torre tubular existente con hormigón. El refuerzo comprende dos o más barras longitudinales firmemente atadas a intervalos pero permitiendo que las barras se desplacen entre ellas. Se consigue de esta forma que el refuerzo de barras pueda insertarse en la torre tubular a través de un remate reducido de la misma y luego puedan expandirse en su interior. En el ejemplo el refuerzo metálico está formado por 4 barras longitudinales dispuestas en las esquinas de un cuadrado y están conectadas diagonalmente a intervalos por barras elásticas 16 unidas en su cruce.

Una vez situadas todas las barras es hormigonado.

El documento D02 describe un método y dispositivo para soportar un techo. Se utiliza un puntal hueco tubular y telescópico en el que se disponen en su interior refuerzos formados por barras metálicas unidas a un anillo, se desliza una carcasa con respecto a la otra hasta topar con suelo y techo y se rellena inyectando hormigón.

El documento D03 describe un refuerzo de torre tubular existente y su método. Utiliza un dispositivo de guía para la ubicación de los redondos de refuerzo. El dispositivo se expande desde el centro hacia el perímetro tubular para posicionar los redondos de refuerzo dentro del interior de la torre tubular. Los redondos quedan retenidos en unas guías anulares 138 del dispositivo. En el método se retira la tapa de la torre tubular y se introducen las barras de refuerzo por el hueco superior ubicándolas con la ayuda del dispositivo. Existe una fase de hormigonado posterior.

El documento D03 describe un método de instalación de un sistema de anclaje de cimentación para torres de turbinas eólicas. El método consiste en introducir los pernos a través de los orificios de una placa anular de cimentación. La placa actúa también a modo de plantilla y permite situar los dos grupos de pernos de manera dispersa. Los extremos superiores de los pernos quedan fijados a la placa anular y posteriormente se introduce el hormigón.

Estos documentos reflejan el estado de la técnica pero no afectan a la novedad ni a la actividad inventiva. Se considera que la solicitud de patente es nueva y tiene actividad inventiva para sus 12 reivindicaciones según los Art.6.1 y Art.8.1 de la Ley de Patentes 11/86.