

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 493 722**

21 Número de solicitud: 201330349

51 Int. Cl.:

E02D 35/00 (2006.01)

E04H 12/22 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

12.03.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

12.09.2014

71 Solicitantes:

**ICONKRETE 2012, S.L. (100.0%)
Monforte de Lemos, 187 10B
28035 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**ABAD HUBER, César;
FRANCO REY, Jorge y
CARPINTERO GRANDE, Javier**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Procedimiento de ejecución de un aerogenerador para repotenciar un parque eólico existente y aerogenerador obtenido**

57 Resumen:

Procedimiento de ejecución de un aerogenerador para repotenciar un parque eólico existente y aerogenerador obtenido, donde el procedimiento comprende:

- desmontar las palas, la turbina y la torre del aerogenerador a reemplazar, conservando la primera cimentación (1) y los elementos de cimentación (6) embebidos en ella,
- ejecutar una segunda cimentación (2) circunscrita y en contacto con la primera cimentación (1),
- proporcionar elementos de anclaje (3) en la segunda cimentación (2),
- fijar la primera cimentación (1) a la segunda cimentación (2) mediante unos medios de fijación,
- anclar un primer tramo (9) de la torre del nuevo aerogenerador a los elementos de anclaje (3) provistos en la segunda cimentación (2),
- instalar una turbina y unas palas y el resto de la torre sobre el primer tramo (9) de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional.

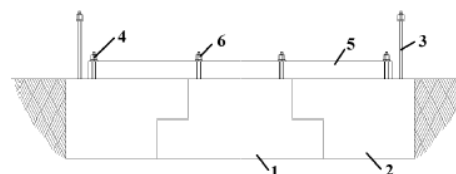


Figura 5

ES 2 493 722 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de ejecución de un aerogenerador para repotenciar un parque eólico existente y aerogenerador obtenido.

5

Objeto de la invención

La presente invención tiene aplicación en el sector de los aerogeneradores y de las energías renovables y más concretamente en la optimización y mejora de rendimiento de la energía eólica.

10

Es objeto de la invención proveer un procedimiento de ejecución de un aerogenerador para repotenciar un parque eólico existente, mediante el reemplazo de un aerogenerador existente por otro aerogenerador, capaz de generar una mayor cantidad de energía y ubicado en la misma localización que el aerogenerador que reemplaza. Así, la invención permite aprovechar los puntos de enganche de las distintas instalaciones que llegan al aerogenerador, al igual que los caminos, plataformas y, en general, la obra civil existente.

15

Asimismo, es objeto de la invención, proveer un procedimiento de ejecución que permita aprovechar la cimentación existente con el fin de ahorrar peso y volumen de hormigón de la nueva cimentación, pudiendo reutilizar, total o parcialmente, la torre y/o algunas otras piezas del aerogenerador y de la cimentación existente para formar parte de la nueva estructura.

20

Es también objeto de la invención reducir considerablemente los costes de ejecución de los aerogeneradores, mejorando considerablemente los plazos de terminación y puesta en marcha, a la vez que incrementar la productividad de los parques existentes.

25

Antecedentes de la invención

En la mayor parte de países líderes en el sector eólico (Dinamarca, España, Alemania, Estados Unidos....) los mejores emplazamientos para la disposición de parques eólicos ya están ocupados por aerogeneradores que se han quedado obsoletos, especialmente respecto a las técnicas desarrolladas en los últimos años para incrementar la generación de energía eólica. Entre ellas:

30

- Incorporación de turbinas de una potencia muy superior a las instaladas en estos parques.
- Ejecución de torres de mayor altura.
- Diseño de palas de mayor diámetro.

5

Se entiende por repotenciación de un parque existente a la sustitución de aerogeneradores existentes por otros que generen mayor energía eólica mediante una, varias o la totalidad de las técnicas anteriormente citadas.

10

Para que un aerogenerador produzca mayor energía es necesario captar más viento. Para ello se necesitan torres más altas y/o palas de mayor diámetro, ya que a mayor altura, el viento es más estable, a partir de 100m de altura se evita la zona de turbulencias (capa de Ekman), y la velocidad del viento es mayor, tal y como se recoge en la Ley Exponencial de Hellmann.

15

La velocidad del viento es fundamental en la productividad de los parques eólicos, ya que la potencia eólica generada es proporcional al cubo de la velocidad.

20

El área de barrido de las palas también es fundamental en la productividad de los parques eólicos ya que la potencia generada es proporcional al cuadrado del radio de la superficie.

25

Otro factor importante a tener en cuenta en la repotenciación son los gastos de mantenimiento de los parques eólicos que, según estudios recientes, se disparan a partir del décimo año de su puesta en marcha.

30

Por todo lo anteriormente expuesto, la repotenciación de parques existentes es una acción altamente beneficiosa en el ámbito de las energías renovables. Además, como se ha mencionado anteriormente, las mejores condiciones de viento se dan en los parques existentes y cualquier nuevo emplazamiento difícilmente será tan competitivo como éstos.

35

Tampoco se incrementa la contaminación visual, al no necesitar nuevas implantaciones, incluso, podría reducirse el número de torres instaladas puesto que las nuevas generarían mayor cantidad de energía.

Otras ventajas de la repotenciación de parques eólicos existentes radican en que se reduce

la inversión necesaria, puesto que se aprovechan parte de las instalaciones existentes, accesos, estudios geotécnicos, expropiaciones, licencias...

5 A pesar de todas estas ventajas, el coste de implantación de un nuevo aerogenerador es muy elevado y a priori no se amortizaría en el periodo que quedaría de la concesión.

10 En todos los casos, se requeriría la ejecución de una nueva cimentación y de una nueva torre para soportar los nuevos esfuerzos a los que va a estar sometida la estructura, de forma que los beneficios anteriores no se verían reflejados si los costes de ejecución de los nuevos aerogeneradores no se redujeran notablemente y si la potencia generada no se incrementase de forma significativa.

15 Parcialmente relacionada con la presente invención, la patente ES 2388807 se refiere a una cimentación para permitir el anclaje de una torre de turbina eólica a la misma por medio de pernos pasantes reemplazables. La patente se refiere a la ejecución de una nueva cimentación con pernos pasantes, no obstante, no permite la repotenciación de los parques eólicos ni el aprovechamiento de una cimentación ya ejecutada o la reutilización de torres eólicas para dicha repotenciación.

20 Es por tanto necesario proveer a la técnica de un procedimiento de ejecución de aerogeneradores para repotenciar un parque eólico existente capaz de solucionar los problemas y las limitaciones existentes.

Descripción de la invención

25 La presente invención proporciona un procedimiento de ejecución de aerogeneradores para repotenciar un parque eólico existente que resuelve técnicamente la ejecución de un nuevo aerogenerador aprovechando la cimentación del aerogenerador a reemplazar, pudiendo reutilizar parte o la totalidad de su fuste. De esta forma, se minimiza el coste, los plazos de ejecución y el impacto medioambiental.

35 La invención consiste en un procedimiento de ejecución de un aerogenerador para repotenciar un parque eólico existente formado por al menos un aerogenerador que comprende una primera cimentación, una torre dispuesta sobre ella y una turbina, provista de una pluralidad de palas, dispuesta en el extremo superior de dicha torre, donde dicho

procedimiento comprende las etapas de:

- desmontar las palas, la turbina y la torre del aerogenerador a reemplazar, conservando la primera cimentación (1) y los elementos de cimentación (6) embebidos en ella,
- 5 - ejecutar una segunda cimentación (2) circunscrita y en contacto con la primera cimentación (1),
- proporcionar elementos de anclaje (3) en la segunda cimentación (2),
- fijar la primera cimentación (1) a la segunda cimentación (2) mediante unos medios de fijación,
- 10 - anclar un primer tramo (9) de la torre del nuevo aerogenerador a los elementos de anclaje (3) provistos en la segunda cimentación (2),
- instalar una turbina y unas palas y el resto de la torre sobre el primer tramo (9) de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional.

15 De forma preferente, la etapa de fijar la primera cimentación a la segunda cimentación comprende:

- proporcionar una pluralidad de elementos de anclaje adicionales en la segunda cimentación,
- anclar, en dichos elementos de anclaje adicionales, los extremos de una estructura de unión provista a su vez de una pluralidad de perforaciones en su cuerpo central para habilitar el anclaje a la primera cimentación a través de elementos de cimentación conservados de la primera cimentación.

20 De forma preferente, la etapa de fijar la primera cimentación a la segunda cimentación además comprende disponer una plataforma de trabajo sobre la estructura de unión para el paso de los operarios al interior de la torre.

Según otra realización preferente, la etapa de fijar la primera cimentación a la segunda cimentación comprende:

- 30 - practicar una pluralidad de perforaciones en el perímetro exterior de la primera cimentación,
- anclar unos pasadores o armaduras metálicas entre ambas cimentaciones.

De forma preferente, la etapa de proporcionar elementos de anclaje en la segunda cimentación comprende ubicar dichos elementos de anclaje de forma radial entorno a un eje

axial definido por el centro de la primera cimentación. Preferentemente, los elementos de anclaje de la segunda cimentación serán pernos metálicos, cordones postesados y varillas roscadas.

- 5 De forma preferente, la etapa de instalar una turbina y unas palas y el resto de la torre sobre el primer tramo de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional comprende:
- completar la torre mediante un segundo tramo integrado por hormigón, por metal o por la propia torre del aerogenerador a reemplazar,
 - instalar la turbina y las palas del aerogenerador a reemplazar en el nuevo
- 10 aerogenerador.

En otra realización preferente y alternativa a la anterior, la etapa de instalar una turbina y unas palas y el resto de la torre sobre el primer tramo de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional comprende:

- 15 - completar la torre mediante un segundo tramo integrado por hormigón, por metal o por la propia torre del aerogenerador a reemplazar,
- instalar una turbina y unas palas en el nuevo aerogenerador.

Así, en esta realización, la turbina y las palas del nuevo aerogenerador serán nuevas.

- 20 Preferentemente, en caso de completar la torre mediante un segundo tramo integrado por metal o por la propia torre del aerogenerador a reemplazar, la etapa de instalar una turbina y unas palas y el resto de la torre sobre el primer tramo de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional además comprende instalar una pieza de transición entre el primer y el segundo tramo de la torre.

- 25 Preferentemente, la segunda cimentación se ejecutará a la misma cota que la primera cimentación.

- Asimismo, la invención comprende el aerogenerador obtenido según el procedimiento
- 30 anteriormente descrito.

- El aerogenerador, comprenderá una cimentación, una torre dispuesta sobre ella y una turbina, provista de una pluralidad de palas, dispuesta en el extremo superior de dicha torre, donde la cimentación estará formada por dos cimentaciones, una primera cimentación
- 35 previamente existente y una segunda cimentación circunscrita, en contacto y fijada a la

primera cimentación mediante unos medios de fijación, donde, además, un primer tramo de la torre del nuevo aerogenerador estará anclado a los elementos de anclaje de la segunda cimentación.

5 Preferentemente, la segunda cimentación está a la misma cota que la primera cimentación.

Preferentemente, los elementos de anclaje de la segunda cimentación estarán seleccionados entre pernos metálicos, cordones postesados y varillas roscadas.

10 Preferentemente, los elementos de cimentación de la primera cimentación son pernos metálicos o virolas metálicas.

La invención, reduce los costes de instalación mediante la ubicación de la nueva torre en la misma situación que la que reemplaza. De esta forma, aprovechar las instalaciones, los puntos de conexión de éstas, las plataformas de trabajo, y los accesos. Con ello, la invención resuelve la interferencia de la antigua cimentación de la torre desmontada con la nueva torre de una forma rápida y económica, ya que la demolición de la torre antigua y la posterior ejecución de una nueva, haría inviable económicamente el proceso de repotenciación.

20

Las ventajas de aprovechar la cimentación existente según el procedimiento objeto de la invención son múltiples, entre otras:

- aprovechar económicamente todo el trabajo ya realizado de obra civil e instalaciones,
- 25 - minimizar el coste de la nueva cimentación al poder contar con el peso de la cimentación existente,
- reducir notablemente los plazos de ejecución y de puesta en marcha de los nuevos aerogeneradores,
- evitar las necesarias expropiaciones de terrenos las cuales, en muchos casos, son
- 30 - costosas, lentas y muy laboriosas.

Asimismo, la invención, provee también la reutilización de parte, o de la totalidad, del fuste metálico original en la configuración de la nueva torre, la reutilización de la turbina y de las palas del antiguo aerogenerador, lo que supondría una mayor reducción de los costes requeridos para la repotenciación.

35

La invención descrita presenta un procedimiento de ejecución de un aerogenerador para repotenciar un parque eólico existente que, normalmente, estará formado por torres metálicas de menos de 60m de altura que estarán ancladas a la cimentación inicialmente existente, o primera cimentación, mediante uniones atornilladas.

5

En primer lugar se procedería al desmontaje del aerogenerador a reemplazar, empezando por las palas, la turbina y terminando por la torre metálica que estará, preferentemente, atornillada a pernos metálicos o virolas metálicas embebidos en la primera cimentación. Esta tarea es sencilla y no muy costosa.

10

La única parte que no se desmontaría sería la primera cimentación con sus pernos o virolas embebidas. Habitualmente, la primera cimentación será de planta cuadrada, de 8 a 12m de lado y unos 2m de canto y presentará dos configuraciones básicas: una en forma de T invertida y otra de forma rectangular. En cualquier caso, el peso de estas cimentaciones es muy elevado oscilando entre las 300TM y 700TM.

15

El nuevo aerogenerador a instalar generará una potencia claramente superior al reemplazado y transmitirá al terreno unos esfuerzos muy importantes que deberán ser transmitidos a través de una cimentación de gran volumen, y por tanto, de un peso elevado, especialmente para evitar el vuelco de la torre, necesitando del orden de las 1.000TM a 1.300TM.

20

El procedimiento permitirá aprovechar la primera cimentación existente como lastre o peso complementario al de la nueva o segunda cimentación, actuando solidariamente a ésta permitirá la reducción de la cuantía de acero y hormigón a emplear en la cimentación necesaria para el nuevo aerogenerador. De esta forma, la invención permite reducir en torno al 50% el coste de la cimentación del nuevo aerogenerador.

25

Otra gran ventaja de poder aprovechar la cimentación existente es que en los casos en los que se haya tenido que mejorar la capacidad portante del terreno en la zona de afección de la torre, se aprovecharía esta mejora de terreno por la nueva torre.

30

Siguiendo con el procedimiento, una vez que se ha desmontado la torre existente, la siguiente etapa sería ejecutar una segunda cimentación circunscrita, que puede ser concéntrica o no, y en contacto a la existente, posiblemente de perímetro exterior circular o

35

poligonal. Ambas cimentaciones contarán, de forma preferente, con la misma cota.

Ambas cimentaciones se fijarán mediante unos medios de fijación. Dichos medios de fijación pueden ser, de forma preferente, una estructura de unión o a través del anclaje de, preferentemente, pasadores o armaduras metálicas, en una pluralidad de perforaciones practicadas en el perímetro exterior de la primera cimentación.

En esta segunda cimentación se proporcionarían elementos de anclaje. Preferentemente, se incorporarían, radialmente entorno a un eje axial definido por el centro de la primera cimentación, pernos metálicos, cordones postesados o varillas roscadas para anclar el primer tramo de la torre del nuevo aerogenerador. Asimismo, en caso de fijar ambas cimentaciones con la estructura de unión, se incorporarían otros anclajes metálicos para atornillar en ellos la estructura de unión de ambas cimentaciones.

La estructura de unión, estará preferentemente provista de un cuerpo central sustancialmente circular con perforaciones en torno a su borde exterior para permitir el anclaje de los elementos de cimentación conservados de la primera cimentación, y provisto a su vez de prolongaciones radiales al cuerpo central con perforaciones en los extremos de dichas prolongaciones para permitir el anclaje de elementos de anclaje adicionales, los cuales, serán preferentemente metálicos.

Si la fijación de ambas cimentaciones se realiza mediante el anclaje de, preferentemente, pasadores o armaduras metálicas, en una pluralidad de perforaciones practicadas en el perímetro exterior de la primera cimentación, dichos pasadores o armaduras metálicas se solaparán con la segunda cimentación haciendo que ambas cimentaciones trabajen solidariamente.

Una vez ejecutada la cimentación, se ejecuta la nueva torre que puede ser completamente de hormigón armado (con armaduras pasivas y/o activas) o híbrida, formada por un primer tramo de hormigón, una pieza de transición entre el primer y el segundo tramo, metálica o de hormigón, y un tramo final metálico.

La nueva torre, ya sea completamente de hormigón, o con el primer tramo de la torre híbrida, podrá ser de hormigón prefabricado.

35

La torre metálica que se desmontó al principio del proceso puede reutilizarse, parte o totalmente, para la configuración del tramo final metálico de la nueva torre híbrida.

5 En cualquier caso, el primer tramo de la torre del nuevo aerogenerador queda anclado a los elementos de anclaje provistos en la segunda cimentación, preferentemente, pernos metálicos, cordones postesados o varillas roscadas que se dispusieron radialmente en la segunda cimentación.

10 Posteriormente a la ejecución de la torre se instalan la turbina y las palas del nuevo aerogenerador para obtener un nuevo aerogenerador funcional.

Cabe la posibilidad de aprovechar la turbina existente sustituyendo o no las palas por otras de mayor diámetro.

15 Todas las conexiones existente originales en la base de torre, muchas de las cuales pasan a través de la primera cimentación, sirven para conectar el nuevo aerogenerador a las instalaciones originales del parque eólico.

Descripción de las figuras

20

Para completar la descripción que se está realizando, con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de sus características, se acompaña a la presente memoria descriptiva, un juego de figuras en las cuales, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25

La figura 1 muestra una sección de una cimentación típica de un aerogenerador en forma de T invertida.

30 La figura 2 muestra una sección de una cimentación compuesta por una primera cimentación de un aerogenerador en forma de T invertida junto con una segunda cimentación circunscrita a ésta.

La figura 3 muestra una perspectiva en planta de la figura 2.

35 La figura 4 muestra una perspectiva de la estructura de unión de las dos cimentaciones.

La figura 5 muestra una sección de la cimentación resultante fijada mediante la estructura de unión de la figura 4.

La figura 6 muestra una perspectiva en planta de la figura 5.

5

La figura 7 muestra una sección de una cimentación compuesta por una primera cimentación de un aerogenerador en forma rectangular junto con una segunda cimentación circunscrita a ésta, ambas unidas mediante pasadores o armaduras en el perímetro de contacto.

10

La figura 8 muestra una sección de un aerogenerador según una realización de la invención.

Realización preferente de la invención

15 La presente invención presenta un procedimiento de ejecución de un aerogenerador para repotenciar un parque eólico existente y el aerogenerador así obtenido.

La figura 1 muestra el resultado de la primera etapa del procedimiento en la que se ha desmontado la turbina, las palas y la torre del aerogenerador a reemplazar y se ha conservando la primera cimentación 1 y los elementos de cimentación 6 embebidos en ella. Estos elementos de cimentación 6 serán, preferentemente, pernos metálicos o virolas metálicas. La primera cimentación 1 es una cimentación típica de un aerogenerador en forma de T invertida.

20

25 Por tanto, la única parte que no se desmontaría sería la primera cimentación 1 con sus elementos de cimentación 6. Estas cimentaciones 1 habitualmente presentarán dos configuraciones básicas; una con sección en forma de T invertida y otra con sección rectangular.

30 Una vez que se ha realizado el desmontaje, se ejecuta una segunda cimentación 2 circunscrita y en contacto con la primera cimentación 1, y de perímetro exterior, preferentemente circular o poligonal. A esta segunda cimentación 2 se incorporan radialmente los elementos de anclaje 3, preferentemente, pernos metálicos, cordones postesados o varillas roscadas para anclar la nueva torre. Asimismo, en caso de fijar ambas
35 cimentaciones 1, 2, con la estructura de unión, se proporcionan una pluralidad de elementos

de anclaje adicionales 4 en la segunda cimentación 2. Esta realización puede verse a través de las figuras 2 y 3 las cuales muestran, respectivamente, una sección y una vista en planta de tal realización.

5 La figura 4 muestra una perspectiva de la estructura de unión 5 de las dos cimentaciones 1, 2. Tal y como muestra la figura 4, dicha estructura de unión 5 puede estar provista de un cuerpo central circular con perforaciones en torno a su borde exterior para permitir el anclaje de los elementos de cimentación 6 conservados de la primera cimentación 1, y provisto a su vez de prolongaciones radiales al cuerpo central con perforaciones en los extremos de
10 dichas prolongaciones para permitir el anclaje de elementos de anclaje adicionales 4, los cuales, serán preferentemente metálicos.

La figura 5 muestra una sección de la cimentación resultante fijada mediante la estructura de unión 5 mostrada en la figura 4 y la figura 6, una perspectiva en planta.

15

La figura 7 muestra la fijación de ambas cimentaciones 1, 2 mediante el anclaje de pasadores o armaduras metálicas 8 que solaparán con la segunda cimentación 2 haciendo que ambas trabajen solidariamente. Igualmente, se observa en esta realización, los elementos de anclaje 3 provistos en la segunda cimentación 2 y los elementos de
20 cimentación 6 conservados en la primera cimentación 1.

La figura 8 muestra una parte de un aerogenerador con una torre formada por un primer tramo 9 anclado a los elementos de anclaje 3 provistos en la segunda cimentación 2, una pieza de transición 10 y el segundo tramo 11 de la torre. Preferentemente, el primer tramo 9
25 será de hormigón, la pieza de transición 10, de hormigón o acero, y el segundo tramo 11 metálico. La torre metálica que se desmontó al principio del proceso puede reutilizarse parte o totalmente para la configuración del segundo tramo 11 de la nueva torre híbrida. En cualquier caso, el primer tramo 9 de la nueva torre queda anclado a los elementos de anclaje 3 provistos en la segunda cimentación 2.

30

La figura muestra una plataforma de trabajo 7 dispuesta sobre la estructura de unión para el paso de los operarios al interior de la torre.

Finalmente, se instalaría una nueva turbina con sus correspondientes palas, o se podría
35 aprovechar la turbina del aerogenerador reemplazado con unas palas de mayor diámetro.

Las conexiones existente originales en la base de torre, servirán para conectar el nuevo aerogenerador a las instalaciones originales del parque eólico.

5 Finalmente, a la vista de esta descripción y figuras, el experto en la materia podrá entender que la invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes, sin salir del objeto de la invención tal y como ha sido reivindicada.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento de ejecución de un aerogenerador para repotenciar un parque eólico existente formado por al menos un aerogenerador que comprende una primera cimentación (1), una torre dispuesta sobre ella y una turbina, provista de una pluralidad de palas, dispuesta en el extremo superior de dicha torre, caracterizado por que comprende las etapas de:
- desmontar las palas, la turbina y la torre del aerogenerador a reemplazar, conservando la primera cimentación (1) y los elementos de cimentación (6) embebidos en ella,
 - ejecutar una segunda cimentación (2) circunscrita y en contacto con la primera cimentación (1),
 - proporcionar elementos de anclaje (3) en la segunda cimentación (2),
 - fijar la primera cimentación (1) a la segunda cimentación (2) mediante unos medios de fijación,
 - anclar un primer tramo (9) de la torre del nuevo aerogenerador a los elementos de anclaje (3) provistos en la segunda cimentación (2),
 - instalar una turbina y unas palas y el resto de la torre sobre el primer tramo (9) de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional.
- 2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado por que la etapa de fijar la primera cimentación (1) a la segunda cimentación (2) comprende:
- proporcionar una pluralidad de elementos de anclaje adicionales (4) en la segunda cimentación (2),
 - anclar, en dichos elementos de anclaje adicionales (4), los extremos de una estructura de unión (5) provista a su vez de una pluralidad de perforaciones en su cuerpo central para habilitar el anclaje a la primera cimentación (1) a través de los elementos de cimentación (6) conservados de la primera cimentación (1).
- 3.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que la etapa de fijar la primera cimentación (1) a la segunda cimentación (2) además comprende disponer una plataforma de trabajo (7) sobre la estructura de unión (5) para el paso de los operarios al interior de la torre.

4.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado por que la etapa de fijar la primera cimentación (1) a la segunda cimentación (2) comprende:

- practicar una pluralidad de perforaciones en el perímetro exterior de la primera cimentación (1),
- 5 - anclar unos pasadores o armaduras metálicas (8) entre ambas cimentaciones (1,2).

5.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la etapa de proporcionar elementos de anclaje (3) en la segunda cimentación (2) comprende ubicar dichos elementos de anclaje (3) de forma radial entorno a un eje axial
10 definido por el centro de la primera cimentación (1).

6.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la etapa de instalar una turbina y unas palas y el resto de la torre sobre el primer tramo (9) de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional comprende:

- 15 - completar la torre mediante un segundo tramo (11) integrado por hormigón, por metal o por la propia torre del aerogenerador a reemplazar,
- instalar la turbina y las palas del aerogenerador a reemplazar en el nuevo aerogenerador.

20 7.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la etapa de instalar una turbina y unas palas y el resto de la torre sobre el primer tramo (9) de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional comprende:

- completar la torre mediante un segundo tramo (11) integrado por hormigón, por metal o por la propia torre del aerogenerador a reemplazar,
- 25 - instalar una turbina y unas palas en el nuevo aerogenerador.

8.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, caracterizado por que en caso de completar la torre mediante un segundo tramo (11) integrado por metal o por la propia torre del aerogenerador a reemplazar, la etapa de instalar una turbina y unas palas y
30 el resto de la torre sobre el primer tramo (9) de la misma para obtener un nuevo aerogenerador funcional además comprende instalar una pieza de transición (10) entre el primer (9) y el segundo tramo (11) de la torre.

9.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la segunda cimentación (2) se ejecuta a la misma cota que la primera cimentación (1).

5 10.- Aerogenerador obtenido mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

10 11.- Aerogenerador, según la reivindicación 10, que comprende una cimentación, una torre dispuesta sobre ella y una turbina, provista de una pluralidad de palas, dispuesta en el extremo superior de dicha torre, caracterizado por que la cimentación está formada por dos cimentaciones (1, 2) una primera cimentación (1) previamente existente y una segunda cimentación (2) circunscrita, en contacto y fijada a la primera cimentación (1) mediante unos medios de fijación, y porque, además, un primer tramo (9) de la torre del nuevo aerogenerador está anclado a los elementos de anclaje (3) de la segunda cimentación (2).

15 12.- Aerogenerador, según la reivindicación 11, caracterizado por que la segunda cimentación (2) está a la misma cota que la primera cimentación (1).

20 13.- Aerogenerador, según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que los elementos de anclaje (3) de la segunda cimentación (2) están seleccionados entre pernos metálicos, cordones postesados y varillas roscadas.

14.- Aerogenerador, según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por que los elementos de cimentación (6) de la primera cimentación (1) son pernos metálicos o virolas metálicas.

25

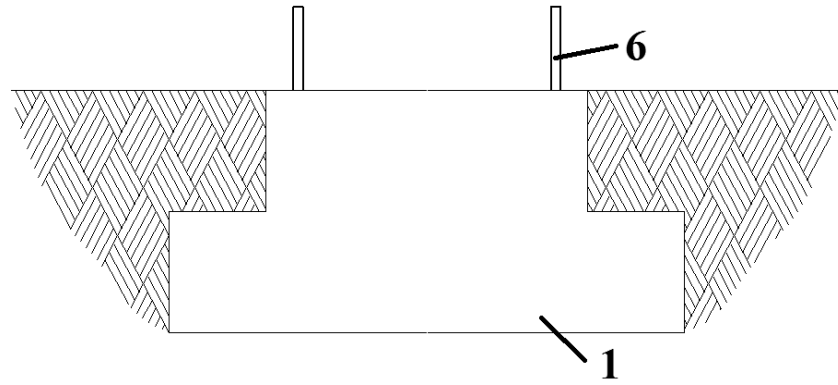


Figura 1

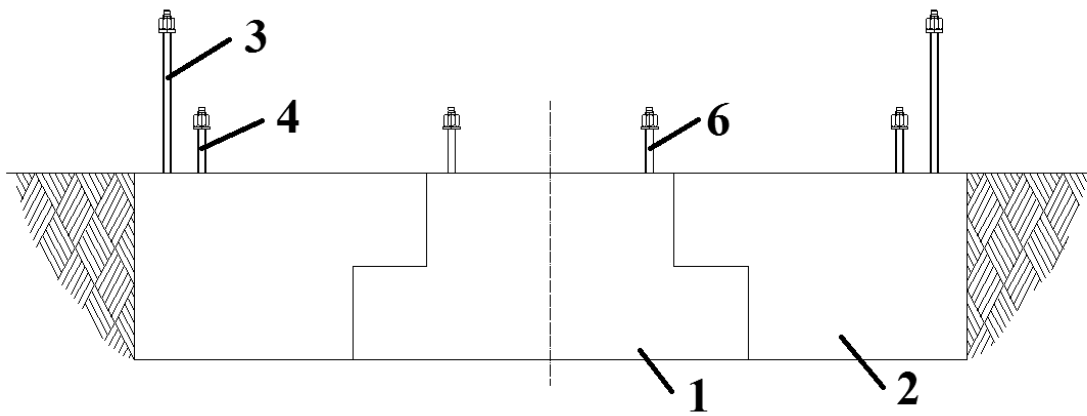


Figura 2

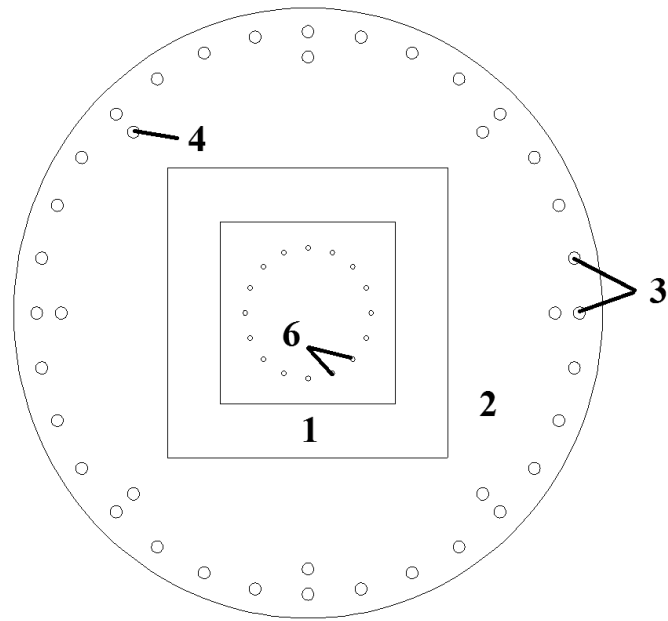


Figura 3

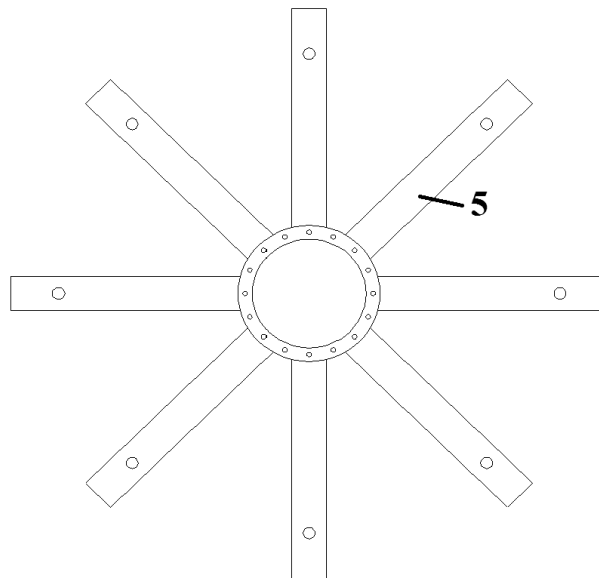


Figura 4

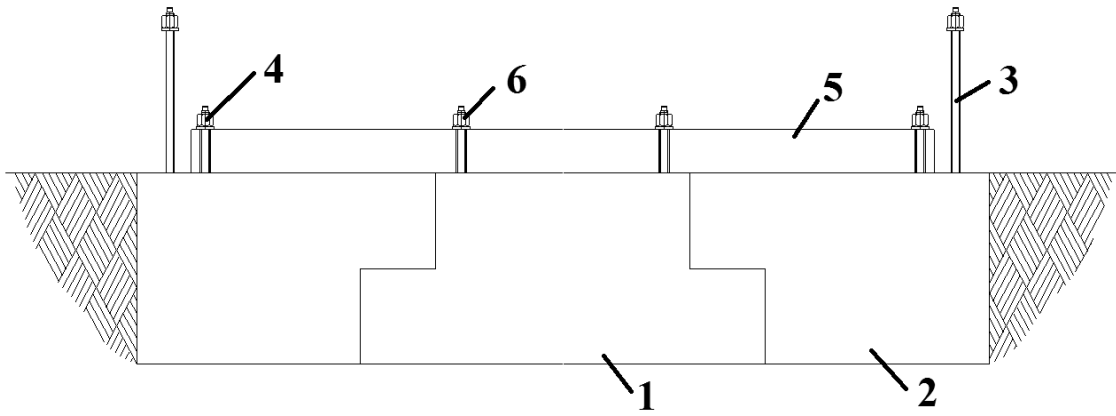


Figura 5

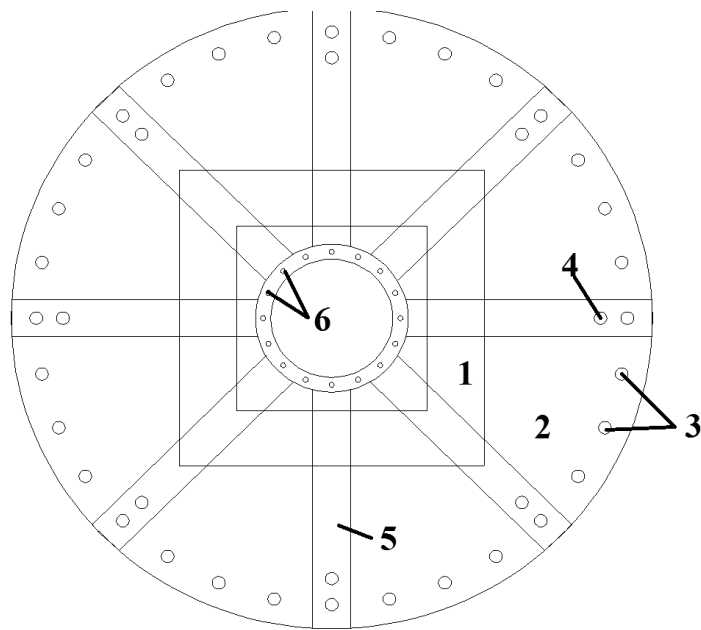


Figura 6

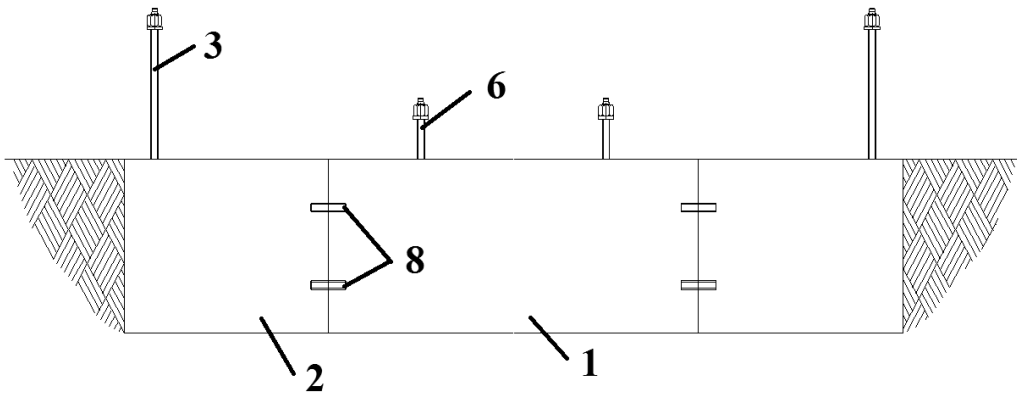


Figura 7

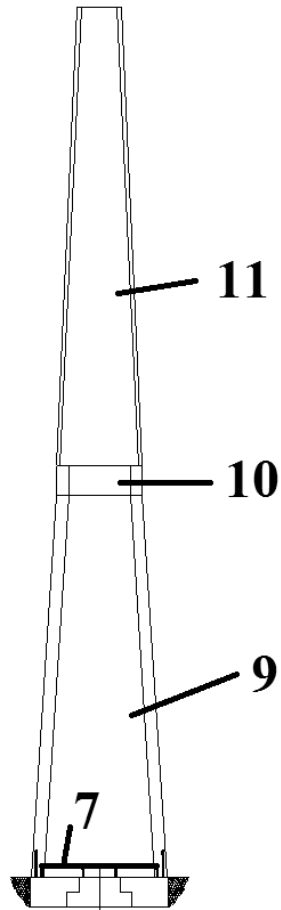


Figura 8



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201330349

②② Fecha de presentación de la solicitud: 12.03.2013

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E02D35/00** (2006.01)
E04H12/22 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6453636 B1 (RITZ CHARLES D) 24.09.2002, columna 1, línea 20 – columna 7, línea 67; figuras.	1-14
X	US 2005183364 A1 (CASH DAVID W) 25.08.2005, párrafos [3-47]; figuras.	1,3-14
A		2
A	US 2009307998 A1 (ZAVITZ BRYANT A et al.) 17.12.2009, párrafos [102],[106-108]; figuras.	1-14
A	EP 1936071 A1 (TRANSEL ETUDE DE CONSTRUCTION ET DE) 25.06.2008, páginas 2-4; figuras.	1-14

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
07.10.2013

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/5

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

E02D, E04H

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: 07.10.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-14	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	US 6453636 B1 (RITZ CHARLES D)	24.09.2002
D02	US 2005183364 A1 (CASH DAVID W)	25.08.2005
D03	US 2009307998 A1 (ZAVITZ BRYANT A et al.)	17.12.2009

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 objeto técnico de la invención es un Procedimiento de repotenciación de un parque eólico existente y el aerogenerador obtenido por el procedimiento.

El inventor pretende reforzar la cimentación de un aerogenerador, para que soporte los esfuerzos generados al instalar un aerogenerador de mayor peso.

Para ello, aprovecha la cimentación existente, ahorrando peso y volumen de hormigón, ejecutando una segunda cimentación circunscrita y en contacto con la primera.

La solicitud comprende 14 reivindicaciones, siendo la 1 y la 10 independientes y el resto dependientes.

La 1ª reivindicación, recoge las características técnicas esenciales del Procedimiento objeto de la invención.

Las reivindicaciones 2-4, se refieren a la unión de ambas cimentaciones.

La reivindicación 5, se refiere a la instalación de elementos de anclaje en la 2ª cimentación.

Las reivindicaciones 6 y 7, se refiere a alternativas de dejar la turbina vieja ó instalar una nueva.

La reivindicación 8, se refiere a torre formada por tramos de distinto material con pieza de transición.

La reivindicación 9, se refiere a la igualdad de cotas de ambas cimentaciones.

Las reivindicaciones 10-14, se refieren al aerogenerador montado sobre la nueva cimentación.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento US453636 (D01).

D01 divulga un Procedimiento de refuerzo de cimentación de torre, susceptible de corresponder a torre de aerogenerador, que comprende las fases de ejecución de una segunda cimentación (430) circunscrita y en contacto con la primera (30) a igual cota, proporcionar elementos de anclaje (450) en la segunda, fijar ambas cimentaciones mediante la estructura (480). Comprendiendo la Estructura de unión (480) perforaciones (50) en su cuerpo central para habilitar el anclaje a la primera (30).

La diferencia entre D01 y la 1ª reivindicación, es que D01 no divulga el desmontaje de palas, turbina y torre del aerogenerador y montaje de las nuevas de mayor peso tras el refuerzo de la cimentación.

No obstante, estas fases entran dentro de la secuencia lógica de operaciones a ejecutar por el experto en la materia.

La 2ª reivindicación se encuentra divulgada en D01.

La 3ª reivindicación no se encuentra divulgada en D01.

No obstante, la instalación de plataformas de trabajo durante los trabajos de construcción y montaje, constituye práctica habitual.

La reivindicación 4 no se encuentra divulgada en D01.

No obstante, este tipo de fijación es conocido en el sector. Ver D02 (Fig.8)

La reivindicación 5, se encuentra divulgada en D01.

Las reivindicaciones 6 y 7, constituyen alternativas de diseño.

En cuanto a la reivindicación 8, el empleo de torres formadas por tramos de distintos materiales con piezas de transición, es conocido en el sector. Ver D03 (párrafos 106-108)

La reivindicación 9 se encuentra divulgada en D01.

Las reivindicaciones 10-14, se refieren al aerogenerador formado por torre, turbina y palas ampliamente conocido en el Estado de la Técnica, montado sobre la cimentación fabricada por el Procedimiento reivindicado.

Por lo tanto, D01 anticipa las reivindicaciones 1-14.

D02 divulga un Procedimiento de refuerzo de cimentación de torre, susceptible de corresponder a torre de aerogenerador, que comprende las fases de ejecución de una segunda cimentación (490) circunscrita y en contacto con la primera (30) a igual cota, proporcionar elementos de anclaje (34) en la segunda, fijar ambas cimentaciones mediante pasadores (39).

D02 anticipa por razonamientos análogos a los comentados para D01 las reivindicaciones 1, 3-14. No encontrándose divulgada la 2ª reivindicación.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1-14 son nuevas pero carecen de actividad inventiva.