

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 980**

51 Int. Cl.:
E04H 12/12 (2006.01)
F03D 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10002786 .1**
96 Fecha de presentación: **17.03.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2239398**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2010**

54 Título: **Torre**

30 Prioridad:
25.03.2009 DE 102009014926

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.03.2012

73 Titular/es:
**DRÖSSLER GMBH UMWELTTECHNIK
MARIENHÜTTE 6
57080 SIEGEN, DE**

72 Inventor/es:
Stahl, Michael

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 376 980 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

Torre.

5 La invención se refiere a una torre, de forma preferida para turbinas de viento, que se compone al menos en parte de elementos de pared de hormigón prefabricado situados en vertical sobre una placa de cimentación y dispuestos unos sobre otros, en donde la torre que se estrecha continuamente hacia arriba está fabricada con elementos de pared de hormigón prefabricado, que están compuestos de manera que forman una edificación que presenta una planta poligonal. La invención se refiere asimismo a un procedimiento para erigir una torre.

10 Las torres de energía eólica se conocen desde hace tiempo. Con ello se diferencia por ejemplo entre torres cónicas de tubo de acero, torres de rejilla, mástiles arriostrados o torres híbridas. En especial en el caso de instalaciones elevadas, a partir de 100 m de altura, por ejemplo torres cónicas altas de tubo de acero, que están fabricadas con segmentos aislados a unir en el emplazamiento, se necesitan diámetros de tubo muy grandes por motivos estáticos. Estos segmentos de tubo aislados con sus enormes diámetros de tubo casi no pueden transportarse con los medios de transporte conocidos por una carretera o, en casos extremos, por caminos de difícil acceso.

15 Sin embargo, también se ha pasado ya a producir torres al menos en parte de hormigón. Para una instalación rápida de estas torres también es ya conocido producir la torre con piezas constructivas de hormigón prefabricado. Con ello se trata, como se conoce por ejemplo del documento DE 603 09 668 T2, de piezas constructivas de hormigón prefabricado curvadas o acodadas que, si se quiere estrechar la torre hacia arriba, tienen que presentar diferentes radios de flexión para cada altura de elemento. Por ello es necesario preparar un gran número de moldes de diferentes radios, para poder producir los elementos de pared de hormigón prefabricado correspondientes. Por 20 medio de esto, aunque se resuelve el problema de un transporte más sencillo, el elevado coste de tantos moldes no es aceptable sin embargo desde el punto de vista de la sostenibilidad.

25 El documento JP 2007-120080 A, aunque hace ya patente para la construcción de torres dos elementos planos de hormigón, se necesitan sin embargo elementos rectangulares y trapezoidales que estén colocados alternativamente unos junto a otros, para formar una torre. Es decir, también aquí se produce un elevado coste para el gran número de moldes.

El documento DE 20 2007 003 842 U2 hace patente, aparte de segmentos de mástil planos, al menos también segmentos doblados, de tal modo que también aquí es necesario tener en cuenta un elevado coste para los moldes.

30 La invención se ha impuesto la tarea de mejorar una torres así como un procedimiento para erigir una torre, con la finalidad de que sus elementos puedan transportarse fácilmente, la torre pueda erigirse rápidamente en el emplazamiento mediante elementos prefabricados, la erección pueda realizarse también sin complicados armazones de forma segura y rápida, y la producción de los propios elementos sea sencilla, económica de forma sostenible y ahorre tiempo.

35 Para resolver esta tarea se propone que los elementos de pared prefabricados planos presenten la forma de un trapecio isósceles, que de los elementos de pared de hormigón prefabricado situados en vertical sobre la placa de cimentación al menos uno presente una altura menor que la de los restantes elementos de pared de hormigón prefabricado situados en vertical directamente sobre la placa base, que entre los elementos de pared de hormigón prefabricado situados en vertical directamente sobre la placa base y los elementos de pared de hormigón prefabricado superiores, que forman el cierre, todos los elementos de pared de hormigón prefabricado presenten la misma altura y que en los huecos entre los elementos de pared de hormigón prefabricado superiores se inserten 40 elementos de pared de hormigón prefabricado de menor altura.

Por medio de que los elementos de pared de hormigón prefabricado están configurados planos, es suficiente con un encofrado plano, en el que sólo es necesario ajustar los elementos de pared y graduarlos a la medida deseada. Aunque como polígono también puede plantearse una forma de planta triangular, la torre debería presentar de forma preferida una forma octogonal.

45 Mediante la utilización de trapecios isósceles se garantiza que la torre se estreche continuamente hacia arriba. De este modo quedan descartados escalones aislados, como los que dado el caso se obtienen en torres compuestas por elementos de pared de hormigón prefabricado redondeados.

50 Mediante la disposición solicitada del anillo inferior de los elementos de pared de hormigón prefabricado se consigue, por ejemplo en el caso de un polígono con ocho lados de igual longitud, que estén previstos cuatro elementos iguales largos y cuatro elementos iguales cortos para el anillo inferior, en donde en los huecos entre los elementos largos pueden insertarse a continuación cuatro elementos iguales largos y fijarse suficientemente, que en el segundo plano presentan a su vez huecos entre ellos, en los que a su vez se insertan y fijan elementos largos. Mediante esta forma constructiva autotrepante puede instalarse la torre muy rápidamente y sobre todo con mucha seguridad, ya que los elementos de pared de hormigón prefabricado insertados en los huecos pueden unirse de 55 igual forma a las partes laterales ya dispuestas, de tal modo que ya durante la instalación se obtienen una resistencia y una seguridad elevadas.

Si se utilizan por ejemplo elementos de pared de hormigón prefabricado con una altura grande de 10 m, la torre puede presentar de este modo alturas en un módulo con 5 m de diferencia de altura, según si los elementos de pared de hormigón prefabricado superiores se fundan en un elemento de pared de hormigón prefabricado elevado o también en un elemento de pared de hormigón prefabricado de altura reducida.

- 5 Cabe destacar que los elementos de pared de hormigón prefabricado planos están dotados en profundidad de reglones achaflanados. Por medio de esto pueden adaptarse mejor entre sí los elementos de pared de hormigón prefabricado aislados. En las juntas de unión entre los elementos de pared de hormigón prefabricado no es necesario hormigonar tanto.

- 10 Ha demostrado ser conveniente que los elementos de pared de hormigón prefabricado estén hormigonados entre sí y con la placa de cimentación a través de nichos de hormigón, y que los elementos de pared de hormigón prefabricado en dirección a su altura presenten tubos envolventes, y que los elementos de pared de hormigón prefabricado estén pretensados a través de mallas tensoras insertadas en los tubos envolventes, unos respecto a los otros y dado el caso con respecto a la cimentación.

- 15 Mediante las piezas constructivas pretensadas pueden absorberse muy bien las cargas en dirección vertical, en especial a causa de la fuerza del viento así como los efectos producidos por las hojas del rotor.

Cabe destacar que sobre los elementos de pared de hormigón prefabricado superiores que forman un cierre está dispuesta una punta de torre de acero o incluso la propia góndola de máquina.

- 20 Si la torre formada por elementos constructivos de hormigón prefabricado presenta ya una altura de unos 100 m, la punta de torre de acero, que debe elevar después la torre todavía en posiblemente 30 m, puede tratarse por ejemplo con diámetros bastante más pequeños que para los elementos inferiores de una torre de tubos de acero con una altura de 130 m. Sin embargo, también existe la posibilidad de colocar la góndola de máquina directamente sobre los elementos de pared de hormigón prefabricado que forman el cierre.

- 25 Se recomienda, para instalar una torre conforme a la invención que los elementos de pared de hormigón prefabricado se coloquen sobre la placa de cimentación y se unan a ésta y entre ellos, en donde al menos un elemento de pared de hormigón prefabricado presente una altura menor, de forma preferida la mitad de la altura que los restantes elementos de pared, en donde los elementos de pared de hormigón prefabricado altos y de media altura se coloquen de forma preferida alternativamente en forma de la planta poligonal deseada, que sobre el anillo inferior así erigido se coloquen en cada caso elementos de pared de hormigón prefabricado altos, en donde los
30 elementos de pared de hormigón prefabricado se inserten y unan en cada caso en los huecos entre los elementos de pared de hormigón prefabricado situados más altos, y que esta forma constructiva autotrepante se prosiga hasta la altura deseada de la torre y que, al alcanzarse la altura deseada, en los huecos allí presentes ya sólo se inserten elementos de pared de hormigón prefabricado de media altura.

- 35 Mediante la forma constructiva autotrepante se garantiza que los elementos de pared de hormigón prefabricado puedan colocarse con seguridad unos sobre otros y que con ello se apoyen mutuamente. Por medio de esto se obtiene también una unión mutua sencilla y segura de los elementos de pared de hormigón prefabricado. Además de esto, mediante la forma constructiva autotrepante es posible una instalación muy rápida de la torre.

- 40 Es conveniente que en los tubos envolventes de los elementos de pared de hormigón prefabricado se implanten mallas tensoras que, al alcanzarse la altura de torre deseada, se sometan a tensión y pretensen los elementos de pared de hormigón prefabricado mutuamente y dado el caso con respecto a la cimentación. Por medio de esto la torre puede absorber muy bien cargas elevadas en dirección vertical.

La invención se explica con más detalle con base en una figura. Con ello muestran:

la figura 1 una torre conforme a la invención;

la figura 2, en perspectiva, el anillo inferior de una torre conforme a la invención, y

la figura 3, en perspectiva, la región inferior de una torre conforme a la invención.

- 45 La figura 1 muestra una torre 1, que está situada sobre una placa de cimentación 2 y se compone de elementos de pared de hormigón prefabricado 3, 4 aislados, cuya punta está formada por un tubo de acero 5 cónico, el cual soporta la góndola de máquina 6.

- 50 La figura 2 muestra la placa de cimentación 2, sobre la que están situados verticalmente elementos de pared 3, 4 en forma de un polígono octogonal. Con ello los elementos de pared 3 tienen una gran altura, por ejemplo 10 m, mientras que los elementos de pared 4 presentan la mitad de la altura, por ejemplo 5 m. Entre en cada caso dos elementos de pared 3 está dispuesto un elemento de pared 4. El hueco que se produce por medio de esto entre los elementos de pared 3 sirve para introducir un nuevo elemento de pared 3', en donde el elemento de pared 3' no sólo está situado en vertical sobre el elemento de pared 4, sino que puede unirse también a los lados de los elementos

de pared 3. En el siguiente plano pueden insertarse a continuación elementos de pared 3" en los huecos que después se producen.

5 Esta forma constructiva autotrepante es especialmente segura, ya que los elementos de pared aislados no sólo están situados en vertical fijamente, sino que en sus lados pueden unirse de igual forma a elementos de pared existentes. La instalación de una torre de este tipo es muy rápida. El transporte de los elementos de hormigón aislados, por ejemplo de 10 m de longitud, puede realizarse sobre un camión normal. Debido a que además se trata de elementos planos, estos pueden apilarse fácilmente o almacenarse unos junto a otros sobre el camión.

10 En el extremo superior de la torre se colocan en los últimos huecos entre los elementos de pared 3ⁿ elementos de pared 4', de tal modo que por medio de esto se alcanza una misma altura del anillo superior de la torre. Sobre este anillo puede colocarse, dado el caso a través de un adaptador 7, el tubo de acero 5 o posiblemente una góndola de máquina 6 (véase la figura 1).

15 Los elementos de hormigón prefabricado 3, 3', 3", ..., 3" aislados tienen todos la misma altura, mientras que los ocho elementos de pared 4, 4' necesarios presentan la mitad de la altura. En el caso de un polígono octángulo pueden utilizarse siempre cuatro elementos de pared 3, 4 iguales. Los elementos de pared más próximos dispuestos más altos deben configurarse después de nuevo a causa de la conicidad de la torre, de tal modo que los dos lados paralelos del trapecio isósceles están configurados en cada caso de forma correspondientemente más corta.

Los elementos de pared de hormigón prefabricado correspondientes, sin embargo, pueden producirse fácilmente en un encofrado. Si las limitaciones laterales del encofrado se ajustan al ángulo deseado, las limitaciones laterales deben ajustarse solamente para lados paralelos acortados, en cada caso unas respecto a las otras.

20 Resumen de símbolos de referencia

1 Torre

2 Placa de cimentación

3 Elemento de pared

4 Elemento de pared

25 5 Tubo de acero

6 Góndola de máquina

7 Adaptador

REIVINDICACIONES

1. Torre (1), de forma preferida para turbinas de viento, que se compone al menos en parte de elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) situados en vertical sobre una placa de cimentación (2) y dispuestos unos sobre otros, en donde la torre (1) que se estrecha continuamente hacia arriba está fabricada con elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4), que están compuestos de manera que forman una edificación que presenta una planta poligonal, caracterizada porque los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) planos presentan la forma de un trapecio isósceles, porque de los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) situados en vertical directamente sobre la placa de cimentación (3) al menos un elementos de pared de hormigón prefabricado presenta una altura menor que la de los restantes elementos de pared de hormigón prefabricado situados en vertical directamente sobre la placa de cimentación (2), porque entre los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) situados en vertical directamente sobre la placa de cimentación (2) y los elementos de pared de hormigón prefabricado de cierre (3ⁿ, 4') superiores todos los elementos de pared de hormigón prefabricado (3) presentan la misma altura, y porque en los huecos entre los elementos de pared de hormigón prefabricado superiores 3ⁿ se insertan elementos de pared de hormigón prefabricado (4') de menor altura.
2. Torre (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) planos están dotados en profundidad de reglones achaflanados.
3. Torre (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) están hormigonados entre sí y con la placa de cimentación (2) a través de nichos de hormigón, y porque los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) en dirección a su altura presentan tubos envolventes, y porque los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) están pretensados a través de mallas tensoras insertadas en los tubos envolventes, unos respecto a los otros.
4. Torre (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque sobre los elementos de pared de hormigón prefabricado (3ⁿ, 4') que forman un cierre o sobre un adaptador (7) correspondiente está dispuesta directamente una punta de torre de tubo de acero (5) con góndola de máquina (6) colocada encima o la góndola de máquina (6).
5. Procedimiento para erigir una torre (1) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) se colocan sobre la placa de cimentación (2) y se unen a ésta y entre ellos, en donde al menos un elementos de pared de hormigón prefabricado (4) presenta una altura menor, de forma preferida la mitad de la altura que los restantes elementos de pared de hormigón prefabricado (3), en donde los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) altos y de media altura se colocan de forma preferida alternativamente en forma del polígono deseado, porque sobre el anillo inferior así producido se colocan en cada caso elementos de pared de hormigón prefabricado (3', 3'',..., 3ⁿ) altos, en donde los elementos de pared de hormigón prefabricado (3', 3'',..., 3ⁿ) se insertan y unen en cada caso en los huecos entre los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 3', 3''..., 3ⁿ⁻¹) situados más altos, y porque la forma constructiva autotrepante se prosigue hasta la altura deseada de la torre (1) y porque, al alcanzarse la altura deseada, en los huecos allí presentes se insertan elementos de pared de hormigón prefabricado (4') de altura reducida entre los elementos de pared de hormigón prefabricado (3ⁿ).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque en los tubos envolventes de los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) se implantan mallas tensoras que, al alcanzarse la altura de torre deseada, se someten a tensión y pretensan los elementos de pared de hormigón prefabricado (3, 4) mutuamente unos respecto a los otros.

Fig.1

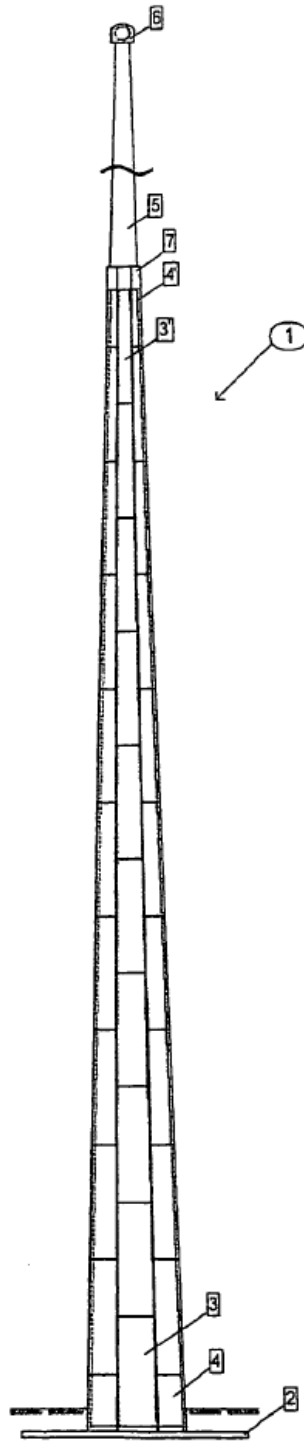


Fig.2

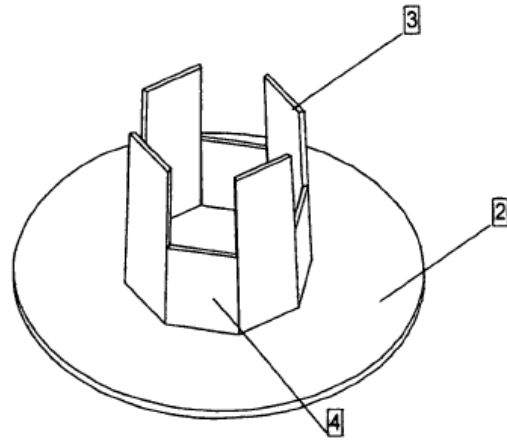


Fig.3

