

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 506**

51 Int. Cl.:

F03D 13/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2007 PCT/EP2007/055042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2008 WO08000565**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2007 E 07729473 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2038550**

54 Título: **Una construcción de torre para una turbina eólica**

30 Prioridad:

29.06.2006 DK 200600868

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

16.01.2019

73 Titular/es:

**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

MORTENSEN, HENNING

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 696 506 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

Una construcción de torre para una turbina eólica

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una construcción de torre para una turbina eólica. De manera más particular, la presente invención se refiere a una construcción de torre que se mejora en términos de fatiga y solidez en comparación con construcciones de torre de la técnica anterior.

10

Antecedentes de la invención

En turbinas eólicas es necesario proporcionar varios dispositivos y conexiones a lo largo de una dirección longitudinal definida por la construcción de torre. Por ejemplo, es normalmente necesario proporcionar conexiones eléctricas entre la góndola y la parte de la construcción de torre situada a nivel de tierra para tener la capacidad de comunicar señales eléctricas a y desde la góndola. Dichas señales eléctricas pueden incluir señales de control para el control de la turbina eólica (comunicadas a la góndola) y la energía eléctrica generada por un generador situado en la góndola (comunicada desde la góndola). Para comunicar dichas señales, se sitúan normalmente los cables apropiados en una parte hueca de la construcción de torre.

15

20

Asimismo, los cables se fijan normalmente a una pared lateral de la construcción de torre, por ejemplo por medio de portadores que se han sujetado de modo fijo a la pared lateral, por ejemplo, soldados a la pared lateral.

25

Además de los cables, puede ser necesario sujetar otros dispositivos a las paredes laterales de la construcción de torre, por ejemplo ligeras infraestructuras, escaleras, plataformas de descanso, líneas de suministro para fluidos, tales como gas, aire, agua, aceite, por ejemplo para los sistemas hidráulicos, etc. Dichos dispositivos pueden adaptarse directamente sobre una pared lateral de la construcción de torre, o pueden adaptarse en portadores apropiados que se han adaptado en la pared lateral.

30

Cuando se sueldan portadores o dispositivos a la pared lateral de la construcción de torre, aparecerán puntos débiles de la construcción de torre en los lugares de soldadura. En consecuencia, se disminuye la solidez global de la construcción de torre, por ejemplo en términos de fatiga. Esto es muy indeseable.

35

Se ha intentado resolver los problemas descritos anteriormente mediante el uso de portadores que pueden fijarse a una parte lateral de la construcción de torre por medio de imanes. Sin embargo, no es posible usar esta solución cuando la construcción de torre se fabrica con un material que no es magnetizable, por ejemplo, hormigón.

40

El documento US2003/0147753 divulga un método de fijación de elementos en una turbina eólica mediante magnetismo, el documento WO00/36724 divulga una turbina eólica con cables extendidos entre una góndola y una parte fija, y una suspensión con superficies de soporte en apoyo de contacto con los cables. El documento GB413.028 divulga un generador accionado por el viento con terminales de salida desde el generador que se pasan a través de una conexión especial con un conector de un material no conductor insertado en un apoyo hueco.

45

Sumario de la invención

Es, por ello, un objeto de la invención proporcionar una construcción de torre para una turbina eólica, siendo la construcción de torre más fuerte que construcciones de torre de la técnica anterior.

50

Es un objeto adicional de la invención proporcionar una construcción de torre para una turbina eólica, siendo la construcción de torre más fácil de construir que construcciones de torre de la técnica anterior.

55

Es también un objeto adicional de la invención proporcionar un método de montaje de un cable en una construcción de torre para una turbina eólica en una forma que sea más segura que los métodos correspondientes de la técnica anterior.

60

De acuerdo con un primer aspecto de la invención los anteriores y otros objetos se satisfacen proporcionando una construcción de torre para una turbina eólica (WTG, del inglés "Wind Turbine Generator"), comprendiendo además la turbina eólica un conjunto de palas y una góndola que encierra al menos un sistema de transmisión y un medio de generación de energía, comprendiendo la construcción de torre:

- una primera estructura que se adapta para soportar la estructura de la turbina eólica, incluyendo al menos la primera estructura, las palas, la góndola y las partes encerradas por la góndola, definiendo dicha primera estructura una dirección longitudinal, y teniendo dicha primera estructura al menos una parte de pared que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal, y

65

- una segunda estructura que se adapta para soportar su propio peso, estando dispuesta dicha segunda estructura a lo largo de la dirección longitudinal definida por la primera estructura, y extendiéndose dicha segunda estructura a lo largo de al menos una parte sustancial de la longitud de la primera estructura en la dirección longitudinal,

5 en la que la primera estructura y la segunda estructura se posicionan relativamente entre sí de tal manera que no se forman conexiones fijas entre la segunda estructura y la(s) parte(s) de pared de la primera estructura.

El sistema de transmisión se usa para transmitir el par proporcionado por palas giratorias a los medios de generación de energía. El sistema de transmisión es o comprende preferentemente un sistema de engranajes.

10 Los medios de generación de energía son o comprenden preferentemente un generador que se conecta de una manera adecuada a una red eléctrica.

15 La primera estructura está adaptada para soportar la estructura de la turbina eólica. Por ello, la primera estructura realiza la función primaria de la construcción de torre, es decir soporta y es portadora de toda la turbina eólica. La primera estructura define una dirección longitudinal. Una construcción de torre para una turbina eólica tiene normalmente una forma alargada, definiendo de ese modo una dirección longitudinal. Cuando la turbina eólica se sitúa en su emplazamiento de operación la dirección longitudinal será normalmente una dirección al menos sustancialmente vertical que se extiende entre el nivel de tierra y la posición de la góndola. Sin embargo, cuando la construcción de torre está transportándose, la dirección longitudinal será normalmente al menos sustancialmente horizontal.

20 La primera estructura tiene al menos una parte de pared. La(s) parte(s) de pared puede(n) ser partes de pared interior y/o exterior. En el caso de que la primera estructura sea al menos sustancialmente masiva tendrá solamente parte(s) de pared exterior. Sin embargo, en el caso de que la primera estructura sea hueca, puede comprender partes de pared interior así como partes de pared exterior, disponiéndose las partes de pared interior en el interior de la construcción hueca.

25 La segunda estructura está adaptada para soportar su propio peso. Preferentemente, esta es la única carga estructural a la que está sometida la segunda estructura. Por ello, la segunda estructura no comparte la carga estructural de la turbina eólica con la primera estructura, es decir la primera estructura sola es capaz de soportar la estructura de la turbina eólica, y la eliminación de la segunda estructura de la construcción de torre no tendría por lo tanto efecto estructural.

30 La segunda estructura se dispone a lo largo de la dirección longitudinal definida por la primera estructura, y se extiende a lo largo de al menos una longitud sustancial de la primera estructura en esta dirección. Por ello, la longitud de la primera estructura y la longitud de la segunda estructura a lo largo de la dirección longitudinal son al menos sustancialmente idénticas, o al menos del mismo orden de magnitud. Sin embargo, las longitudes no son necesariamente exactamente idénticas. Por ejemplo, la segunda estructura puede tener una longitud que sea el 5 % o el 10 % más corta que la longitud de la primera estructura. En este caso la segunda estructura puede disponerse con relación a la primera estructura de tal manera que, cuando se ha instalado la turbina eólica en el lugar de operación, se extiende desde el nivel del terreno a una posición que es más baja que la parte más superior de la primera estructura. Por lo tanto la segunda estructura puede realizar ventajosamente tareas que son realizadas normalmente por la construcción de torre de una turbina eólica, pero que no están relacionadas directamente con el soporte de cargas estructurales. Dichas tareas pueden incluir la fijación de cableados y cables, soporte de infraestructuras de iluminación, soporte de escaleras o elevadores, etc. Esto es muy ventajoso debido a que se evita de ese modo que dichos artículos necesiten fijarse directamente sobre la primera estructura, es decir la estructura de soporte de carga y por ello el riesgo de que esta estructura se debilite se reduce considerablemente o incluso se elimina.

35 La primera estructura y la segunda estructura se posicionan relativamente entre sí de tal manera que no se forman conexiones fijas entre la segunda estructura y la(s) parte(s) de pared de la primera estructura. En el presente contexto el término "conexión fija" debería interpretarse que significa una conexión que fija la segunda estructura directamente a una parte de pared de la primera estructura, preferentemente en al menos una forma sustancialmente irreversible. Los ejemplos de conexiones fijas son conexiones por soldaduras, remaches y tornillos. Como se ha mencionado anteriormente, dichas conexiones fijas tienden a debilitar la construcción de torre en términos de fatiga, y es por lo tanto una ventaja que se eviten dichas conexiones. Las conexiones temporales, tales como apoyos, no deberían considerarse como conexiones fijas.

40 En consecuencia, la presente invención proporciona una construcción de torre que es más fuerte, por ejemplo en términos de fatiga, que construcciones de torre de la técnica anterior. Simultáneamente, la construcción de torre de la invención permite que diversos artículos, tales como cables, cableado, infraestructuras de iluminación, escaleras, etc. se fijen a la construcción de torre sin comprometer la solidez global de la construcción de torre.

45 La segunda estructura puede proporcionarse con uno o más brazos de soporte que se adaptan para apoyar en al menos una de la(s) parte(s) de pared de la primera estructura, reduciendo de ese modo las flexiones de la segunda estructura en una dirección sustancialmente transversal a la dirección longitudinal definida por la primera estructura. Por ello, el (los) brazo(s) de soporte estabilizan la segunda estructura en términos de deflexiones. Sin embargo, un

apoyo no da lugar a puntos débiles estructuralmente dado que no es una conexión fija tal como se ha definido anteriormente.

5 Asimismo, pueden adaptarse adicionalmente uno o más brazos de soporte para amortiguar las oscilaciones relativas entre la primera estructura y la segunda estructura. De acuerdo con esta realización la segunda estructura funciona como un medio de amortiguación para oscilaciones posibles en la construcción de torre. Por ello, se proporciona amortiguación sin necesidad de partes adicionales.

10 La segunda estructura puede disponerse en una parte interior de la primera estructura. En este caso la primera estructura es una estructura hueca, es decir forma un interior en el que puede disponerse la segunda estructura. Dado que la primera estructura rodea a la segunda estructura, la segunda estructura puede protegerse del viento y meteorología por la primera estructura si la primera estructura está al menos sustancialmente cerrada. En consecuencia, no hay necesidad de proporcionar protección adicional para la segunda estructura o para cualquier parte o artículo fijado a la segunda estructura. Asimismo, el acceso a la segunda estructura y a cualquier parte o artículo fijado a la misma puede controlarse fácilmente por medio de una disposición de puerta con cierre en la primera estructura.

20 Alternativamente, la primera estructura puede disponerse en una parte interior de la segunda estructura, o la segunda estructura puede disponerse a lo largo de una parte exterior de la primera estructura.

25 La primera estructura puede formar una parte al menos sustancialmente cerrada. En este caso la primera estructura forma preferentemente una parte interior hueca que está al menos sustancialmente encerrada por la primera estructura. La primera estructura puede comprender paredes sólidas, por ejemplo paredes de hormigón o paredes de acero inoxidable. Alternativamente, la primera estructura puede comprender paredes que no sean sólidas, pero que aún encierren una parte inferior hueca. Esto puede obtenerse, por ejemplo, si al menos parte de la primera estructura forma un patrón tipo retícula.

30 La segunda estructura puede formar una parte tipo retícula. En este caso la segunda estructura es preferentemente una torre de retícula en una parte interior de la primera estructura, formando la primera estructura una parte al menos sustancialmente cerrada como se ha descrito anteriormente. Por ello, de acuerdo con una realización preferida la primera estructura está al menos sustancialmente cerrada, y la segunda estructura con forma de retícula se dispone en una parte interior de la primera estructura.

35 La segunda estructura puede adaptarse para soportar uno o más componentes de la turbina eólica. Al menos uno de los componente(s) puede ser de una clase que necesite extenderse a lo largo de al menos una parte sustancial de la segunda estructura a lo largo de la dirección longitudinal. Los ejemplos de dichos componentes son cables de potencia o embarrados para conducir la potencia generada desde la turbina eólica a una red eléctrica, líneas de alimentación para el suministro de energía, fluidos, señales de control, etc. a/desde la góndola, escalones, escaleras, raíles guía del elevador, medios de seguridad con respecto a los artículos a ser movidos en la construcción de torre, etc.

40 Alternativa o adicionalmente, los componentes que no se extienden a lo largo de al menos una parte sustancial de la segunda estructura pueden soportarse por la segunda estructura. Los ejemplos de dichos componentes son plataformas de descanso, instalaciones eléctricas, tales como infraestructuras de iluminación o enchufes eléctricos, brazos de apoyo como se ha descrito anteriormente, disposiciones de amortiguación para amortiguar vibraciones y/u oscilaciones, anclajes para mosquetones, etc.

50 Al menos uno de los componentes puede montarse previamente sobre la segunda estructura. En este caso se ahorra tiempo cuando se instala la construcción de torre en el lugar de operación, dado que los componentes previamente montados no tienen que equiparse en el sitio. Por lo que se mejora la logística, y se hace más fácil y más eficiente la fabricación.

55 La segunda estructura puede adaptarse para cerrar al menos sustancialmente una o más partes que necesiten moverse a lo largo de la dirección longitudinal definida por la primera estructura. En este caso la segunda estructura define un espacio al menos sustancialmente cerrado en el que pueden disponerse las partes móviles. Por ello, la segunda estructura proporciona protección para las personas que trabajan en o cerca de la construcción de torre en el sentido de que impide que dichas personas queden situadas en una posición en la que haya riesgo de que puedan caer accidentalmente las partes móviles. Esto es muy ventajoso. Los ejemplos de partes que necesitan moverse a lo largo de la dirección longitudinal son los cables de potencia, embarrados, líneas de alimentación, cableados diversos, etc. Dichas partes se elevan o descienden normalmente usando una grúa, y hay un riesgo de que algo se rompa durante esta operación, provocando de ese modo que caigan partes pesadas.

60 La realización descrita anteriormente es particularmente ventajosa cuando la segunda estructura se dispone en una parte interior de la primera estructura.

65 La construcción de torre puede formarse por un cierto número de secciones de torre individuales, comprendiendo cada sección de torre una sección de primera estructura y una sección de segunda estructura, y cada una de las secciones

de la primera estructura pueden formar parte de la primera estructura, y cada una de las secciones de la segunda estructura pueden formar parte de la segunda estructura. Las construcciones de torre moderna son tan altas que es frecuentemente muy difícil, o incluso imposible, transportar una construcción de torre completa. Por lo tanto es a veces ventajoso erigir la construcción de torre por medio de un cierto número de secciones de torre individuales, definiendo cada sección de torre una parte específica de la construcción de torre a lo largo de la dirección longitudinal definida por la primera estructura. Según esta realización de la invención, cada una de las secciones de la torre comprende una sección de primera estructura y una sección de segunda estructura. En consecuencia, cuando las secciones de la torre se ensamblan en el lugar de operación, las primeras secciones de estructura en combinación formarán la primera estructura, y las segundas secciones de estructura en combinación formarán la segunda estructura. De ese modo la construcción de torre resultante comprende una primera estructura y una segunda estructura tal como se ha definido anteriormente. Por ello, la construcción de torre se ensambla e instala fácilmente en el lugar de operación. Asimismo, es una ventaja que tanto como sea posible de la construcción de torre pueda ensamblarse antes de que se transporte la construcción de torre al lugar de operación, dado que se mejora de ese modo la logística.

Cada una de las secciones de la primera estructura puede proporcionarse con al menos una brida para proporcionar una interfaz de conexión a una sección de primera estructura adyacente, y cada una de las secciones de la segunda estructura puede fijarse a una brida de una sección de primera estructura correspondiente. Dado que cada una de las segundas secciones de estructura se fijan a una brida de una sección de primera estructura correspondiente, las secciones no se mueven relativamente entre sí durante el transporte de la sección de la torre, y es por lo tanto posible ensamblar la construcción de torre de una forma más precisa. Asimismo, dado que la brida no forma parte de las partes de paredes de la primera estructura, no se compromete la solidez de la primera estructura, incluso aunque se forme una conexión fija entre la primera estructura y la segunda estructura. Asimismo, la conexión fija aparece en una posición en la que bajo cualquier circunstancia es necesario unir dos secciones de torre, y por ello no contribuye adicionalmente al debilitamiento de la construcción de torre.

La construcción de torre puede comprender adicionalmente una unidad de cables dispuesta en una parte inferior de la construcción de torre, y uno o más cables que se extienden desde la unidad de cables hacia la góndola a lo largo de la segunda estructura. De acuerdo con esta realización, todos los cables, líneas de alimentación, cableados, etc. que son necesarios para el funcionamiento de la turbina eólica se suministran preferentemente en la unidad de cables. La unidad de cables se sitúa en la parte superior de una cimentación, y la construcción de torre se sitúa o ensambla encima de la cimentación, y de tal manera que la unidad de cables quede cerrada por la construcción de torre. Cuando se ha instalado la turbina eólica, la unidad de cables está abierta, y los cables, líneas de alimentación y cableado situados en ella se elevan desde la unidad de cables hacia la góndola, por ejemplo usando una grúa. La unidad de cables comprende o se conecta preferentemente a una unidad de control para el suministro de señales de control a la turbina eólica.

Es una ventaja proporcionar los cables, líneas de alimentación, cableados, etc. necesarios para la operación de la turbina eólica en una unidad de cables como se ha descrito anteriormente. De ese modo puede asegurarse desde el inicio que todo lo necesario está presente cuando se instala la turbina eólica en el lugar de operación, y se mejora la logística.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención los anteriores y otros objetos se satisfacen proporcionando un método de montaje de al menos un cable en una turbina eólica, comprendiendo la turbina eólica una construcción de torre, un conjunto de palas y una góndola que encierra al menos un sistema de transmisión y un medio de generación de energía, comprendiendo el método las etapas de:

- proporcionar una unidad de cables que contiene al menos un cable a ser montado en la turbina eólica,
- situar la unidad de cables en una parte inferior de la construcción de torre,
- elevar el/los cable(s) desde la unidad de cables hacia una parte superior de la turbina eólica, comprendiendo dicha parte superior la góndola.

Este método ya se ha descrito anteriormente.

La construcción de torre puede comprender una primera estructura que se adapta para soportar la estructura de la turbina eólica, incluyendo al menos la primera estructura, las palas, la góndola y las partes encerradas por la góndola, y adaptándose una segunda estructura para soportar su propio peso, y la etapa de elevar el/los cable(s) puede comprender la elevación del/de los cable(s) a lo largo de la segunda estructura. De acuerdo con esta realización, la segunda estructura puede funcionar ventajosamente como una medida de seguridad tal como se ha descrito anteriormente.

Debería observarse que un experto en la materia reconocerá fácilmente que cualquier característica descrita en combinación con el primer aspecto de la invención puede combinarse igualmente con el segundo aspecto de la invención, cualquier característica descrita en combinación con el segundo aspecto de la invención puede combinarse igualmente con el primer aspecto de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá ahora la invención con detalle adicional con referencia a los dibujos adjuntos en los que

5 La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una construcción de torre de acuerdo con una realización de la invención, y
 Las Figs. 2-7 muestran diversas partes de la construcción de torre de la Fig. 1 y desde diversos ángulos.

10 Descripción detallada de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una construcción de torre 1 de acuerdo con una realización de la invención. La construcción de torre 1 comprende una primera estructura 2 y una segunda estructura 3. La primera estructura 2 forma una parte cerrada que define una parte interior hueca en la que se dispone la segunda estructura 3. Por razones de claridad los contornos de la primera estructura 2 se muestran por medio de una línea discontinua, permitiendo de ese modo que se vea la segunda estructura 3.

La segunda estructura 3 es una estructura tipo retícula adaptada para soportar diversos componentes o artículos que son necesarios en la construcción de torre 1. Esto se describirá con detalle adicional a continuación.

La primera estructura 2 se adapta para soportar y ser portadora de la carga desde la estructura de la turbina eólica, incluyendo su propio peso y el peso de una góndola y cualesquiera componentes o partes situadas en la góndola. Por ello, la primera estructura 2 constituye la parte estructural, de soporte de carga de la construcción de torre 1.

Como se ha mencionado anteriormente, la segunda estructura 3 tiene un cierto número de diversos componentes fijados a ella, incluyendo un número de infraestructuras de iluminación 4 para proporcionar luz en el interior de la construcción de torre 1, y un número de plataformas de descanso 5 en las que puede descansar una persona que esté escalando hacia arriba o abajo de la construcción de torre 1.

La segunda estructura 3 se proporciona adicionalmente con una escalera 6 con la que una persona puede escalar en caso de que sea necesario para alcanzar los componentes situados a lo largo de la segunda estructura 3 y/o partes situadas en la góndola. En la Fig. 1 solo se muestra la parte más inferior de la escalera 6. Debería observarse, sin embargo, que la escalera 6 se extiende preferentemente a lo largo de toda la longitud de la segunda estructura 3, permitiendo de ese modo el acceso a cualquier componente fijado en la segunda estructura 3 y a la góndola.

La segunda estructura 3 se proporciona adicionalmente con un elevador 7, es decir los raíles guía en los que se mueve el elevador 7 se fijan a la segunda estructura 3. La finalidad del elevador 7 es también permitir que las personas entren en la góndola.

Finalmente, la segunda estructura 3 está provista con dos plataformas de servicio y elevación 12. Desde las plataformas de servicio y elevación 12 es posible entrar/salir del elevador 7, y es posible proporcionar mantenimiento a la construcción de torre 1 y/o a diversos componentes fijados a la segunda estructura 3.

Los brazos de soporte 8 también se fijan a la segunda estructura 3. Los brazos de soporte 8 se disponen de tal manera que se apoyan en una parte de pared de la primera estructura 2. De ese modo los brazos de soporte 8 impiden deflexiones laterales de la segunda estructura 3, y se consigue de ese modo una construcción estable. Asimismo, los brazos de soporte 8 sirven para amortiguar oscilaciones y vibraciones relativas entre la primera estructura 2 y la segunda estructura 3.

En una parte inferior de la construcción de torre 1 se sitúa un módulo de control 9. El módulo de control 9 contiene diverso equipo electrónico necesario para el control de la turbina eólica.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una parte de la construcción de torre 1 de la Fig. 1. La Fig. 2 muestra una parte de la segunda estructura 3 en la que se sitúa un elevador 7. La Fig. 2 muestra adicionalmente infraestructuras de iluminación 4, plataformas de descanso 5 y una escalera 6 fijada a la segunda estructura 3 como se ha descrito anteriormente. Asimismo, un cable de potencia 10 se fija a la segunda estructura 3. El cable de potencia 10 se fija en una parte interior de la segunda estructura 3. De ese modo la segunda estructura 3 funciona como una medida de seguridad en el sentido de que en caso de que cayera el cable de potencia 10, por ejemplo durante la instalación del cable de potencia 10, no cae en posiciones fuera del perímetro definido por la segunda estructura 3. En consecuencia, las personas localizadas fuera de este perímetro no están en riesgo de ser golpeadas por un cable de potencia 10 en caída. Esto se describirá con detalles adicionales a continuación.

Las Figs. 3 y 4 son vistas laterales desde dos diferentes ángulos de la parte de la segunda estructura 3 mostrada en la Fig. 2.

La Fig. 5 es una vista en sección transversal de parte de la construcción de torre 1 de la Fig. 1. La primera estructura 2 se indica por medio de una línea discontinua. La Fig. 5 muestra una parte inferior de la construcción de torre 1. En

consecuencia, son visibles la escalera 6 y el módulo de control 9.

5 En la parte superior del módulo de control 9 se sitúa una unidad de cables 11. La unidad de cables 11 contiene diversos cables, líneas de alimentación, cableados, etc. necesarios para la alimentación de energía, diversos fluidos, etc. a y desde la góndola. La unidad de cables 11 se suministra con todos los cables necesarios, etc. empaquetados en ella y listos para instalación.

10 En la Fig. 5 un cable de potencia 10 está en el proceso de ser elevado en el interior de un perímetro definido por la segunda estructura 3. Puede verse que esto se realiza fácilmente desde la unidad de cables 11. Asimismo, es claro que las personas pueden permanecer con seguridad fuera del perímetro definido por la segunda estructura 3.

La Fig. 6 muestra la parte de la construcción de torre 1 mostrada en la Fig. 5 desde un ángulo diferente.

15 La Fig. 7 es una vista en perspectiva de una parte inferior de la construcción de torre 1 de la Fig. 1. Por ello, son visibles el módulo de control 9 y la unidad de cables 11. Un cable de potencia 10 está en el proceso de ser elevado desde la unidad de cables 11. La Fig. 7 muestra cómo se dispone el cable de potencia 10 en la unidad de cables 11 para permitir que se instale fácilmente en la construcción de torre 1.

REIVINDICACIONES

1. Una construcción de torre (1) para una turbina eólica (WTG), comprendiendo además la turbina eólica un conjunto de palas y una góndola que encierra al menos un sistema de transmisión y un medio de generación de energía, comprendiendo la construcción de torre:
- una primera estructura (2) que se adapta para soportar la estructura de la turbina eólica, incluyendo al menos la primera estructura, las palas, la góndola y las partes encerradas por la góndola, definiendo dicha primera estructura una dirección longitudinal, y teniendo dicha primera estructura al menos una parte de pared que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal, y
 - una segunda estructura (3) que se adapta para soportar su propio peso y uno o más componentes de la turbina eólica, estando dispuesta dicha segunda estructura a lo largo de la dirección longitudinal definida por la primera estructura, y extendiéndose dicha segunda estructura a lo largo de al menos una parte sustancial de la longitud de la primera estructura en la dirección longitudinal,
- en la que la primera estructura y la segunda estructura se posicionan relativamente entre sí de tal manera que no se forman conexiones fijas entre la segunda estructura y la(s) parte(s) de pared de la primera estructura.
2. Una construcción de torre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda estructura está provista con uno o más brazos de soporte (8) que se adaptan para apoyar en al menos una de la(s) parte(s) de pared de la primera estructura, reduciendo de ese modo las flexiones de la segunda estructura en una dirección sustancialmente transversal a la dirección longitudinal definida por la primera estructura.
3. Una construcción de torre de acuerdo con la reivindicación 2, en el que uno o más brazos de soporte (8) está(n) adaptado(s) para amortiguar las oscilaciones relativas entre la primera estructura y la segunda estructura.
4. Una construcción de torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda estructura (3) se dispone en una parte interior de la primera estructura.
5. Una construcción de torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera estructura (2) forma una parte al menos sustancialmente cerrada.
6. Una construcción de torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda estructura (3) forma una parte tipo retícula.
7. Una construcción de torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los componente(s) es de una clase que necesita extenderse a lo largo de al menos una parte sustancial de la segunda estructura (3) a lo largo de la dirección longitudinal.
8. Una construcción de torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno del/de los componente(s) está previamente montado sobre la segunda estructura.
9. Una construcción de torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda estructura (3) está adaptada para encerrar al menos sustancialmente una o más partes que necesiten moverse a lo largo de la dirección longitudinal definida por la primera estructura (2).
10. Una construcción de torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la construcción de torre se forma por un número de secciones de torre individuales, comprendiendo cada sección de torre una sección de primera estructura y una sección de segunda estructura, y en la que cada una de las secciones de la primera estructura forma parte de la primera estructura, y cada una de las secciones de la segunda estructura forma parte de la segunda estructura.
11. Una construcción de torre de acuerdo con la reivindicación 10, en el que cada una de las secciones de la primera estructura se proporciona con al menos una brida para proporcionar una interfaz de conexión a una primera sección de estructura adyacente, y en la que cada una de las secciones de la segunda estructura se fija a una brida de una primera sección de estructura correspondiente.
12. Una construcción de torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente una unidad de cables (11) dispuesta en una parte inferior de la construcción de torre, y uno o más cables que se extienden desde la unidad de cables hacia la góndola a lo largo de la segunda estructura.
13. Un método de montaje de al menos un cable en una turbina eólica, comprendiendo la turbina eólica una construcción de torre, un conjunto de palas y una góndola que encierra al menos un sistema de transmisión y un medio de generación de energía, comprendiendo la construcción de torre una primera estructura adaptada para soportar la estructura de la turbina eólica, incluyendo al menos la primera estructura, las palas, la góndola y las partes encerradas

ES 2 696 506 T3

por la góndola, y una segunda estructura adaptada para soportar su propio peso, comprendiendo el método las etapas de:

- 5 - proporcionar una unidad de cables que contiene al menos un cable a ser montado en la turbina eólica,
 - situar la unidad de cables en una parte inferior de la construcción de torre,
 - elevar el/los cable(s) desde la unidad de cables hacia una parte superior de la turbina eólica, a lo largo y encerrado por la segunda estructura, comprendiendo dicha parte superior la góndola.
- 10

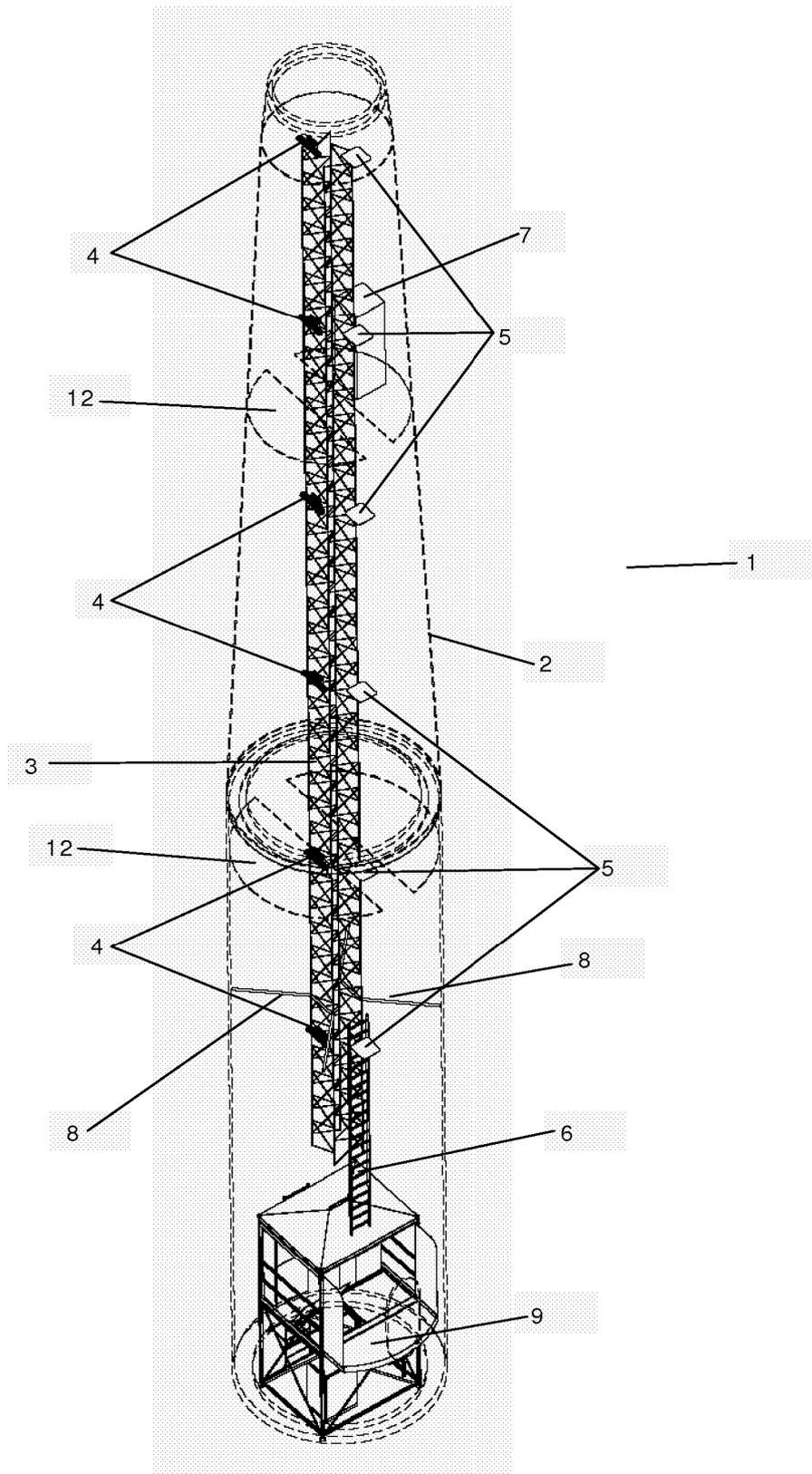


Fig. 1

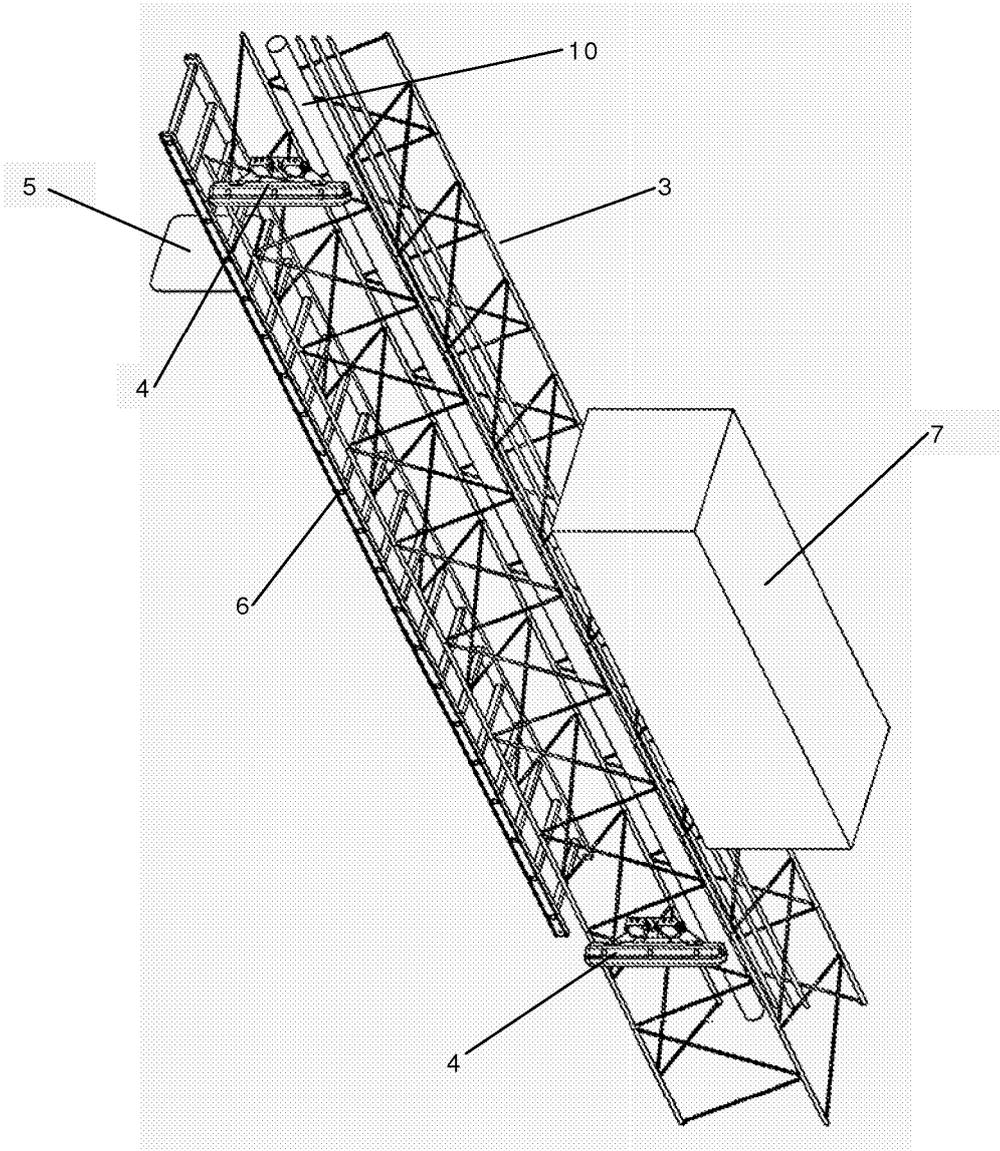


Fig. 2

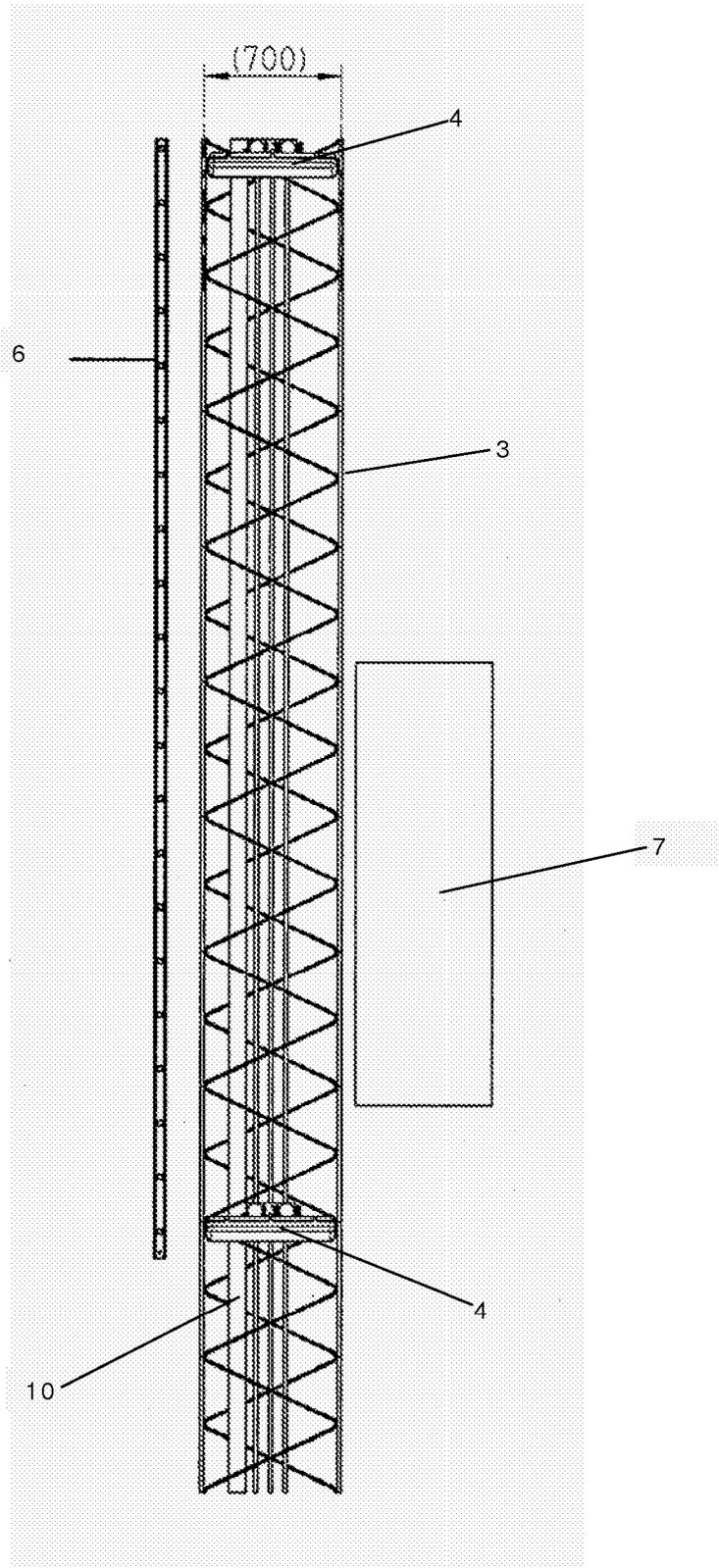


Fig. 3

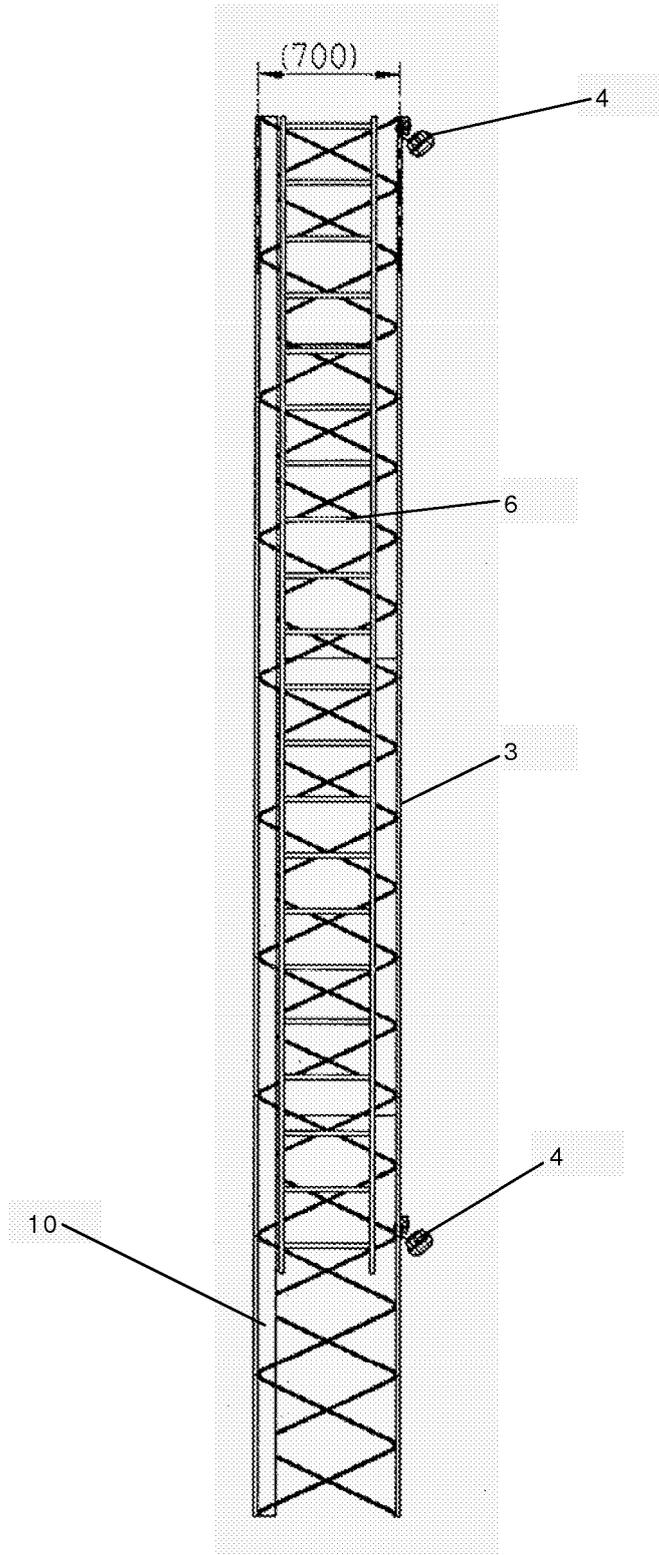


Fig. 4

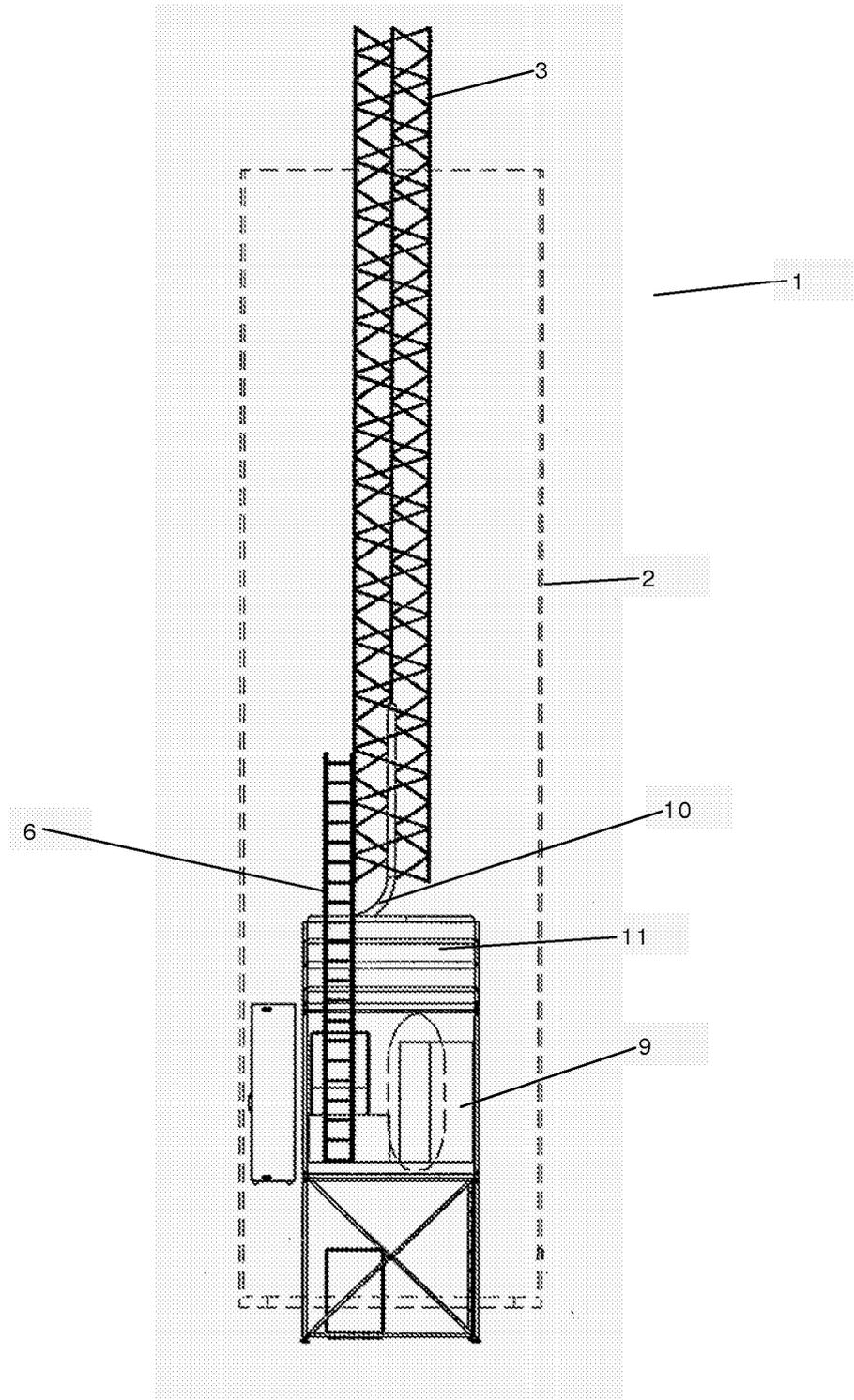


Fig. 5

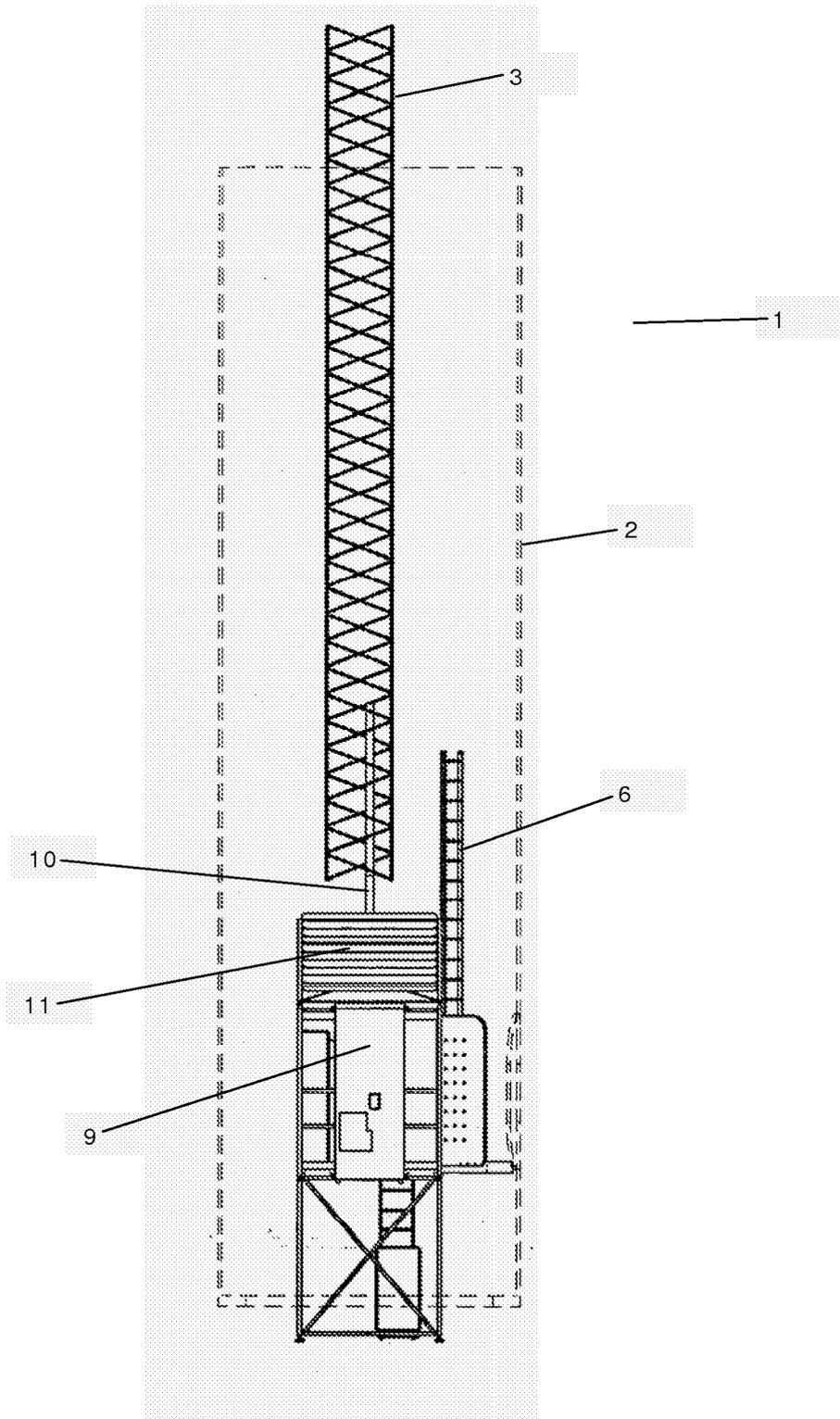


Fig. 6

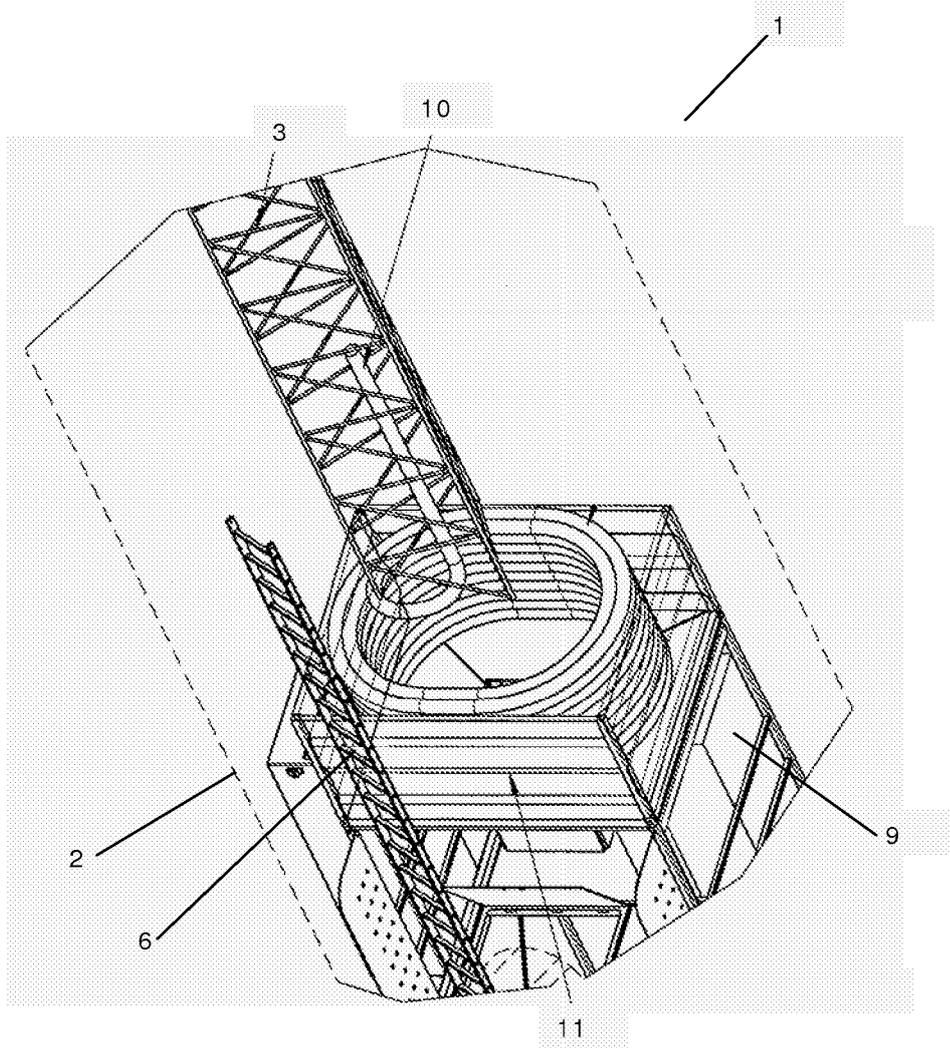


Fig. 7