

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 843 741**

51 Int. Cl.:

F03D 13/10 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

B66C 1/10 (2006.01)

B66C 23/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2018 E 18170369 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2020 EP 3404259**

54 Título: **Método, medio de suspensión de cargas y sistema de montaje para montar una planta de energía eólica**

30 Prioridad:

18.05.2017 DE 102017004801

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

20.07.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY
SERVICE GMBH (100.0%)
Überseering 10
22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**EDELMANN, ULF;
LIECKFELDT, NILS;
BRODERSEN, JENS;
FISCHER, SVEN;
LANGFELD, SIMON y
ZIEGENBEIN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 843 741 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

Método, medio de suspensión de cargas y sistema de montaje para montar una planta de energía eólica

5 La invención se refiere a un método para ensamblar una planta de energía eólica con un tren de accionamiento y una góndola, cuyo lado exterior en el estado completamente ensamblado está formado al menos parcialmente por un segmento de la cubierta, donde una góndola parcialmente ensamblada se monta sobre una estructura de soporte ya erigida. Además, la invención se refiere al uso de un medio de suspensión de cargas para llevar a cabo el método de montaje de una planta de energía eólica.

10 Durante el montaje, pero también durante el mantenimiento de las plantas de energía eólica, en muchos casos se monta una góndola totalmente equipada sobre la estructura de soporte ya existente, por ejemplo una torre. Sin embargo, este método solo se puede llevar a cabo a un costo razonable en el caso de plantas de energía eólica relativamente pequeñas. En el caso de las plantas de energía eólica de mayor tamaño, el peso de la góndola es tan grande que para ese método de montaje, que no es económicamente viable, habría que utilizar una grúa muy costosa con una capacidad de elevación correspondientemente alta. Por esta razón, a menudo se monta una góndola parcialmente ensamblada o no totalmente equipada sobre la estructura de soporte de las plantas de energía eólica grandes. Dado que los componentes más pesados que se colocan dentro de la góndola de la planta de energía eólica son los componentes del tren de accionamiento, dicha góndola parcialmente ensamblada no suele incluir un tren de accionamiento. A continuación, este se eleva hasta la góndola, se coloca allí y se ensambla. En una operación final de levantamiento, se coloca el techo de la góndola y se cierra la góndola.

15 Este método de montaje requiere un gran número de operaciones de levantamiento, lo que lleva tiempo y es costoso. Siempre existen retrasos en el proceso de montaje, ya que no se pueden llevar a cabo operaciones de elevación individuales, por ejemplo debido a las condiciones meteorológicas externas.

20 Las patentes núm. US 2017/074246 A1, US 2010/034658 A1 y CN 105540410 A describen métodos o medios para la construcción de plantas de energía eólica.

25 La invención tiene por objetivo poner a disposición un método para el montaje de una planta de energía eólica y el uso de un medio de suspensión de cargas para llevar a cabo el método, en donde el número de operaciones de levantamiento requeridas durante el montaje se reduce.

30 El objetivo se logra con un método de acuerdo con la reivindicación 1.

35 En tanto con este método el segmento de la cubierta y al menos un componente del tren de accionamiento se elevan juntos, se puede reducir el número de operaciones de elevación necesarias para montar la planta de energía eólica. Esto reduce el tiempo de montaje de la planta de energía eólica y por lo tanto los costos asociados. La operación de montaje es en particular la construcción de la planta de energía eólica. Preferentemente, se utiliza una grúa como equipo de izado, por ejemplo una grúa móvil. Se puede prescindir del uso de una gran grúa, ya que la góndola no se levanta en su totalidad. Esto reduce los costos de construcción de la planta de energía eólica.

40 En el contexto de la presente descripción, por "parcialmente ensamblada" se entiende una condición de la planta de energía eólica en la que ninguno o no todos los segmentos de la cubierta se ensamblan en el exterior de la góndola. Además, el tren de accionamiento aún no está ensamblado o no todos los componentes del tren de accionamiento están ensamblados.

45 Se entiende que el tren de accionamiento de la planta de energía eólica incluye el cubo del rotor, el eje del rotor, una transmisión y el generador.

50 Además, en el contexto de la presente descripción, se entiende por componente del tren de accionamiento uno de los componentes mencionados del tren de accionamiento en su conjunto o componentes de estos componentes. En este contexto, los componentes no son piezas pequeñas, como tornillos o pernos. En particular, los componentes tienen un peso de al menos 50 kg. Un componente del tren de accionamiento es también, por ejemplo, la transmisión, el generador o el cubo del rotor en su conjunto. Estos componentes se pueden concebir individualmente o acoplados entre sí, formando así un componente del tren de accionamiento. Así pues, se pretende, por ejemplo, que un componente del tren de accionamiento se entienda como una transmisión que incluya el generador montado en ella.

55 El segmento de la cubierta y al menos un componente del tren de accionamiento se elevan juntos hasta la góndola. En este contexto, por "hasta la góndola" se entiende que la unidad común que comprende el componente del tren de accionamiento y el segmento de la cubierta se eleva al menos a una altura tal que pueda ser levantada dentro de la góndola. Por ejemplo, la unidad común se eleva a una altura tal que su borde inferior está por encima del borde superior de una abertura de montaje de la góndola parcialmente ensamblada.

De acuerdo con la invención, el segmento de la cubierta es una parte o segmento de un revestimiento de la góndola, por ejemplo una parte o segmento del techo de la góndola. Además, por ejemplo, se trata de una parte delantera del techo de la góndola orientada hacia el cubo. Del mismo modo, puede ser un revestimiento o parte del revestimiento del cubo del rotor.

5

De acuerdo con una modalidad ventajosa, se prevé que el segmento de la cubierta y el componente del tren de accionamiento se acoplen temporalmente para formar una unidad al sujetar el segmento de la cubierta y el componente del tren de accionamiento al medio de suspensión de cargas, y posteriormente esta unidad se levanta y se coloca en la góndola en un lugar de montaje.

10

Por ejemplo, el segmento de la cubierta se encuentra sobre el componente del tren de accionamiento. Se prevé además, por ejemplo, que el segmento de la cubierta y el componente del tren de accionamiento se acoplen para formar una unidad de tal manera que tanto el componente del tren de accionamiento como el segmento de la cubierta se encuentren en su respectivo lugar de montaje previsto dentro de la góndola cuando se posiciona esta unidad acoplada. En otras palabras, cuando el segmento de la cubierta se acopla con el componente del tren de accionamiento, ya se realiza una precolocación de las unidades, éstas se colocan tal y como se van a montar más tarde en la góndola.

15

Ventajosamente, esto acelera el proceso de montaje de la planta de energía eólica.

20

De acuerdo con otra modalidad ventajosa, el método se desarrolla aún más, sujetando primero el segmento de la cubierta al medio de suspensión de cargas, luego el medio de suspensión de cargas con el segmento de la cubierta sujetado a él se coloca encima del componente del tren de accionamiento, y posteriormente el componente del tren de accionamiento se sujeta al medio de suspensión de cargas.

25

De esta manera, es posible que los dos componentes se acoplen rápida y eficientemente a los medios de suspensión de cargas.

30

De acuerdo con otra modalidad, se prevé que el segmento de la cubierta y el componente del tren de accionamiento se desprendan de los medios de suspensión de cargas sin que se realice ningún trabajo fuera de la góndola para este fin.

35

En otras palabras, se prevé en particular que los primeros medios de suspensión de cargas se sujeten al segmento de la cubierta de manera que se puedan separar del segmento de la cubierta sin tener que salir de la góndola con este fin. El hecho de que este trabajo se pueda realizar sin que un trabajador abandone la góndola contribuye significativamente a aumentar la seguridad laboral, y también acelera el montaje de la planta de energía eólica.

40

Además, de acuerdo con otra modalidad, el método se mejora por el hecho de que el medio de suspensión de cargas, antes de que el segmento de la cubierta se sujete al medio de suspensión de cargas o después de que el segmento de la cubierta se sujete al medio de suspensión de cargas, es contrabalanceado en una posición predeterminada con un contrapeso comprendido por el medio de suspensión de cargas.

45

La posibilidad de contrabalancear las cargas soportadas en el medio de suspensión de cargas crea la posibilidad de soportar y levantar una amplia variedad de cargas. En otras palabras, el método es por lo tanto muy flexible. Por ejemplo, se establece que el medio de suspensión de cargas o el segmento de la cubierta se reciba al menos aproximadamente de forma horizontal o en una posición deseada, por ejemplo en un ángulo deseado que se desvíe de la horizontal. Resulta ventajoso que la unidad que comprende el segmento de la cubierta y el componente del tren de accionamiento se puedan llevar a una posición que sea adecuada para su posterior montaje.

50

Además, el método se desarrolla particularmente en el sentido de que el peso del componente del tren de accionamiento es mayor que el peso del segmento de la cubierta.

55

Por ejemplo, el peso del componente del tren de accionamiento es al menos dos, cuatro, diez o veinte veces el peso del segmento de la cubierta. Al colocar el componente más pesado debajo del más ligero, es posible proporcionar una unidad estable para la operación de elevación.

60

De acuerdo con otra modalidad ventajosa, se prevé que el segmento de la cubierta se sujete mecánicamente rígido al medio de suspensión de cargas y el componente del tren de accionamiento se sujete con medios de sujeción mecánicamente flexibles al medio de suspensión de cargas.

65

En el contexto de la presente descripción, se entiende por conexión mecánicamente rígida, por ejemplo, una conexión por brida o una conexión mediante puntales o ménsulas. Medios de sujeción mecánicamente flexibles son, por ejemplo, las correas o las cadenas.

65

Mediante la sujeción mecánicamente rígida del segmento de la cubierta más ligero al medio de suspensión de cargas, es posible transportar con seguridad la misma aun cuando, por ejemplo, durante la operación de elevación, el viento

incida en el segmento de la cubierta que tiene una gran superficie. Después de la inserción de la unidad que comprende el segmento de la cubierta y el componente del tren de accionamiento en la góndola, resulta más ventajoso que el componente del tren de accionamiento se sujete con medios de sujeción flexibles, ya que tales medios de sujeción se pueden manipular y desarmar dentro de la góndola más fácilmente que los elementos rígidos.

5

De acuerdo con otra modalidad, se prevé que el medio de suspensión de cargas se coloque directamente sobre el segmento de la cubierta y luego el segmento de la cubierta se sujete al medio de suspensión de cargas.

10

En otras palabras, el medio de suspensión de cargas se monta directamente sobre el segmento de la cubierta. Así, al colocar los medios de suspensión de cargas directamente sobre el techo de la góndola y asegurarlos, por ejemplo, desde abajo, se reduce al mínimo la altura de gancho necesaria del equipo de izado.

15

El método descrito anteriormente para el montaje de la planta de energía eólica es igualmente adecuado en el contexto de un método de reparación de una planta de energía eólica, por ejemplo en el caso de la sustitución de un componente principal. En un método de reparación de una planta de energía eólica que tiene una góndola y un tren de accionamiento al menos parcialmente ensamblados dentro de una góndola, en donde la superficie exterior de la góndola está formada al menos parcialmente por un segmento de la cubierta, se sujetan juntos un segmento de cubierta y un componente del tren de accionamiento en un único medio de suspensión de cargas. En una primera operación de elevación, los dos componentes son levantados o retirados de la góndola por un equipo de izado conectado a los medio de suspensión de cargas, por ejemplo una grúa. El componente del tren de accionamiento se repara o sustituye y, posteriormente, el componente reparado o sustituido del tren de accionamiento se devuelve a la planta de energía eólica junto con el segmento de la cubierta en un proceso de acuerdo con una o más de las modalidades antes mencionadas.

20

25

El objetivo se cumple además mediante el uso de un medio de suspensión de cargas para llevar a cabo el método de montaje de una planta de energía eólica.

30

Las mismas o similares ventajas que se han mencionado anteriormente con respecto al método de montaje de la planta de energía eólica se aplican al uso de los medios de suspensión de cargas.

35

En particular, el medio de suspensión de cargas se mejora además por el hecho de que el primer y el segundo medio de sujeción se colocan de manera que, en el estado sujetado, el segmento de la cubierta se coloque por encima del componente del tren de accionamiento. Por ejemplo, el componente del tren de accionamiento se recibe de manera flotante debajo del segmento de la cubierta.

40

De acuerdo con una modalidad ventajosa, el medio de suspensión de cargas se mejora aún más por el hecho de que comprende un contrapeso para contrabalancear el medio de suspensión de cargas. Además, el receptáculo para el acoplamiento con el equipo de izado se proporciona en particular en el medio de recepción de la carga.

45

De acuerdo con la invención, se prevé que los primeros medios de sujeción sean mecánicamente rígidos, de modo que el segmento de la cubierta se pueda sujetar mecánicamente rígido al medio de suspensión de cargas, y los segundos medios de sujeción sean mecánicamente flexibles, de modo que el al menos un componente del tren de accionamiento se pueda sujetar mecánicamente flexible al medio de suspensión de cargas.

50

En particular, el medio de suspensión de cargas se mejora además porque el primer medio de suspensión de cargas se instale de manera que el medio de suspensión de cargas colocado directamente en un lado exterior del segmento de la cubierta se sujete al segmento de la cubierta.

El medio de suspensión de cargas es, por ejemplo, un travesaño en forma de T.

Otras características de la invención se desprenden de la descripción de las modalidades de acuerdo con la invención junto con las reivindicaciones y los dibujos acompañantes.

55

A continuación se describe la invención sin limitación de la idea general de la invención sobre la base de ejemplos de modalidades tomando como referencia los dibujos, en donde en los dibujos se hace referencia explícita a todos los detalles de acuerdo con la invención no explicados más detalladamente en el texto. Se muestra:

En la Figura 1, una vista esquemáticamente simplificada de una planta de energía eólica con una góndola parcialmente ensamblada y una grúa como ejemplo de equipo de izado,

En la Figura 2, una vista en perspectiva esquemáticamente simplificada de un medio de suspensión de cargas,

60

En la Figura 3, una vista detallada del medio de suspensión de cargas conocido de la Figura 2 en el área de un contrapeso,

En la Figura 4, una vista superior esquemáticamente simplificada del techo de una góndola de una planta de energía eólica como ejemplo de un segmento de la cubierta,

65

En la Figura 4a, una vista seccional esquemáticamente simplificada de un elemento de cierre provisto para cerrar las aberturas de elevación presentes en el techo de la góndola,

En la Figura 5, una vista en perspectiva esquemáticamente simplificada del techo de una góndola acoplada al medio de suspensión de cargas,

En la Figura 6, una vista lateral esquemáticamente simplificada de una unidad acoplada a un medio de suspensión de cargas, que comprende un tren de accionamiento de la planta de energía eólica y un techo de la góndola,

En la Figura 7, una vista en perspectiva esquemáticamente simplificada de otra unidad acoplada a un medio de suspensión de cargas, que comprende un tren de accionamiento de la planta de energía eólica y un techo de la góndola.

En los dibujos, los elementos y/o partes iguales o similares tienen los mismos números de referencia, de modo que no haya necesidad de explicarlos de nuevo.

La Figura 1 muestra una vista esquemáticamente simplificada de una planta de energía eólica 2 cuya estructura de soporte 4, por ejemplo una torre, ya ha sido erigida. La estructura de soporte 4 solo se muestra como ejemplo de una fundación en tierra, la planta de energía eólica 2 puede ser también una planta en altamar. Una góndola 6 parcialmente ensamblada está presente en la estructura de soporte 4 ya erigida. La góndola 6 se denomina "parcialmente ensamblada" porque ninguno o no todos los segmentos de la cubierta están todavía ensamblados en un lado exterior 7 de la góndola 6. Los segmentos de la cubierta son, por ejemplo, partes o segmentos de un revestimiento de la góndola 6, por ejemplo una parte o segmento del techo de la góndola. Además, por ejemplo, los segmentos de la cubierta son un revestimiento o parte de un revestimiento de un cubo de rotor. A modo de ejemplo, en la Figura 1 se indica que el techo de la góndola aún no está montado.

Además, en la planta de energía eólica 2 mostrada, el tren de accionamiento aún no está ensamblado dentro de la góndola 6. En el contexto de la presente descripción, se entiende por tren de accionamiento el cubo del rotor, el eje del rotor, la transmisión y el generador. Los componentes del tren de accionamiento son uno o más de los elementos anteriormente mencionados del tren de accionamiento en su conjunto o también elementos de estos componentes.

Además, la Figura 1 muestra una grúa, como ejemplo de equipo de izado 8. A diferencia de la ilustración esquemáticamente simplificada de la Figura 1, el equipo de izado 8 puede ser una grúa móvil. En un cable 10 del equipo de izado 8 se recibe un medio de suspensión de cargas 12. Un segmento de la cubierta 14, por ejemplo el techo de una góndola, y un componente 16 del tren de accionamiento de la planta de energía eólica 2 se sujetan al medio de suspensión de cargas 12. Es posible, en una sola operación de elevación realizada por el equipo de izado 8, levantar hasta la góndola 6 tanto el segmento de la cubierta 14 unido al medio de suspensión de cargas 12 como el componente 16 del tren de accionamiento unido también al medio de suspensión de cargas 12. El segmento de la cubierta 14 y el componente 16 del tren de accionamiento son elevados tan alto, que se pueden colocar juntos en la góndola 6, que está abierta por la parte superior.

Para poder llevar a cabo esta operación de elevación conjunta, el componente 16 del tren de accionamiento, el segmento de la cubierta 14 y el medio de suspensión de cargas 12 se acoplan temporalmente para formar una unidad. Esta unidad se coloca en la góndola 6 de modo que tanto el componente del tren de accionamiento 16 como el segmento de la cubierta 14 estén en la posición de instalación deseada. Por ejemplo, el segmento de la cubierta 14 es el techo de la góndola y el componente del tren de accionamiento 16 es una unidad de transmisión y generador acoplado. En otras palabras, con el medio de suspensión de cargas 12, la transmisión y el generador junto con el techo de la góndola pueden ser levantados y posicionados en la góndola 6 de la planta de energía eólica 2 en una sola operación de elevación de una grúa. Preferentemente, el segmento de la cubierta 14 es el techo de la góndola y el componente 16 del tren de accionamiento es una unidad acoplada del eje del rotor y la transmisión.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva esquemáticamente simplificada de un medio de suspensión de cargas 12 utilizado en el método descrito para el montaje de la planta de energía eólica 2. El medio de suspensión de cargas 12 que se muestra tiene, a modo de ejemplo, forma de T. Comprende un travesaño corto 17 y un travesaño largo 19. Los travesaños 17, 19 se diseñan, además, a modo de ejemplo en forma de soportes doble T. Los travesaños 17, 19 son de acero, por ejemplo.

El medio de suspensión de cargas 12 comprende los primeros medios de sujeción 18a, 18b y 18c, a los que también se hará referencia de forma general con el número de referencia 18. Estos primeros medios de sujeción 18 sirven para sujetar el segmento de la cubierta al medio de suspensión de cargas 12. Los primeros medios de sujeción 18 son receptáculos plegables, cuyas almas que se extienden oblicuamente hacia arriba se desenganchan para bajar la superficie de apoyo que se extiende horizontalmente. Para recibir el segmento de la cubierta 14, estos receptáculos 18 se pasan a través de aberturas presentes, por ejemplo, en el techo de una góndola. Cuando el medio de suspensión de cargas 12 descansa sobre el techo de la góndola, los receptáculos correspondientes se despliegan en la posición que se muestra.

El medio de suspensión de cargas 12 además comprende segundos medios de sujeción 20a, 20b, a los que también nos referiremos con el número de referencia 20. Estos segundos medios de sujeción 20 sirven para sujetar al menos un componente del tren de accionamiento de la planta de energía eólica 2 al medio de suspensión de cargas 12. Estos segundos medios de sujeción 20 son, por ejemplo, puntales unidos de manera giratoria al travesaño corto 17 del medio de suspensión de cargas 12. Como se indica en relación con el medio de sujeción 20b en la Figura 2, se pueden

utilizar además correas 21 para asegurar el componente 16 del tren de accionamiento al medio de suspensión de cargas 12.

5 El medio de suspensión de cargas 12 comprende además un contrapeso 22, que se monta de forma deslizante (como indica la flecha doble) en el primer travesaño 19 de la estructura en forma de T, a modo de ejemplo. El contrapeso 22 se utiliza para contrabalancear el medio de suspensión de cargas 12. Cuando esta operación se completa, el contrapeso 22 se fija al primer travesaño 19 del medio de suspensión de cargas 12.

10 La Figura 3 muestra una vista detallada del medio de suspensión de cargas 12, conocido de la Figura 2, en el área del contrapeso 22. El contrapeso 22 se fija al primer travesaño 19 por medio de una brida perforada con la ayuda de tornillos 23 adecuados. Además, a modo de ejemplo se muestra un receptáculo 24 en forma de ojal, para acoplar el medio de suspensión de cargas 12 con el equipo de izado 8, por ejemplo con un gancho de grúa.

15 La Figura 4 muestra una vista superior esquemáticamente simplificada del techo de una góndola 26 de una planta de energía eólica 2 como un ejemplo de segmento de la cubierta 14. Las aberturas de elevación 28a, 28b, 28c, a las que también se hará referencia colectivamente mediante el número de referencia 28, se encuentran en el techo de la góndola 26. A través de las aberturas de elevación 28 se pasan los segundos medios de sujeción 20 con los que el componente 16 del tren de accionamiento se sujeta al medio de suspensión de cargas 12.

20 Las aberturas de elevación 28 se pueden cerrar mediante los dispositivos de cierre 30, uno de los cuales se muestra a modo de ejemplo en la Figura 4a en una vista transversal esquemáticamente simplificada. Los dispositivos de cierre 30 están configurados para poder cerrarse desde el interior del segmento de la cubierta 14. El dispositivo de cierre 30 incluye una cubierta 32 y los resortes de cierre 34a, 34b. Los dispositivos de cierre 30 permanecen en un lado exterior del techo de la góndola 26 y se fijan al techo de la góndola 26 mediante los respectivos dispositivos de prevención de pérdidas 36. Para asegurar un cierre hermético y seguro de las aberturas de elevación 28, los resortes de cierre 34a, 34b pueden ser apretados por medio de tuercas provistas en el tornillo.

25 Ventajosamente, no es necesario que un trabajador acceda al techo de la góndola 6 para cerrar las aberturas de elevación 28.

30 La Figura 5 muestra una vista esquemática simplificada en perspectiva de un techo de la góndola 26 acoplado al medio de suspensión de cargas 12. El medio de suspensión de cargas 12 está conectado a un gancho de grúa 44 del equipo de izado 6 mediante correas de alta resistencia 38 y cadenas 40 adecuadas con grilletes 42 en los puntos de sujeción correspondientes.

35 La Figura 6 muestra una vista lateral esquemáticamente simplificada de una unidad acoplada al medio de suspensión de cargas 12, que comprende un tren de accionamiento parcial 46 y un techo de la góndola 26. El tren de accionamiento parcial 46 incluye, a modo de ejemplo, un eje de rotor 48 y una transmisión 50. Estos componentes 16 del tren de accionamiento están unidos al medio de suspensión de cargas 12 a través de los segundos medios de sujeción 20a, 20b. Los componentes 16 del tren de accionamiento son los más pesados en comparación con el techo de la góndola 26, y están colgados debajo del techo de la góndola 26.

40 La Figura 7 muestra otra vista en perspectiva esquemáticamente simplificada de otra unidad acoplada a un medio de suspensión de cargas 12, que comprende un segmento de techo 52 y un eje de rotor 48 y una transmisión 50. De acuerdo con el ejemplo de modalidad ilustrado, el medio de suspensión de cargas 12 está diseñado como una estructura de doble T.

45 El medio de suspensión de cargas 12 y el segmento de la cubierta 14, por ejemplo el techo de la góndola 26 mostrado en la Figura 4, forman juntos un sistema de montaje para montar una planta de energía eólica 2. El segmento de la cubierta 14, por ejemplo el techo de la góndola 26, comprende aberturas de elevación 28 formadas adecuadamente y dispuestas para el paso de los segundos medios de sujeción 20. En otras palabras, las aberturas de elevación 28 están dispuestas de tal manera que los segundos medios de sujeción 20 del medio de suspensión de cargas 12 se pueden pasar a través de estas aberturas de elevación 28 y los segundos medios de sujeción 20 se puedan sujetar convenientemente a los puntos de sujeción correspondientes, del componente 16 dispuesto debajo del segmento de la cubierta 14, por ejemplo una combinación de eje de rotor 48 y transmisión 50. Además, las aberturas de elevación 28 se pueden cerrar desde el interior del segmento de la cubierta 14 mediante los dispositivos de cierre 30 (véase la Figura 2a). Por lo tanto, al desenganchar el componente 16 del tren de accionamiento del medio de suspensión de cargas 12, no es necesario que un trabajador salga la góndola 6 de la planta de energía eólica 2.

60 En el marco de la invención, las características marcadas con "en particular" o "preferentemente" deben entenderse como características opcionales.

Lista de referencia de los dibujos

65 2 Planta de energía eólica
4 Estructura de soporte

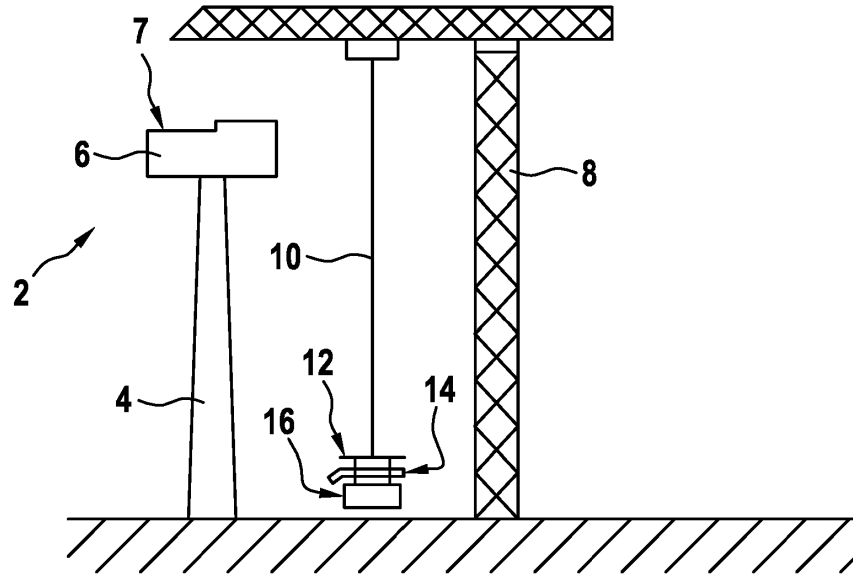
ES 2 843 741 T3

	6 Góndola
	7 Lado exterior
	8 Equipo de izado
	10 Cable
5	12 Medio de suspensión de cargas
	14 Segmento de la cubierta
	16 Componente del tren de accionamiento
	18a, 18b, 18c, 18 Primeros medios de sujeción
	17 Travesañó corto
10	20a, 20b, 20 Segundos medios de sujeción.
	19 Travesañó largo
	21 Correa
	22 Contrapeso
	23 Tornillos
15	24 Receptáculó
	26 Techo de la góndola
	28a, 28b, 28c, 28 Aberturas de elevación
	30 Dispositivo de cierre
	32 Cubierta
20	34a, 34b Resortes de cierre
	36 Dispositivo de prevención de pérdidas
	38 Correas de alta resistencia
	40 Cadena
	42 Grillete
25	44 Gancho de la grúa
	46 Tren de accionamiento parcial
	48 Eje del rotor
	50 Transmisión
30	52 Segmento del techo

REIVINDICACIONES

1. Un método de montaje de un planta de energía eólica (2) con un tren de accionamiento y una góndola (6), cuyo lado exterior (7), en estado totalmente ensamblado, está formado, al menos por áreas, por un segmento de la cubierta que es una parte o un segmento de un revestimiento de la góndola, en el que una góndola parcialmente ensamblada (6) está montada en una estructura de soporte (4) ya erigida y el segmento de la cubierta (14) y al menos un componente (16) del tren de accionamiento están unidos a un único medio de suspensión de cargas (12) y se elevan en una sola operación de elevación por un equipo de izado (8) conectado al medio de suspensión de cargas (12) hasta la góndola (6), caracterizada porque el segmento de la cubierta (14) se sujeta mecánicamente rígido al medio de suspensión de cargas (12) y el componente (16) del tren de accionamiento se sujeta al medio de suspensión de cargas (12) por medios de sujeción mecánicamente flexibles (20).
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el segmento de la cubierta (14) y el componente (16) del tren de accionamiento se acoplan temporalmente para formar una unidad mediante el medio de sujeción del segmento de la cubierta (14) y el componente (16) del tren de accionamiento al medio de suspensión de cargas (12) y, posteriormente, esta unidad se levanta y se coloca en la góndola (6) en un lugar de montaje.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque primero el segmento de la cubierta (14) se sujeta al medio de suspensión de cargas (12), luego el medio de suspensión de cargas (12) con el segmento de la cubierta (14) sujetado a él se coloca sobre el componente (16) del tren de accionamiento y luego el componente (16) del tren de accionamiento se sujeta al medio de suspensión de cargas (12).
4. El método de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque el segmento de la cubierta (14) y el componente (16) del tren de accionamiento se desprenden del medio de suspensión de cargas (12) sin que se realice ningún trabajo fuera de la góndola (6) para este fin.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, antes de que el segmento de la cubierta (14) sea sujetado al medio de suspensión de cargas (12) o después de que el segmento de la cubierta (14) se ha sujetado al medio de suspensión de cargas (12), el medio de suspensión de cargas (12) es equilibrado en una posición predeterminada por un contrapeso (22) contenido por el medio de suspensión de cargas (12).
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque un peso del componente (16) del tren de accionamiento es mayor que un peso del segmento de la cubierta (14).
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el medio de suspensión de cargas (12) se coloca directamente sobre el segmento de la cubierta (14) y posteriormente el segmento de la cubierta (14) se sujeta al medio de suspensión de cargas (12).
8. Uso de un medio de suspensión de cargas (12) para realizar un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el medio de suspensión de cargas (12) comprende un primer medio de sujeción (18) para sujetar el segmento de la cubierta (14) y un segundo segmento de sujeción (20) para sujetar al menos un componente (16) del tren de accionamiento, de modo que el segmento de la cubierta (14) y el al menos un componente (16) del tren de accionamiento se puedan sujetar al medio de suspensión de cargas (12), en donde el medio de suspensión de cargas (12) comprende además un receptáculo (24) para el acoplamiento a un equipo de izado (8), en donde los primeros medios de sujeción (18) son mecánicamente rígidos para que el segmento de la cubierta (14) se pueda sujetar mecánicamente de forma rígida al medio de suspensión de cargas (12), y los segundos medios de sujeción (20) son mecánicamente flexibles para que el al menos un componente (16) del tren de accionamiento se pueda sujetar mecánicamente de forma flexible al medio de suspensión de cargas (12).
9. Uso del medio de suspensión de cargas (12) de acuerdo con la reivindicación 8, donde los primeros y los segundos medios de sujeción (18, 20) están dispuestos de tal manera que, en el estado sujetado, el segmento de la cubierta (14) se coloca por encima del componente (16) del tren de accionamiento.
10. Uso del medio de suspensión de cargas (12) de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, donde el medio de suspensión de cargas (12) comprende un contrapeso (22) para contrabalancear el medio de suspensión de cargas (12).
11. Uso del medio de suspensión de cargas (12) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde los primeros medios de sujeción (18) están dispuestos de tal manera que el medio de suspensión de cargas (12) colocado directamente en un lado exterior del segmento de la cubierta (14) se puede sujetar al segmento de la cubierta (14).

Fig. 1



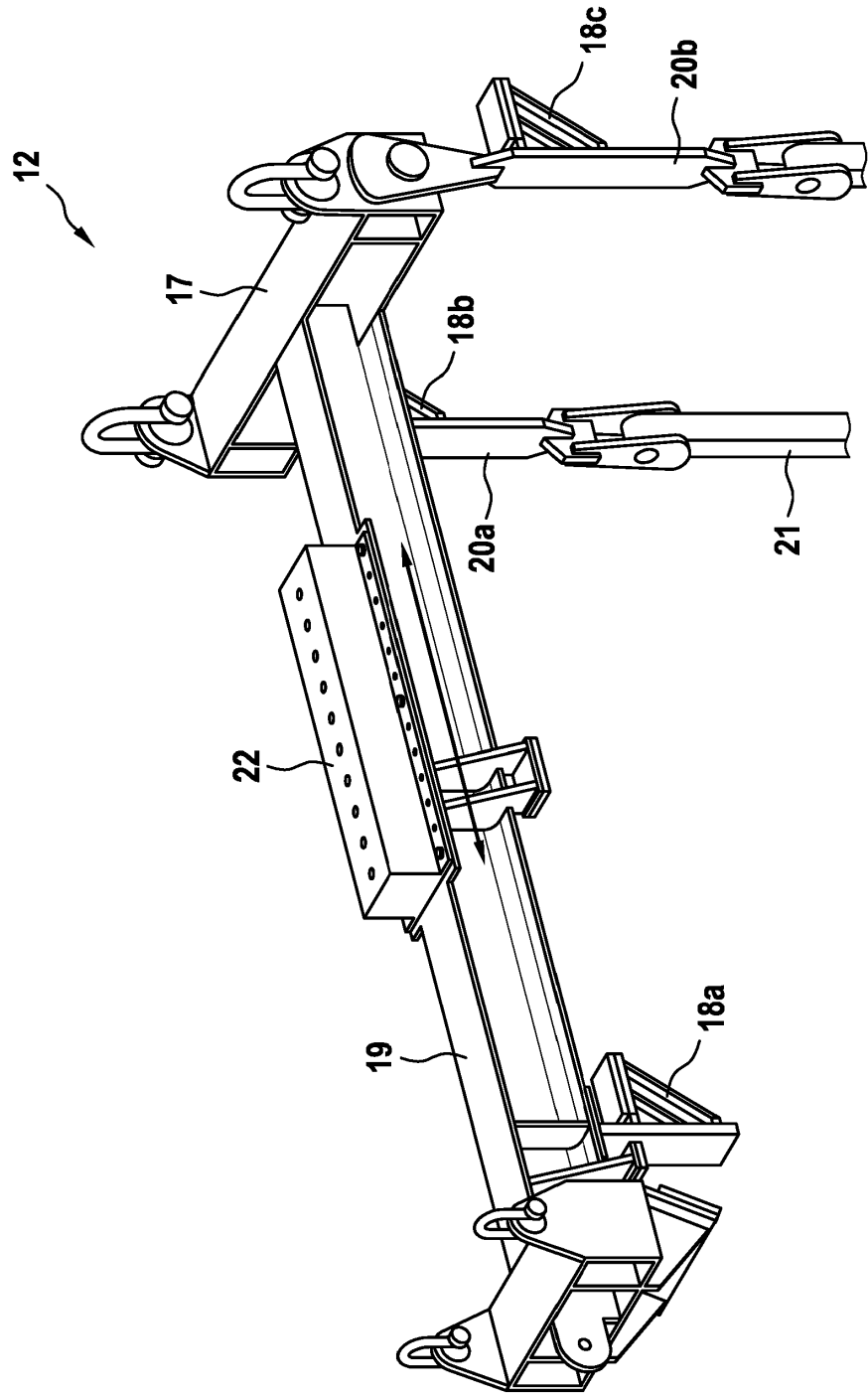


Fig. 2

Fig. 3

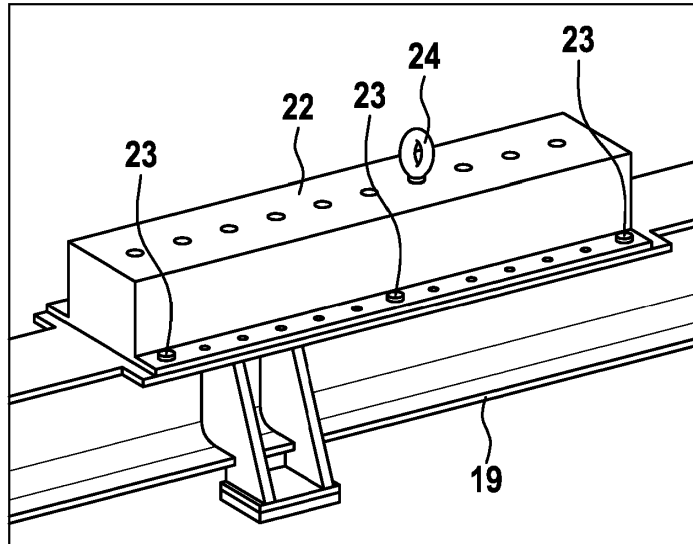


Fig. 4

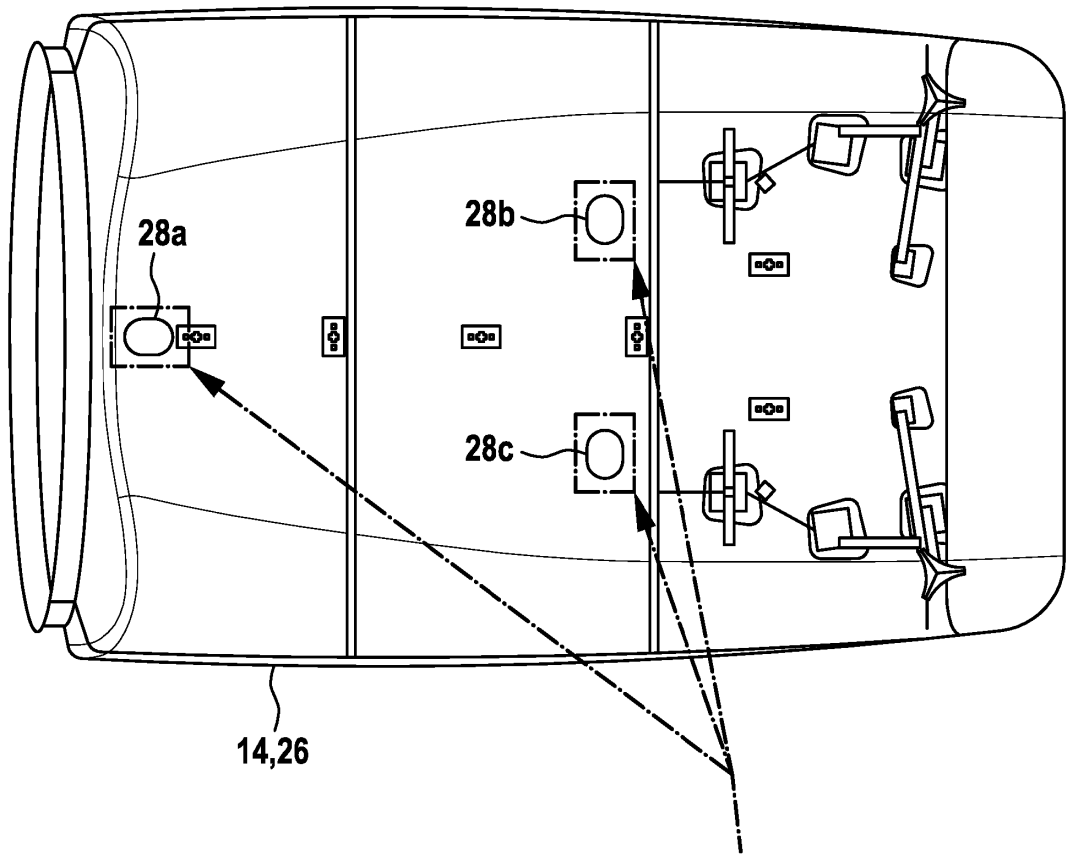


Fig. 4a

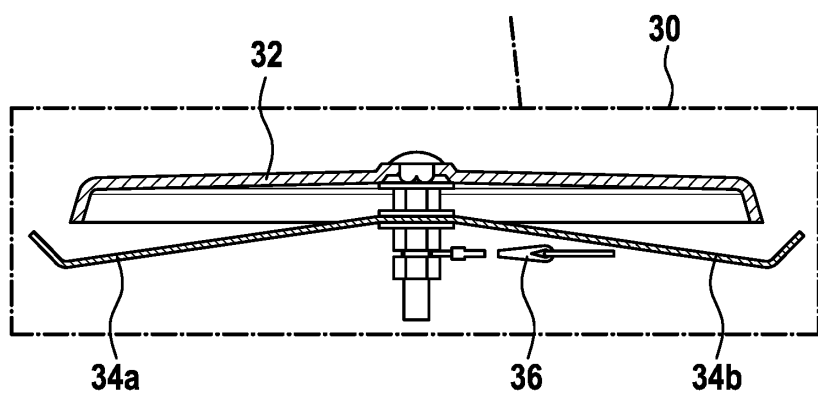


Fig. 5

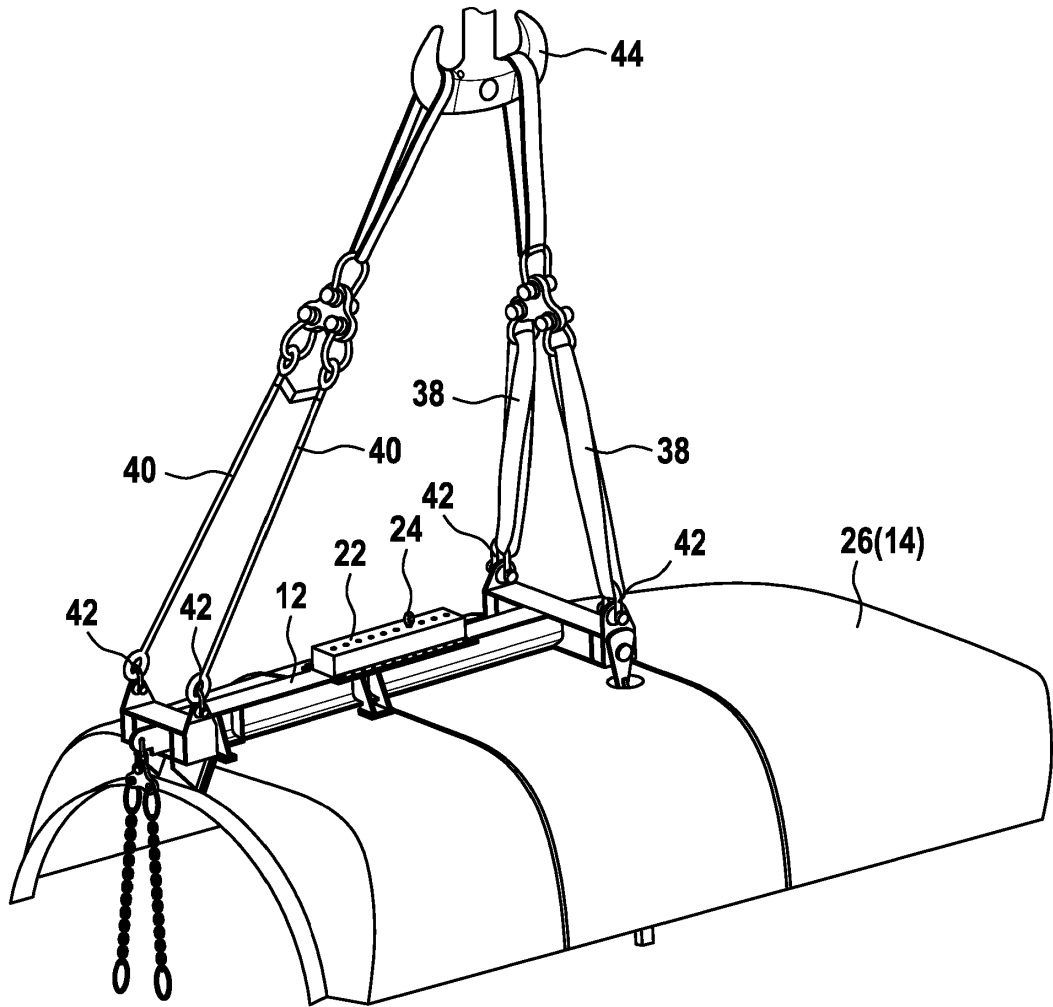


Fig. 6

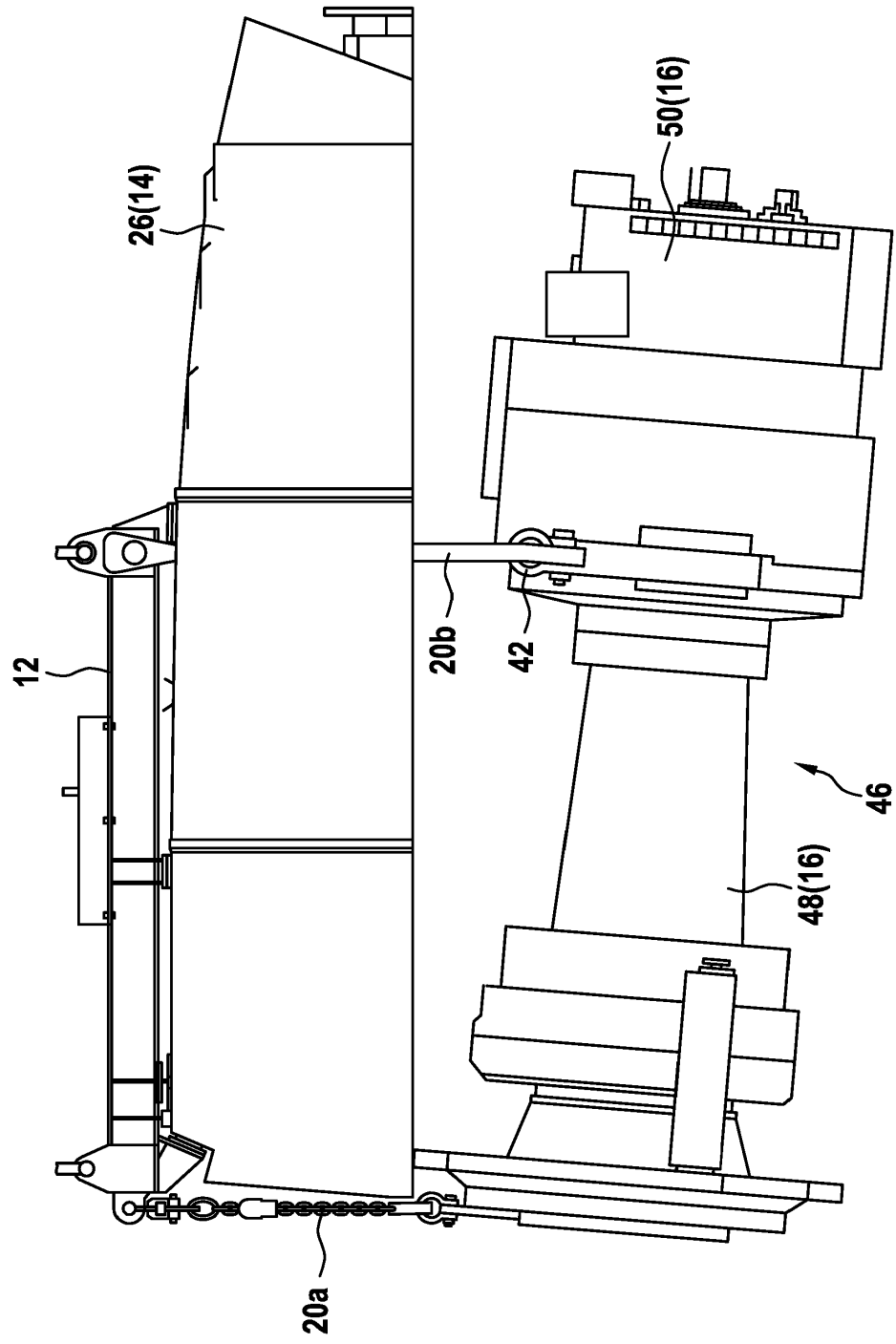


Fig. 7

