

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 860 476**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

F03D 13/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2018 E 18164449 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2020 EP 3382195**

54 Título: **Uso de medios de transporte en la construcción de aerogeneradores y ayudas para el montaje**

30 Prioridad:

30.03.2017 DE 102017003076

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

05.10.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY
SERVICE GMBH (100.0%)**

**Überseering 10
22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

EDELMANN, ULF

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 860 476 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

Uso de medios de transporte en la construcción de aerogeneradores y ayudas para el montaje

5 La invención se refiere al uso de medios de transporte en la construcción de aerogeneradores, en particular en el necesario premontaje de grupos de componentes en el lugar de instalación de un aerogenerador, así como a un auxiliar de montaje basado parcialmente en el correspondiente medio de transporte.

10 En la construcción de aerogeneradores modernos, que incluyen regularmente un rotor que gira sustancialmente de modo horizontal con tres palas de rotor, que está dispuesto en una góndola para impulsar un generador ubicado en el mismo, en donde la góndola gira alrededor de un eje vertical para establecer la dirección del azimut en una torre almacenada, la turbina eólica se transporta básicamente en piezas individuales hasta el lugar de montaje final. Allí, las partes individuales se juntan a menudo en el suelo para formar conjuntos antes de que estos conjuntos se coloquen uno encima del otro con la ayuda de una grúa para erigir la torre y, finalmente, la energía eólica como tal.

15 De acuerdo con las solicitudes de patente internacional WO 2006/101632 A2 y WO 2015/158351 A1, por ejemplo, los segmentos de torre se pueden ensamblar primero en el suelo a partir de dos o más elementos de carcasa antes de colocarlos uno encima del otro como medias carcasas o en su conjunto en sucesión para formar la torre de la turbina eólica. La góndola con sus componentes individuales (generador, convertidor, caja de cambios, revestimiento, etc.) también se puede premontar en el suelo y luego elevarse como un todo sobre la torre que ya se ha montado. Por último, pero no menos importante, también existe un concepto de montaje en el que el rotor se preensambla primero en el suelo conectando las palas del rotor al buje del rotor para formar una estrella del rotor, antes de levantar la estrella del rotor premontada con la ayuda de una grúa para la góndola ya está en la torre y allí se conecta en el eje del rotor.

25 Se requieren ayudas de montaje al menos para algunas de las actividades previas al montaje descritas. Es conocido el montaje de medias carcasas de segmentos de torre para montarlas sobre un marco previsto para este fin, sobre el que se colocan los segmentos de carcasa individuales y luego se conectan entre sí. Una mitad de carcasa de segmento de torre completado de esta manera puede conectarse primero a otra mitad de carcasa de segmento de torre para formar un segmento de torre y luego colocarse en un segmento de torre ya ensamblado, o colocarse como una media carcasa de segmento de torre en segmento de torre ensamblado y luego complementado in situ con otro segmento de torre de media carcasa para formar un segmento de torre completo.

35 Para el montaje de la estrella del rotor, como se describe por ejemplo en el documento EP 2 28 533 A1, se sabe que se fija el cubo del rotor cerca del suelo en una orientación vertical a una ayuda de montaje y luego se fijan las palas del rotor al cubo. Se conocen diversas posibilidades para compensar los momentos que actúan sobre la ayuda de montaje, que surgen en particular cuando no todas las palas del rotor se han montado todavía en el cubo del rotor. Por un lado, las palas de rotor individuales, ya montadas, pueden apoyarse en soportes de montaje adicionales de tal manera que ejerzan poco o ningún momento sobre el cubo del rotor. También es posible que la ayuda de montaje tenga pies de apoyo largos que se extiendan en forma de estrella para agrandar la superficie de apoyo de la ayuda de montaje. Alternativamente, es posible diseñar la ayuda de montaje con una masa intrínseca elevada.

45 Las ayudas de montaje de la técnica anterior son habitualmente construcciones especiales complejas que, además de las piezas individuales, deben transportarse desde y hacia el lugar de instalación de una turbina eólica y nuevamente después de la instalación. Los diseños especiales correspondientes son costosos tanto en términos de transporte como de fabricación.

50 La invención se basa en el objetivo de crear una posibilidad de poder prescindir al menos parcialmente de construcciones especiales complejas y costosas como ayudas de montaje en la construcción de aerogeneradores.

Este objetivo se consigue mediante un uso según la reivindicación principal y un auxiliar de montaje según la reivindicación independiente 10. Desarrollos adicionales ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

55 En consecuencia, la invención se refiere al uso de flatracks para el montaje de grupos de componentes de una turbina eólica en su lugar de instalación, estando al menos dos flatracks conectados en forma desmontable a al menos un elemento de ayuda de montaje y el elemento de ayuda de montaje está diseñado para soportar o en forma desmontable acomodar al menos un componente del grupo de componentes a montar.

60 Además, la invención se refiere a una ayuda de montaje para el montaje de grupos de componentes de una turbina eólica en su lugar de montaje que comprende al menos dos flatracks que están conectados de forma desmontable a al menos un elemento de ayuda de montaje, estando diseñado el elemento de ayuda de montaje para soportar o alojar en forma desmontable al menos un componente del grupo de componentes a ensamblar.

Primero, se explican algunos términos usados en el contexto de la invención.

65

Con "flatrack" también se hace referencia a los contenedores de equipos especiales conocidos de logística sin paredes laterales y techo, que están disponibles en los tamaños de contenedor típicos de 20 pies y 40 pies. Si un flatrack tiene paredes en los extremos, a menudo se pueden doblar para que resulte una superficie superior plana. Los flatracks se utilizan habitualmente para el transporte de mercancías que superan las dimensiones de los contenedores ISO.

La invención ha reconocido que los flatracks están disponibles inmediatamente en el lugar de instalación de una turbina eólica, por ejemplo, porque los componentes individuales de la turbina eólica se entregan en dichos flatracks, o los flatracks están disponibles al menos cerca del lugar de instalación, por ejemplo de un arrendador local de equipos logísticos o una empresa naviera. Mediante el uso de flatracks adecuados que ya están disponibles en el sitio o que están provistos de rutas de transporte cortas para ayudas de montaje, el transporte de equipos especiales se limita a los elementos de ayuda de montaje, que junto con los flatracks forman en última instancia una ayuda de montaje. Los elementos de ayuda de montaje tienen habitualmente un tamaño y un peso que permiten un transporte por carretera sin problemas, es decir, en particular, ni un transporte pesado ni un transporte con exceso de anchura. Los elementos de ayuda de montaje se pueden transportar a menudo en un contenedor ISO o en un flatrack.

Para el montaje de grupos de componentes de un aerogenerador en su lugar de instalación, según la invención, se conectan al menos dos flatracks a un elemento de ayuda de montaje para formar una ayuda de montaje. La ayuda de montaje creada de este modo puede utilizarse para ensamblar grupos de componentes, por ejemplo, colocando los componentes individuales en la ayuda de montaje en la posición adecuada para el ensamblaje o fijando un componente individual a la ayuda de montaje de forma que no se mueva cuando se fijan otros componentes.

Se prefiere que al menos uno de los flatracks esté provisto en su lado inferior con al menos un dispositivo para nivelar el flatrack. Los dispositivos correspondientes pueden conectarse al flatrack o simplemente diseñarse como soportes para el flatrack. Con la ayuda de un dispositivo apropiado, es posible instalar el flatrack incluso en terrenos irregulares para que su parte superior quede alineada horizontalmente. Si se equipan varios flatracks, en consecuencia, la superficie formada por los diversos flatrack sse puede alinear plana y/u horizontalmente.

Preferiblemente, dos flatracks adyacentes están conectados entre sí. Esto permite determinar la posición relativa de los dos flatracks entre sí. En particular, cuando se cargan uno o ambos flatracks, se puede evitar un espacio entre ellos.

También es posible que al menos uno de los flatracks esté provisto de al menos un elemento de lastre. El elemento de lastre, que puede estar dispuesto en un receptáculo previsto para este propósito o suelto en el flatrack o conectado a él de alguna otra manera, da al flatrack en cuestión pero también a la disposición completa de los flatracks y al elemento de ayuda de montaje mayor estabilidad.

Se prefiere si al menos dos flatracks están conectados entre sí para formar una superficie de montaje continua, y el al menos un elemento de montaje conectado a al menos dos flatracks es preferiblemente un arco de soporte para el montaje horizontal de un grupo de segmentos de carcasa. En particular, se pueden prever al menos dos elementos de montaje diseñados como arcos de soporte. En una ayuda de montaje formada de esta manera, los segmentos de carcasa individuales pueden colocarse uno tras otro para formar una media carcasa de segmento de torre y conectarse entre sí antes de que la media carcasa de segmento de torre sea levantada en su conjunto por la ayuda de montaje.

Alternativamente, se pueden conectar al menos dos, preferiblemente tres flatracks con sus caras frontales cada una con un elemento de montaje para ensamblaje de estrella de rotor, teniendo el elemento de montaje una pieza adaptadora en su parte superior para recibir el rotor. En particular, la pieza adaptadora puede estar configurada como una brida circular para fijar el cubo del rotor, por ejemplo con ayuda de pernos. Los flatracks pueden estar provistos de una pieza de conexión en las caras frontales para conectar con el elemento de montaje para simplificar la conexión con el elemento de ayuda al montaje. En el caso de una ayuda de montaje creada de esta manera, el cubo de rotor se conecta primero firmemente al elemento de ayuda de montaje a través de la pieza adaptadora antes de que las palas de rotor se unan a él una tras otra. Los flatracks dan a la ayuda de montaje suficiente estabilidad, también para poder compensar los momentos alrededor del cubo del rotor que se producen durante el montaje de las palas del rotor.

Para explicar la ayuda de montaje según la invención, se hace referencia a las declaraciones anteriores. La ayuda de montaje se puede diseñar de acuerdo con el uso descrito anteriormente.

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo sobre la base de formas de realización ventajosas con referencia a los dibujos adjuntos.

Figura 1: un primer ejemplo de realización de un uso según la invención de flatracks para una ayuda de montaje según la invención; y

Figuras 2-5: un segundo ejemplo de realización de un uso según la invención de flatracks para una ayuda de montaje según la invención.

5 En la Figura 1, se muestra una primera realización de una ayuda de montaje 1 según la invención, en la que se utilizan un total de ocho flatracks 2.

10 En el caso de los flatracks 2, se trata de flatracks de 40 pies con paredes de extremo plegadas 3 en una disposición de 2x4. Los flatracks 2 están montados cada uno en dispositivos 4 diseñados como soportes para nivelar los flatracks 2. Los flatracks 2 adyacentes también están conectados entre sí. La posibilidad de nivelar los flatracks 2 y conectarlos entre sí permite crear una superficie de montaje estable, plana y alineada horizontalmente 5.

15 En esta superficie de montaje 5, están previstos elementos de ayuda de montaje 6 que están conectados cada uno a al menos dos flatracks 2. Los elementos de ayuda de montaje 6 se utilizan como arcos de soporte para el montaje horizontal de un grupo de componentes de segmentos de torre 10, como se desprende inmediatamente de la Fig. 1.

20 Solo a título ilustrativo, la Fig. 1 muestra tres segmentos de carcasa 10 que ya se han colocado sobre el dispositivo de montaje 1. Estos pueden complementarse con otros dos segmentos de carcasa 10 para formar una semicarcasa de segmento de torre que, una vez que los segmentos de carcasa 10 se han unido entre sí, se puede levantar en su conjunto mediante la ayuda de montaje 1.

25 En las Fig. 2 a 5, se muestra una realización adicional de una ayuda de montaje 1 de acuerdo con la invención, en la que también se utilizan flatracks 2 de 40 pies, pero estos no tienen cara frontal 3 -no tienen cara frontal 3 plegable- (ver Figura 1).

30 En la ayuda de montaje 1 según las Fig. 2 a 5, el elemento de ayuda de montaje 6 está previsto para el conjunto de estrella de rotor. El elemento de ayuda de montaje 6 es triangular en su zona inferior y tiene una pieza adaptadora 7 en su lado superior para la fijación de la estrella de rotor 11 en él. La pieza adaptadora 7 está diseñada como una brida circular 8 para sujetar el cubo del rotor 12 a la misma.

35 Cada uno de los flatracks 2 está unido a una cara frontal del elemento de ayuda de montaje 6 de modo que, como se muestra en las Fig. 2 a 4, se extienden en forma de estrella a partir del elemento de ayuda de montaje 6. Para simplificar la conexión de los flatracks 2 al elemento de ayuda de montaje 6, los flatracks 2 están provistos de piezas de conexión 9 en las caras frontales correspondientes.

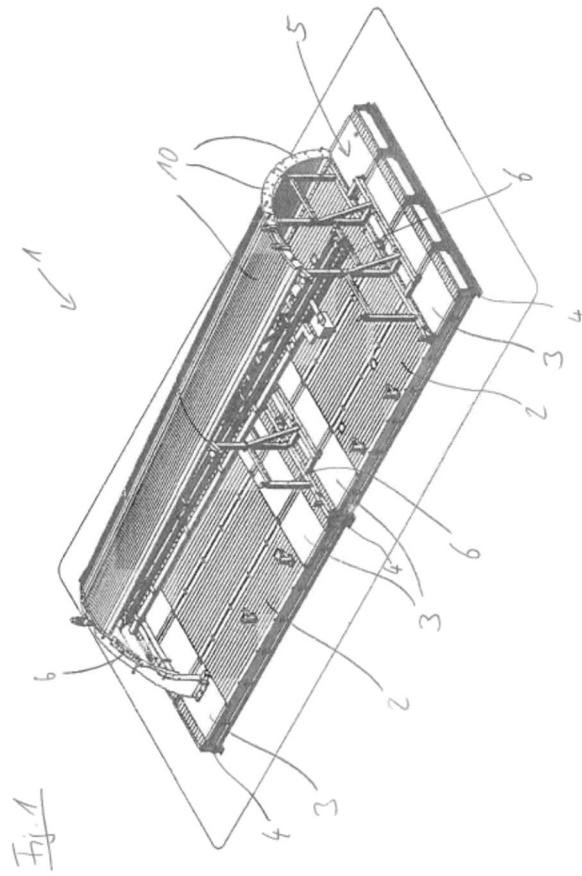
Los elementos de lastre 14 están dispuestos en cada uno de los extremos de los flatracks 2 alejados del elemento de ayuda de montaje 6. Estos elementos de lastre 14 confieren a la ayuda de montaje 1 una estabilidad suficiente para que la ayuda de montaje 1 no se mueva incluso cuando las palas de rotor 13 individuales están fijadas una tras otra al cubo 12 del rotor para formar la estrella 11 del rotor (ver Fig. 3).

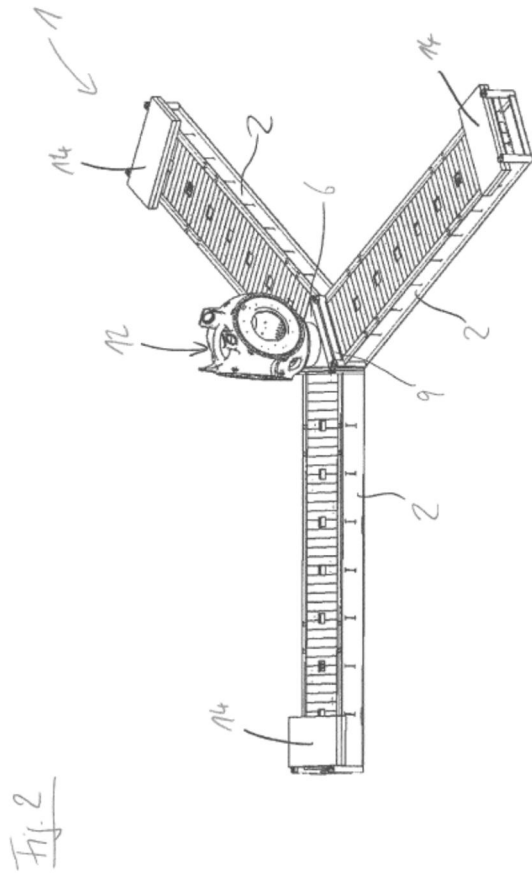
REIVINDICACIONES

1. Utilización de flatracks (2) para el montaje de grupos de componentes de un aerogenerador en su lugar de instalación,
5 caracterizado porque al menos dos flatracks (2) están conectados en forma desmontable a al menos un elemento de ayuda de montaje (6), estando el elemento de ayuda de montaje (6) diseñado para soportar o recibir en forma desmontable al menos un componente (10, 12) del grupo de componentes a montar.
- 10 2. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos uno de los flatracks (2) está provisto en su parte inferior de al menos un dispositivo (4) para la nivelación del flatrack (2).
- 15 3. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dos flatracks adyacentes (2) están conectados entre sí.
- 20 4. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos uno de los flatracks (2) está provisto de al menos un elemento de lastre (14).
- 25 5. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos dos flatracks (2) están unidos entre sí para formar una superficie de montaje continua (5), y el al menos un elemento de ayuda de montaje (6) conectado a al menos dos flatracks (2) es preferiblemente un arco de soporte para el montaje horizontal de un grupo de componentes de segmentos de carcasa (10).
- 30 6. Utilización de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada porque están previstos al menos dos elementos de ayuda de montaje (6) configurados como arcos de soporte.
- 35 7. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque al menos dos, preferiblemente tres flatracks (2) están unidos con sus caras frontales cada uno con un elemento de ayuda de montaje (6) para el montaje de estrella de rotor, en donde el elemento de ayuda de montaje (6) presenta una pieza adaptadora (7) en su lado superior para la fijación de la estrella del rotor (11).
- 40 8. Utilización de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque la pieza adaptadora (7) está configurada como brida circular (8) para la fijación del cubo del rotor (12) sobre la misma.
- 45 9. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 8, caracterizada porque los flatracks (2) están provistos de una pieza de conexión (9) en las caras frontales para conectar con el elemento de ayuda de montaje (6).
- 50 10. Ayuda de montaje (1) para el montaje de grupos de componentes de un aerogenerador en su lugar de instalación que comprende al menos dos flatracks (2) que están conectados en forma desmontable a al menos un elemento de ayuda de montaje (6), en donde el elemento de ayuda de montaje (6) está diseñado para soportar o recibir en forma desmontable al menos un componente (10, 12) del grupo de componentes por ensamblar.
- 55 11. Ayuda de montaje de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque la ayuda de montaje (1) comprende al menos dos flatracks (2) conectados entre sí para formar una superficie de montaje continua (5), y el al menos un elemento de ayuda de montaje (6) conectado a al menos dos flatracks (2) es preferiblemente un arco de soporte para el montaje horizontal de un grupo de componentes de segmentos de carcasa (10).
- 60 12. Ayuda de montaje de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque la ayuda de montaje (1) comprende al menos dos, preferentemente tres flatracks (2) unidos por sus caras frontales cada uno con un elemento de ayuda de montaje (6) para el montaje de estrella de rotor, en donde el elemento de ayuda de montaje (6) presenta en un lado superior una pieza adaptadora (7) para recibir la estrella del rotor (11).
- 65

13. Ayuda de montaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada porque la ayuda de montaje (1) se desarrolla adicionalmente de acuerdo con una de las reivindicaciones 2, 3, 4, 6, 8 o 9.

5





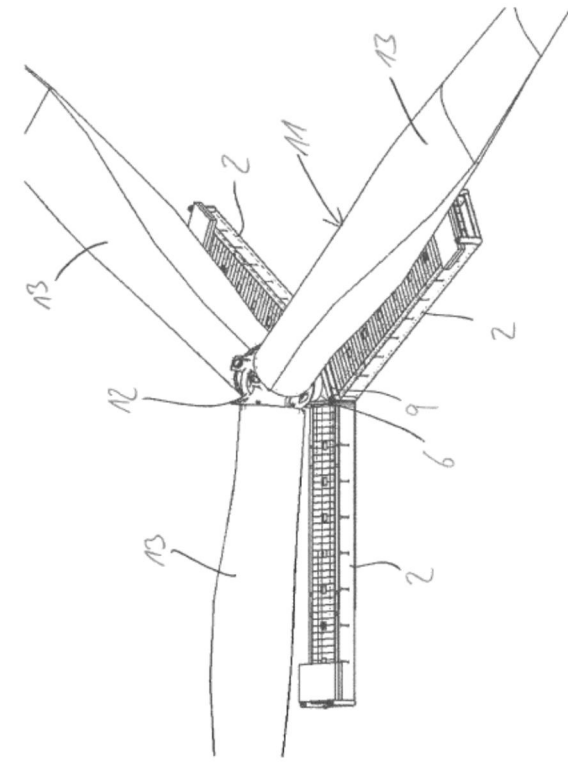


Fig. 3

