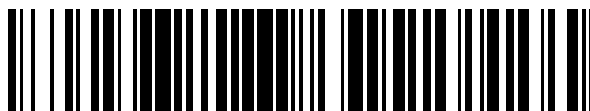


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 650**

51 Int. Cl.:
F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05003556 .7**
- 96 Fecha de presentación: **18.02.2005**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1577550**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.09.2005**

54 Título: **Procedimiento para disponer un torno en una instalación de energía eólica**

30 Prioridad:
17.03.2004 DE 102004012974

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.03.2012

73 Titular/es:
**W2E WIND TO ENERGY GMBH
STRASSE AM ZEITPLATZ 9
18230 OSTSEEBAD RERIK, DE**

72 Inventor/es:
Grever, Reinhard

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 377 650 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

Procedimiento para disponer un torno en una instalación de energía eólica

5 El invento se refiere a un procedimiento con las características del preámbulo de la reivindicación 1, con el que se puede disponer un torno de tal modo en una instalación de energía eólica, que con el tono de cable se puedan sustituir elementos pesados de la cabeza de la góndola de la instalación de energía eólica.

Además, el invento se refiere a un dispositivo para la sustitución de elementos pesados de la cabeza de la góndola de una instalación de energía eólica con un torno con las características del preámbulo de la reivindicación 6.

10 Las instalaciones de energía eólica conocidas poseen una grúa de a bordo integrada en la cabeza de la góndola, que generalmente sólo se diseña para el transporte de cargas pequeñas. Estas grúas de a bordo no están diseñadas para sustituir los elementos pesados de la cabeza de la góndola, por ejemplo el cubo del rotor, las aspas del rotor, el generador o el engranaje.

15 La posibilidad de equipar las instalaciones de energía eólica con grúas de a bordo más potentes es antieconómica a largo plazo, de manera, que para la sustitución de elementos pesados dieron buenos resultados los dispositivos móviles. Los dispositivos móviles son por ejemplo autogrúas o grúas móviles con un mecanismo de traslación con las que el torno puede ser acercado durante un tiempo de utilización limitado a pie de obra. Sin embargo, la utilización de autogrúas y de otras grúas móviles está ligada, en especial cuando los cubos se hallan a gran altura, a costes elevados, que al final también se reflejan en el precio de la energía.

20 El documento EP 1 328 462 A (WO 02/34664 A1) describe una instalación de energía eólica con una grúa de servicio, que con el extremo libre de su cable de torno es fijada a la cabeza de la góndola y que por medio de su propio cable es elevada hasta la cabeza de la góndola. La grúa de servicio se fija después a la cabeza de la góndola y el extremo libre del cable del torno es retirado de la cabeza de la góndola. Esta instalación de energía eólica también posee una grúa de montaje montada de manera fija en la instalación de energía eólica, pero que no necesariamente se dimensiona de tal modo, que sea capaz de elevar elementos pesados hasta la instalación de energía eólica.

25 En el documento EP 1 284 365 A2 se describe una grúa para instalaciones de energía eólica. Sobre una torre se dispone una grúa con la que se pueden elevar hasta la sala de máquinas las herramientas y los objetos necesarios para el mantenimiento y las reparaciones. En este caso se prevé una configuración en la que se prevén una grúa con pluma y un puente grúa, siendo posible combinar el puente grúa con la grúa de pluma de tal modo, que los brazos de la grúa de pluma formen al mismo tiempo el carril de desplazamiento para el puente grúa. Con el puente grúa se pueden elevar los tornos y ganchos para la grúa de pluma.

30 A través del documento EP 1 239 150 A se conoce un dispositivo transportable de trabajo con un aparato de elevación en una instalación de energía eólica. El dispositivo de elevación se transporta en este caso hasta la instalación de energía eólica con un mecanismo de elevación, poseyendo el dispositivo de elevación una disposición de cables tendidos entre el suelo y el mástil. La disposición de cables está separada de la instalación de energía eólica, de manera, que se evita, que golpee contra la torre de la instalación de energía eólica.

35 El documento US 4,120,378 divulga una plataforma de trabajo, que puede ser utilizada en el interior de un silo o de otra estructura cilíndrica análoga. La plataforma de trabajo se sustenta para su estabilización con ruedas, que corren sobre la pared interior de la torre cilíndrica.

40 El invento se basa por ello en el problema de divulgar un procedimiento y un dispositivo conformes con el género indicado con los que se puedan reducir de manera importante los costes generados por la sustitución de elementos pesados de la cabeza de la góndola.

Este problema se soluciona según el invento con un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y con un dispositivo con las características de la reivindicación 6. Los perfeccionamientos ventajosos del invento se describen en las reivindicaciones subordinadas correspondientes a estas reivindicaciones.

45 El procedimiento según el invento se caracteriza por el hecho de que el torno es fijado con el extremo libre del cable del torno a la cabeza de la góndola. Después se eleva el torno por medio de su propio accionamiento del cable hasta la cabeza de la góndola y el torno se fija con su estator a la cabeza de la góndola. Finalmente se retira de la cabeza de la góndola el extremo del cable del torno para poder fijarlo a los elementos pesados de la cabeza de la góndola, que deban ser sustituidos. Una vez finalizada la utilización del torno se puede realizar el procedimiento según el procedimiento en sentido inverso, de manera, que el torno puede ser utilizado en la instalación de energía eólica siguiente. Se puede prescindir de la costosa utilización de autogrúas y de grúas móviles.

50 De acuerdo con un perfeccionamiento del invento se conduce el cable del torno al menos durante la elevación del torno hacia la cabeza de la góndola con una guía de cable dispuesta en el estator del torno. Con la guía del cable se absorben

los momentos de inercia transferidos, en especial durante la conexión y la desconexión del accionamiento del cable, al estator y los desplazamientos del centro de gravedad del estator debidos al devanado, respectivamente bobinado del cable del torno en el tambor del cable, de manera, que los movimientos pendulares, respectivamente la inclinación del torno con relación al eje de gravedad vertical prefijado resultan despreciablemente pequeños.

5 El torno es transferido, según el invento desde su cable de torno a un cable soporte fijado a la cabeza de la góndola. Para ello se fija el extremo superior del cable soporte a la cabeza de la góndola y el extremo inferior del cable soporte se fija al estator del torno. Después se desplaza ligeramente hacia abajo el torno por medio de su propio cable de torno hasta que el torno sea soportado por el cable soporte. A continuación se separa la guía para el cable de la línea de gravedad vertical de la guía del cable y el extremo libre del cable del torno se separa de la cabeza de la góndola. El estator del torno permanece en su posición de reposo prefijada.

10 De acuerdo con otro perfeccionamiento del invento se transfiere después el torno del cable soporte a un polipasto. Para ello se fija el extremo libre del cable de tracción del polipasto al estator del torno. Después se desplaza el torno ligeramente hacia arriba por medio del cable de tracción del polipasto y el cable soporte totalmente libre de carga se separa del estator del torno. De manera alternativa también se puede utilizar de manera correspondiente un elevador de cadena en lugar del polipasto.

Para el posicionado del torno en un punto predeterminado de la cabeza de la góndola se prevé, que el polipasto sea desplazado en la cabeza de la góndola por medio de la pluma de una grúa. Para ello se desplaza el torno con el polipasto y la pluma de la grúa. La pluma de la grúa ejecuta en este caso un movimiento de giro con el que el torno es depositado sobre la cabeza de la góndola, respectivamente sobre un elemento de la cabeza de la góndola.

20 El dispositivo según el invento se caracteriza por el hecho de que el estator posee al menos una guía para el cable distanciada del tambor del cable y por el hecho de que la cabeza de la góndola posee un alojamiento para el torno, que se corresponda con el estator del torno. Con ello se crea un dispositivo móvil preparado de manera ventajosa para una gran cantidad de instalaciones de energía eólica. La distancia necesaria entre el eje de giro del tambor del cable y la guía para el cable dispuesta en el estator depende, sin embargo, fundamentalmente del momento de inercia del torno, del ancho de su tambor del cable así como de la magnitud de los pares de arranque y de frenado, que actúan sobre el tambor del cable. Sin embargo, la distancia necesaria equivale de manera ventajosa aproximadamente a tres a cuatro veces el diámetro del tambor del cable. El alojamiento para el torno forma en la cabeza de la góndola de la instalación de energía eólica un punto en el que el torno puede ser puesto en servicio con seguridad.

30 La guía para el cable posee, de acuerdo con otro perfeccionamiento del invento, al menos una polea de cambio de dirección del cable. Según el tamaño del dispositivo según el invento y también por razones de seguridad también es posible, que la guía para el cable posea varias poleas de cambio de dirección. Además, la guía para el cable posee al menos un armazón soporte unido con el estator con el que la polea de cambio de dirección puede ser posicionada por encima del tambor del cable y en la línea de gravedad vertical del torno. Con ello se puede elevar la totalidad del dispositivo según el invento hasta la cabeza de la góndola de la instalación de energía eólica sin que con ello varíe su orientación en el espacio.

35 El armazón soporte se compone, de acuerdo con otro perfeccionamiento del invento, de al menos dos segmentos de armazón unidos entre sí de manera articulada, siendo posible unir un segmento inferior del armazón con el estator y disponer la polea de cambio de dirección en el segmento superior del armazón. Los segmentos superior e inferior del armazón están unidos entre sí con preferencia por medio de una unión de bisagra a la que se asigna al menos un órgano de cerrojo con el que se puede asegurar la guía para el cable en la línea de gravedad vertical del torno. El armazón soporte posee de manera ventajosa una forma aproximadamente piramidal en cuyo vértice se dispone la polea de cambio de dirección del cable. La unión de bisagra, que une el segmento superior del armazón con el inferior permite de manera ventajosa una inversión de 180°, de manera, que el elemento superior del armazón puede ser abatido lateralmente de una manera especialmente compacta sobre el segmento inferior del armazón.

45 Además, al alojamiento del torno se asignan una pluma de grúa así como un polipasto, que puede girar con la pluma de grúa. El polipasto fijado al extremo libre de la pluma de la grúa puede ser manejado a mano. Sin embargo, también cabe imaginar, que se asigne un accionamiento eléctrico al polipasto. Por el contrario, con una pluma de grúa suficientemente larga se puede prescindir del polipasto. El torno puede ser desplazado entonces directamente al alojamiento para el torno estando suspendido del cable del torno.

50 El alojamiento para el torno posee según el invento, para poder transferir el dispositivo según el invento de su cable del torno al cable soporte del polipasto, un pescante, que sobresale por encima de la cabeza de la góndola y al que se asignan al menos dos argollas de fijación dispuestas en el estator del torno. Las argollas de fijación se hallan en un plano, que pasa por la línea de gravedad vertical, por encima del centro de gravedad del dispositivo según el invento, de manera, que se conserve siempre la orientación del dispositivo en el espacio.

La pluma de la grúa se dispone, según un perfeccionamiento especialmente ventajoso del invento, la pluma de la grúa, con preferencia también por medio de un polipasto o de un elevador de cadena, de manera giratoria en el alojamiento para el torno. Esto tiene la ventaja de que el alojamiento para el torno se puede desplazar en la cabeza de la góndola, sin que sea necesario desplazar también la pluma de la grúa. Para ello se prevé, que entre el alojamiento para el torno y la cabeza de la góndola se disponga una guía longitudinal horizontal. Además, entre el torno y el alojamiento para el torno se dispone una guía horizontal transversal. El torno posee para ello, por ejemplo un mecanismo de traslación, que, de una manera ventajosa, también sirve para la circulación del torno en el suelo de la instalación de energía eólica. La guía longitudinal y la guía transversal forman con ello un pórtico en cruz con el que el torno puede ser llevado a cualquier posición sobre la cabeza de la góndola. Con ello se puede posicionar el torno de manera exacta sobre todos los elementos de la cabeza de la góndola, de manera, que los elementos a sustituir de o en la cabeza de la góndola pueden ser recogidos y depositados de manera segura sin problemas.

La guía para el cable posee, de acuerdo con otro perfeccionamiento del invento, al menos una polea giratoria para conducir el torno en un cable de guía. Una configuración de esta clase es especialmente ventajosa, cuando la torre de la instalación de energía eólica se construye como construcción de celosía, que se ensancha mucho en la parte inferior. En este caso se puede tensar el cable de guía con una inclinación adecuada entre la cabeza de la góndola y el suelo, de manera, que el torno guiado con el cable de guía pueda ser elevado hasta la cabeza de la góndola, respectivamente descendido desde la cabeza de la góndola sin que colisione con la torre.

En el dibujo se representa un ejemplo de ejecución del invento del que se desprenden otras características innovadoras. En él muestran:

La figura 1, un dispositivo según el invento durante la ejecución de un tercer paso del procedimiento

La figura 2, el dispositivo representado en la figura 1 después de la ejecución de un sexto paso del procedimiento.

La figura 3, el dispositivo representado en las figuras 1 y 2 después de la ejecución de un octavo paso del procedimiento.

La figura 4, el dispositivo representado en las figuras 1 a 3 durante la ejecución de un noveno paso del procedimiento.

La figura 5, el dispositivo representado en la figura 1 después de la ejecución de un noveno paso del procedimiento.

En la figura 1 se representa un dispositivo según el invento para la sustitución de elementos pesados de la cabeza 1 de la góndola de una instalación de energía eólica con un torno 2 de cable en cuyo estator 3 se dispone al menos un tambor 4 de cable para la recogida del cable 5 del torno. El estator 3 posee una guía 6 para el cable distanciada del tambor 4 del cable y la cabeza 1 de la góndola posee un alojamiento 7 para el torno, que se corresponde con el estator 3 del torno 2 de cable. La guía 3 para el cable es soportada por un armazón 8 soporte, que puede ser unido con el estator 3, con el que la guía 6 para el cable puede ser posicionada por encima del tambor 4 de cable y sobre la línea de gravedad vertical del torno 2 para cable. El armazón 8 soporte se compone de dos segmentos 9, 10 de armazón unidos entre sí de manera articulada, pudiendo ser unido el segmento 9 inferior del armazón con el estator 3 y estando dispuesta la guía 6 para el cable en el segmento 10 superior. Al alojamiento 7 del torno se asigna la pluma 11 de una grúa acoplada con el alojamiento 7 para el torno por medio de una unión 12 articulada. Entre el alojamiento 7 para el torno y la cabeza 1 de la góndola se dispone una guía longitudinal horizontal y el torno 2 de cable y el alojamiento 7 para el cable poseen cada uno superficies de guía, que se corresponden entre sí para crear una guía transversal horizontal (no representada). El alojamiento 7 para el torno posee un pescante 14, que sobresale de la cabeza 1 de la góndola, para la fijación de un cable soporte al que se asignan dos argollas 15 de fijación dispuestas en el estator 3 del torno 2 de cable.

En lo que sigue se describirá el procedimiento según el invento con el que el torno 2 de cable se dispone en la instalación de energía eólica de tal modo, que con el torno 2 de cable se puedan sustituir elementos 16, 17, 18 pesados de la cabeza 1 de la góndola de la instalación de energía eólica. En un primer paso del procedimiento se pasa para ello el cable 5 del torno por la guía 6 para cable dispuesta en el estator 3 del torno 2 de cable y su extremo libre se fija en un segundo paso del procedimiento, a través de la pluma 11 de la grúa a la cabeza 1 de la góndola. En el tercer paso del procedimiento aquí representado se eleva el torno 2 de cable por medio de su propio accionamiento del cable hasta la cabeza 1 de la góndola.

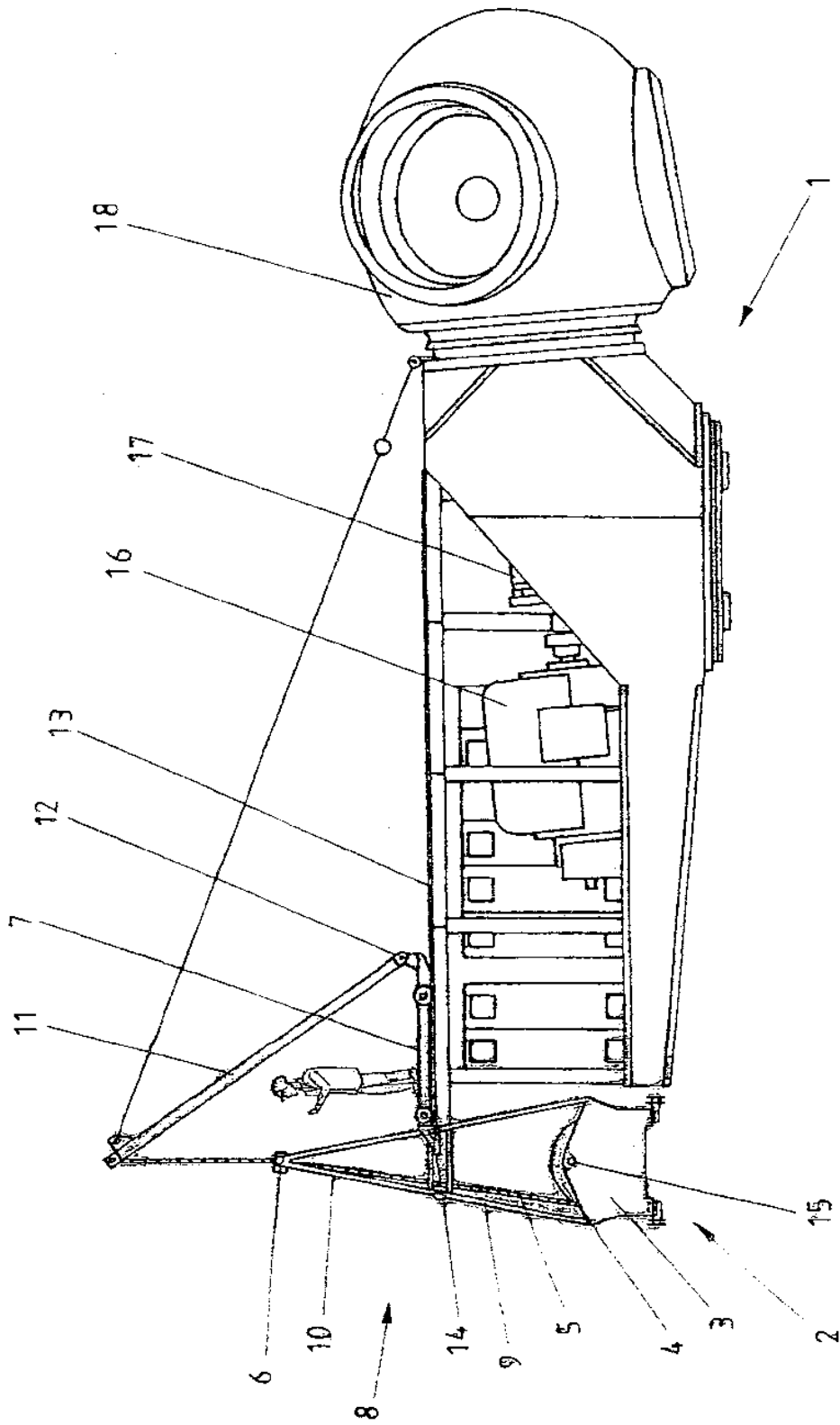
De la figura 2 se desprende, que el torno 2 de cable fue transferido en un cuarto paso del procedimiento al cable 19 soporte fijado a la cabeza 1 de la góndola y que el extremo libre del cable 5 del torno (véase la figura 1) se separó un quinto paso del procedimiento de la cabeza 1 de la góndola. A continuación se desplazó la guía 6 para el cable con el segmento 10 superior del armazón con relación a la línea de gravedad vertical del torno 2 de cable. Para ello se unen entre sí el segmento 9 inferior del armazón y el segmento 10 superior del armazón por medio de una unión 20 de bisagra con la que el segmento 10 superior del armazón puede ser abatido 180°. Los elementos iguales se proveen de los mismos símbolos de referencia.

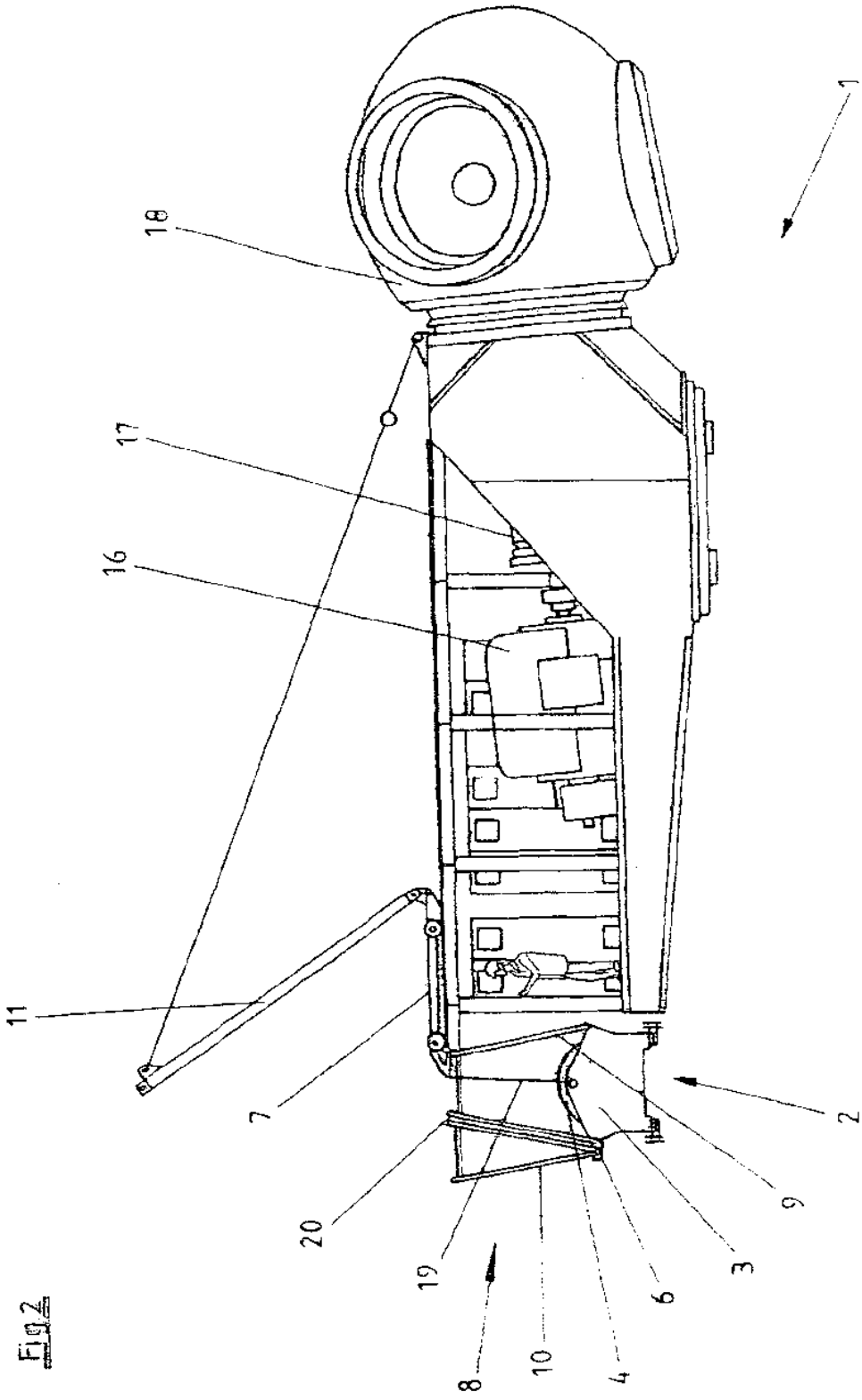
- De la figura 3 se desprende, que el torno 2 de cable fue transferido en un séptimo paso del procedimiento del cable 19 soporte (véase la figura 2) a un polipasto 21 dispuesto en el extremo libre de la pluma 11 de la grúa articulada en el alojamiento 7 para el torno. La figura 3 muestra el dispositivo según el invento después de la ejecución del octavo paso del procedimiento en el que el cable (19) soporte (véase la figura 2) fue separado de la pluma 14 de la grúa del alojamiento 7 para el torno y del estator 3 del torno 2 de cable. El polipasto 21 se construye como mecanismo que debe ser manejado manualmente por una persona 22. Los elementos iguales se designan con las mismas referencias.
- 5 La figura 4 muestra el dispositivo en un noveno paso del procedimiento en el que el torno 2 de cable se introduce, para su fijación en el alojamiento 7 para el torno de la cabeza 1 de la góndola, con el polipasto 21 y la pluma 11 de la grúa en el alojamiento 7 para el torno. Los elementos iguales se designan con las mismas referencias.
- 10 La figura 5 muestra el torno 2 de cable después de finalizar el noveno paso del procedimiento en el que el torno 2 de cable se introdujo en el alojamiento 7 para el torno. Con la finalización de este paso del procedimiento está preparado el torno 2 de cable para la sustitución de uno o de varios elementos 16, 17, 18 pesados de la cabeza 1 de la góndola.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento con el que se dispone un torno en una instalación de energía eólica de tal modo, que con el torno se pueden sustituir elementos pesados de la cabeza de la góndola de la instalación de energía eólica, en el que el torno (2) se fija con el extremo libre de su cable (5) de torno a la cabeza de la góndola, en el que se eleva el torno (2) por medio de su propio accionamiento del cable, en el que el torno (2) se fija con su estator (3) a la cabeza (1) de la góndola y en el que el extremo libre del cable (5) del torno se separa de la góndola, caracterizado porque el torno (2) es transferido de su cable (5) de torno a al menos un cable (9) soporte fijado a la cabeza (1) de la góndola.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el cable (5) del torno pasa, al menos durante la elevación del torno (2) hasta la cabeza (1) de la góndola por una guía (6) para el cable fijada al estator (3) del torno (2).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la guía (6) para el cable es desplazada con relación a la línea de gravedad vertical del torno (2).
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el torno (2) es transferido del cable (19) soporte a un polipasto (21) y porque el polipasto (21) es girado en la cabeza (1) de la góndola por medio de la pluma (11) de una grúa.
- 20 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el torno (2) posicionado en un alojamiento para el torno junto con el polipasto (21) y la pluma (11) de la grúa para su fijación a la cabeza (1) de la góndola.
6. Dispositivo para la sustitución de elementos pesados de la cabeza de la góndola de una instalación de energía eólica, comprendiendo el dispositivo un torno con un estator, estando dispuesto en el estator al menos un tambor de cable para la recogida de un cable del torno, poseyendo el estator (3) al menos una guía (6) para el cable distanciada del tambor (4) de cable y poseyendo la cabeza (1) de la góndola un alojamiento (7) para el torno, que se corresponde con el estator (3) del torno (2), en especial para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el alojamiento (7) para el torno posee un pescante (14) para la fijación de un cable (19) soporte, que sobresale de la cabeza (1) de la góndola y al que se asignan dos argollas (15) de fijación dispuestas en el estator (3) del torno (2).
- 25 7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque la guía (6) para el cable posee al menos una polea de cambio de dirección del cable.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque la guía (6) para el cable posee al menos un armazón (8) soporte, que puede ser unido con el estator (3), con el que se puede posicionar la polea de cambio de dirección del cable por encima del tambor (4) del cable y en la línea de gravedad vertical del torno (2).
- 30 9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque el armazón (8) soporte se compone de al menos dos segmentos (9, 10) de armazón unidos entre sí de manera articulada, pudiendo ser unido un segmento (9) inferior del armazón con el estator (3) y disponiendo la polea de cambio de dirección en el segmento (10) superior del armazón.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque al alojamiento (7) para el torno se asignan una pluma (11) de grúa así como un polipasto (21) giratorio con la pluma (11) de la grúa.
- 35 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque la pluma (11) de la grúa está fijada al alojamiento (7) del torno.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado porque al torno (2) se asignan al menos dos argollas (15) de fijación dispuestas en el estator (3) del torno (2).
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado porque entre el alojamiento (7) para el torno y la cabeza (1) de la góndola se dispone una guía (13) longitudinal horizontal.
- 40 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado porque entre el torno (2) y el alojamiento (7) para el torno se dispone una guía transversal horizontal.
15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 14, caracterizado porque la guía (6) para el cable posee al menos una polea giratoria para la conducción del torno (2) en un cable de guía.

Fig. 1





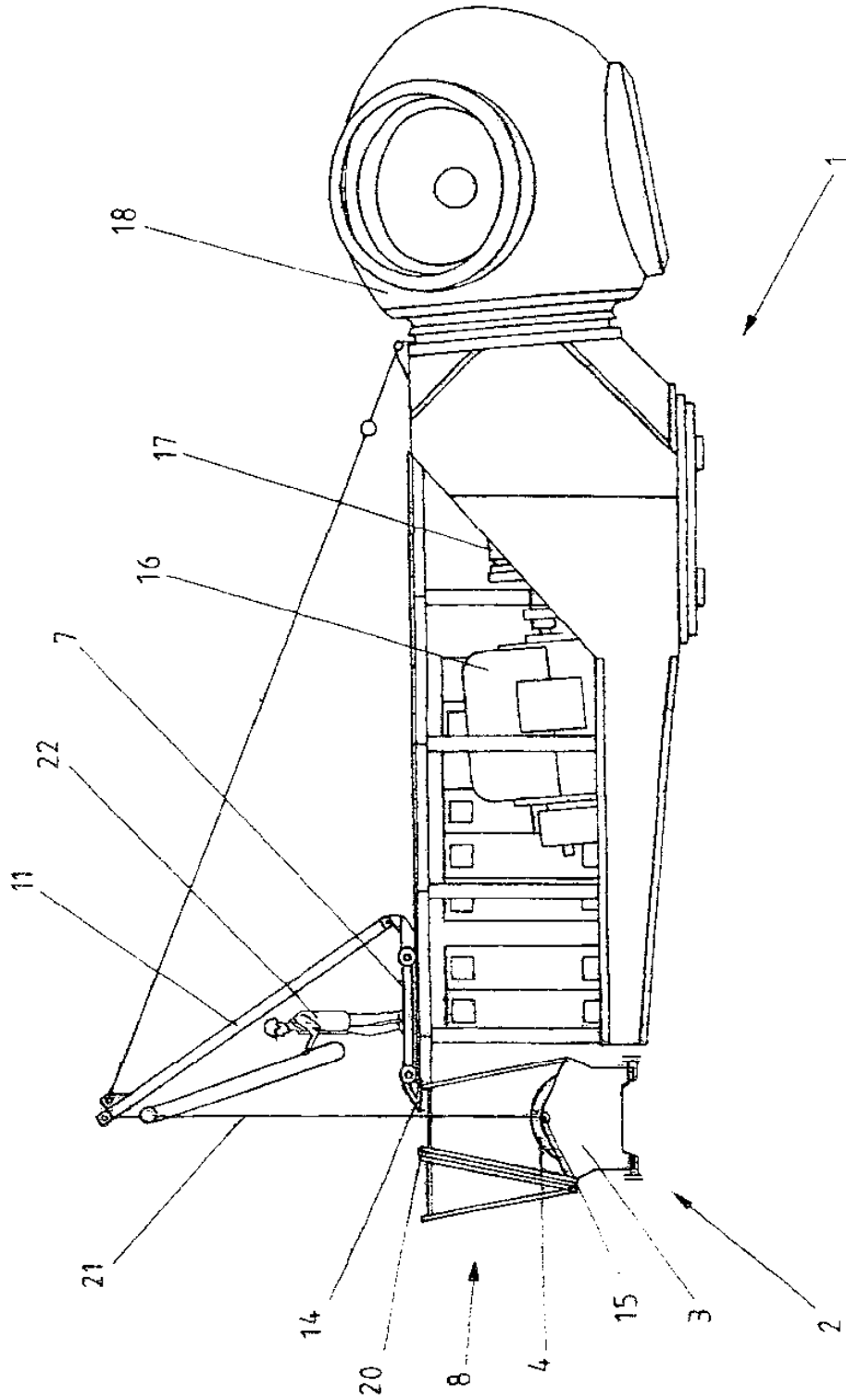


Fig. 3

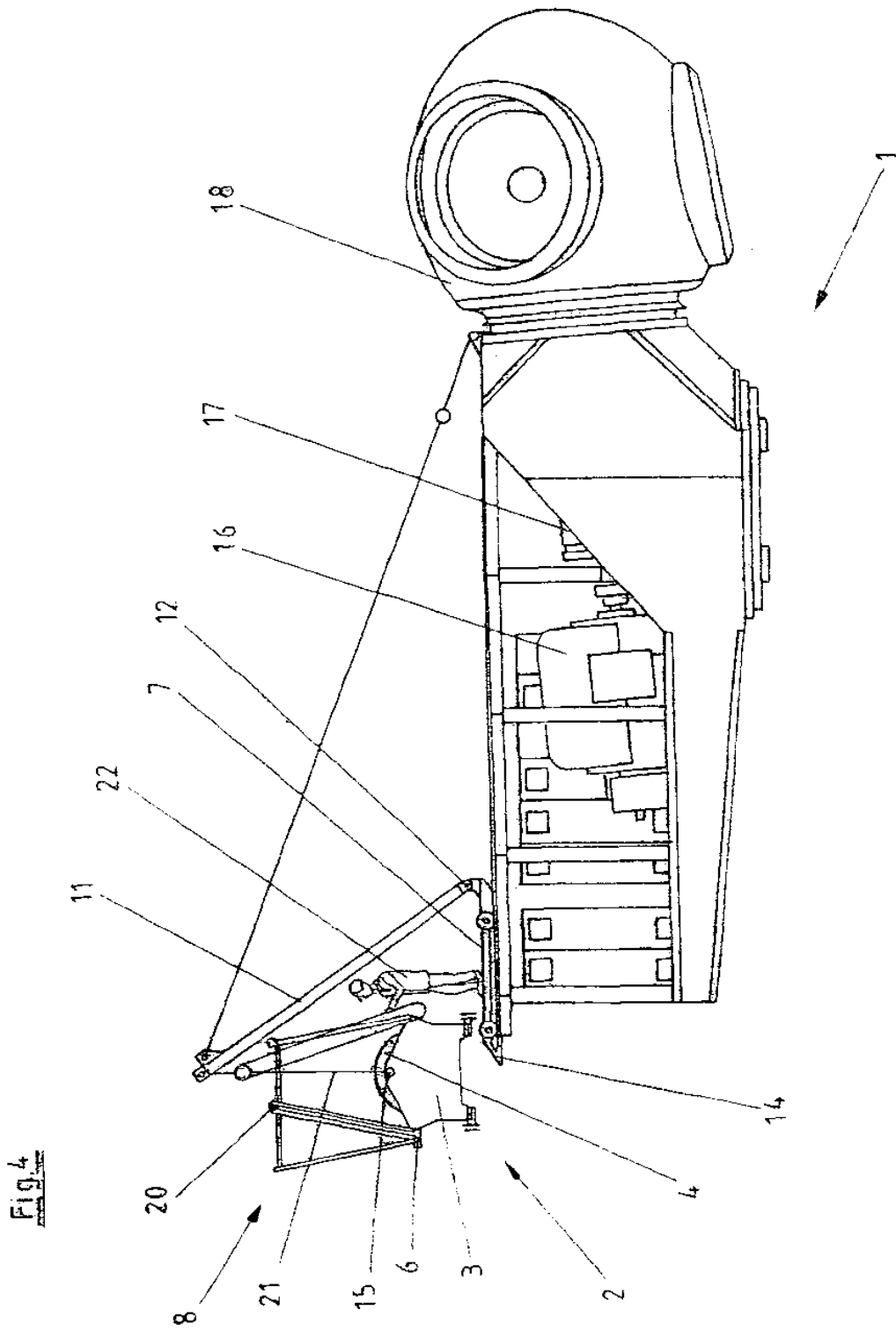


FIG. 5

