

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 954**

51 Int. Cl.:

F03D 80/00 (2006.01)

F03D 80/80 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

E06C 7/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2017** **E 17186768 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 3444471**

54 Título: **Plataforma de mantenimiento, así como dispositivo para el mantenimiento de componentes internos en una torre de un aerogenerador y procedimiento para el montaje de una plataforma de mantenimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.02.2021

73 Titular/es:
NORDEX ENERGY GMBH (100.0%)
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, DE

72 Inventor/es:
DAHL, SEBASTIAN;
SCHAALE, THOMAS y
KATHÖFER, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 807 954 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

Plataforma de mantenimiento, así como dispositivo para el mantenimiento de componentes internos en una torre de un aerogenerador y procedimiento para el montaje de una plataforma de mantenimiento

5 La invención se refiere a una plataforma móvil de mantenimiento, así como a un dispositivo para el mantenimiento y la reparación de componentes internos a alturas variables en torres para aerogeneradores, en particular cables y dispositivos de agrupación de cables en torres para aerogeneradores. La invención también se refiere a un procedimiento para el montaje de una plataforma de mantenimiento.

10 Una torre de un aerogenerador puede configurarse como una torre de acero compuesta por una pluralidad de secciones de torre, como una torre de hormigón o como una llamada torre híbrida compuesta por una sección de hormigón y por al menos una sección de torre tubular de acero. En la sección de torre superior se apoya una góndola pivotante en la que se apoya un eje de rotor unido en su acción a un generador. Fuera de la góndola, el eje de rotor se une a un buje del rotor, en el que generalmente se apoyan tres palas de rotor de forma pivotante. Para el uso óptimo de la energía eólica es necesario que el rotor y con él la góndola que soporta el rotor y un generador puedan alinearse activamente en el viento. Esta alineación en el viento se denomina seguimiento del viento o ajuste acimutal. Con esta finalidad, la góndola se apoya en la torre de forma giratoria alrededor de un eje vertical por medio de un cojinete acimutal, previéndose accionamientos adecuados para el ajuste acimutal.

20 La energía eléctrica generada por el generador en la góndola se guía desde la góndola a través de la torre al suelo por medio de cables, fijándose los cables, por una parte, de forma resistente a la torsión en la góndola y, por otra parte, de forma resistente a la torsión en el interior de la pared de torre. Al girar o pivotar la góndola alrededor del eje de torre vertical se produce la situación de que un extremo del cable gira junto con la góndola, mientras que el otro extremo del cable fijado en la torre no gira. Por consiguiente, esto conlleva una torsión o retorcimiento de los cables.

25 Los cables conectados de forma resistente a la torsión a la góndola por su extremo superior se guían en primer lugar colgados por el centro de la torre. A continuación, los cables se guían desde el centro de la torre hasta la pared de la torre, donde se fijan mediante dispositivos de sujeción de cables. En este plano, los cables suelen combarse en forma de lazo ligeramente por debajo de la unión a la pared de torre; esta sección se denomina comba de cable o bucle. La comba de cable permite que la góndola gire a la izquierda o a la derecha con respecto a la torre hasta, por ejemplo, 2,5 vueltas antes de una limitación del movimiento giratorio o antes de que sea necesario un giro hacia atrás a la posición inicial, a fin de desenrollar los cables de nuevo. Mediante el giro de la góndola y el consiguiente retorcimiento de los cables, los cables se elevan en la comba de cable y vuelven a descender al girar hacia atrás. Para evitar un deterioro de los cables debido a la flexión y a la torsión, resulta deseable que el retorcimiento que se produzca se distribuya de la manera más uniforme posible en la zona colgante y que, al mismo tiempo, sea posible controlar un retorcimiento en la comba de cable. A este respecto ya se han propuesto distintas soluciones en el estado de la técnica.

35 Por el documento DE 102011076941 A1, por ejemplo, se conoce un aerogenerador con una góndola apoyada de forma giratoria, en el que los cables procedentes de la góndola se guían al centro de la torre. Los dispositivos de guiado para la fijación, al menos parcial, de los haces de cables se disponen entre éstos y la torre. Aquí se propone un dispositivo de guiado de cable que comprende un brazo pivotante dispuesto en la pared interior de la torre de forma giratoria alrededor de un eje pivotante horizontal. En su extremo libre, el brazo pivotante soporta un dispositivo de agrupación que mediante una suspensión se fija en el brazo pivotante con posibilidad de giro alrededor de un eje de giro. En caso de una torsión del cable, el brazo pivotante del dispositivo de guiado pivota hacia arriba o hacia abajo desde su posición horizontal para mantener los cables retorcidos agrupados y separados de la pared.

45 Por el documento EP 2762723 A1 se conoce otro aerogenerador con una góndola apoyada de forma giratoria, en el que los cables procedentes de la góndola se guían por el centro de la torre. Los cables procedentes de la góndola cuelgan libremente en el interior de la torre y se sujetan a la pared de torre de forma resistente a la torsión en una sección inferior. Los cables que cuelgan libremente se conducen a través de un dispositivo de agrupación de cables que se mantiene en el centro de la torre mediante al menos dos dispositivos de sujeción. Los dispositivos de sujeción permiten que el dispositivo de agrupación de cables sólo gire dentro de un rango angular predeterminado. El rango angular predeterminado es con preferencia considerablemente más pequeño que un cuarto de círculo.

50 A pesar de las medidas antes mencionadas para un tratamiento cuidadoso de los cables, son indispensables una inspección y un mantenimiento regulares de los cables, de los elementos de sujeción de los cables y del dispositivo de agrupación de cables, a fin de poder detectar y contrarrestar con la debida antelación la fatiga del material. En casos individuales, también puede ser necesario reparar o reemplazar componentes.

55 Especialmente en las torres de aerogeneradores de gran altura se suelen prever sistemas de acceso para el personal de servicio y de mantenimiento para que puedan entrar en la góndola. Además, en las torres pueden preverse de forma fija plataformas de trabajo parcialmente estacionarias o móviles. Además, las torres siempre incluyen una escalera que se sujeta en el interior de la pared de torre.

En el documento DE 102005012497 A1 se describe una plataforma de trabajo para su uso en el interior de una estructura tipo torre que también puede utilizarse si la torre está cerrada por una estructura. La plataforma de trabajo

presenta una estructura de soporte a modo de rejilla extensible y una plataforma de trabajo dispuesta en la estructura de soporte. Esta plataforma de trabajo puede adaptarse a diferentes diámetros interiores de las estructuras a modo de torre gracias a la estructura de soporte en forma de rejilla extensible.

5 El documento DE 102013208760 A1 propone un aerogenerador con una torre que presenta una pluralidad de segmentos de torre. El aerogenerador presenta además un cable de guía que se extiende, al menos en parte, a lo largo de la longitud de la torre, así como una plataforma de trabajo que se puede fijar en el cable de guía y que se puede mover hacia arriba y hacia abajo por medio de un cable de traslación.

10 El documento EP 2505834 A2 revela una plataforma de mantenimiento que puede fijarse en una escalera en la torre de una turbina eólica. La plataforma comprende una superficie horizontal con un zócalo en el lateral. Los dispositivos de anclaje pueden fijarse mediante pasadores en cada peldaño de la escalera. Los cables de sujeción también se fijan directamente en la escalera.

15 Las plataformas de trabajo descritas en el estado de la técnica para el personal de mantenimiento y de servicio son relativamente complejas y sólo pueden utilizarse localmente de forma muy limitada. Por ejemplo, la inspección y/o el mantenimiento de los cables que cuelgan por el centro de la torre y la comba de cable (bucle de cable) sólo son posibles con la ayuda de un equipo de cable.

En el documento FR 2526838 A3 se revela una estructura de andamiaje que comprende una plataforma que une entre sí al menos dos escaleras verticales. Un dispositivo estabilizador presenta un manguito que se fija en uno de los largueros de escalera con una abrazadera. El manguito forma un eje pivotante paralelamente al larguero de escalera, en el que puede pivotar un brazo estabilizador.

20 Representación de la invención

Un objetivo de la presente invención consiste en prever una plataforma de trabajo móvil que pueda utilizarse temporalmente dentro de un edificio a modo de torre y que evite los inconvenientes de las plataformas de trabajo o de montaje conocidas por el estado de la técnica. Un aspecto del objetivo de la invención consiste en configurar el mantenimiento y el servicio de manera que resulten más seguros para el personal empleado. Se pretende además reducir los costes de mantenimiento y de servicio de las torres para aerogeneradores.

25 El objetivo se logra mediante una plataforma de mantenimiento para un uso preferiblemente temporal en el interior de una torre, en particular una torre de acero de un aerogenerador, que comprende al menos una barandilla y al menos una placa de apoyo, así como una escotilla, sujetándose la al menos una placa de apoyo de forma desmontable en dos soportes dispuestos lateralmente. La escotilla se une preferiblemente a la placa de apoyo por medio de una bisagra. Los soportes se sujetan a su vez de forma móvil y desmontable respectivamente en una zanca vertical, configurándose las zancas por secciones o a lo largo de toda la longitud como un perfil en U y donde los lados abiertos de los perfiles en U se enfrentan entre sí. Las zancas pueden alinearse y/o unirse paralelamente entre sí a través de al menos dos barras de ajuste, guiándose y asegurándose cada una de las dos barras de ajuste en un estado de funcionamiento estacionario mediante los peldaños de la escalera.

35 En un desarrollo preferido, los soportes presentan respectivamente al menos un receptáculo para un elemento de tope de un cable de acero, configurándose el elemento de tope como un lazo de soporte, un guardacabo o, de forma especialmente preferible, como un mosquetón de seguridad.

40 De forma más preferible, los soportes laterales presentan respectivamente al menos un casquillo tubular para la recepción de un tubo vertical de la barandilla, presentando el o cada casquillo tubular al menos un orificio para un elemento de seguridad para asegurar la barandilla. Como elementos de seguridad se prevén preferiblemente pernos enchufables unidos a los soportes de forma que no se puedan perder por medio de un cable metálico o de una cadena.

En un desarrollo preferido, las zancas presentan al menos un receptáculo para un elemento de tope de un cable metálico, configurándose el elemento de tope como un lazo de soporte, un guardacabo o preferiblemente como un mosquetón de seguridad. Los elementos de tope pueden comprender además grilletes.

45 En una variante perfeccionada ventajosa, las zancas presentan respectivamente un primer orificio para la recepción y/o el paso de una barra de ajuste, y un segundo orificio para la recepción y/o el paso de una segunda barra de ajuste. Además, al menos una zanca presenta receptáculos, soportes u orificios para la(s) barra(s) de ajuste si ésta(s) no se necesita(n) temporalmente para la fijación de la plataforma de mantenimiento en una escalera o en un armazón portante.

50 En un desarrollo particularmente preferido las zancas presentan por el lado interior, es decir, en el perfil en U abierto, respectivamente al menos una pieza deslizante. La pieza deslizante puede configurarse en una sola pieza a lo largo de toda la longitud o de una longitud parcial de la zanca. También pueden preverse dos o más piezas deslizantes que sólo se posicionan en la zona de las secciones finales de las zancas. Las piezas deslizantes se fabrican preferiblemente de plástico y/o de manera que se puedan reemplazar. Además, las piezas deslizantes pueden adaptarse fácilmente en el contorno a otras geometrías de larguero.

55 Ventajosamente, los soportes se pueden orientar con la placa de apoyo unida y dispuesta en medio, de manera que la placa de apoyo siempre se oriente horizontalmente, incluso si la escalera se monta a unos pocos grados de la vertical en la pared de torre. Para ello, los soportes y las zancas respectivamente asignadas forman en estado montado

un ángulo del orden de preferiblemente 87° a 93°, aunque el ángulo también puede ser del orden de 80° a 100°. De forma especialmente preferida, el ángulo entre cada soporte y la respectiva zanca asignada se puede ajustar dentro del rango antes citado. Así es posible, de un modo sencillo, usar la plataforma de mantenimiento también en secciones de escalera que se inclinan con respecto a una vertical.

5 El objetivo también se resuelve con un dispositivo que comprende una escalera de una torre de un aerogenerador y una plataforma de mantenimiento móvil con zancas laterales, posicionándose la escalera en un primer estado entre las zancas y la plataforma de mantenimiento se monta de forma desmontable en la escalera por medio de al menos dos barras de ajuste y guiándose las barras de ajuste respectivamente por un peldaño de la escalera y apoyándose las zancas, en un segundo estado, de forma verticalmente desplazable en la escalera, uniéndose las zancas entre sí a través de las barras de ajuste y guiándose las barras de ajuste fuera de los peldaños de la escalera.

10 En una variante perfeccionada preferida, el dispositivo comprende un mecanismo de elevación configurado y diseñado para subir y/o bajar la plataforma de mantenimiento en el segundo estado, rodeando las zancas los largueros de la escalera.

15 El objetivo también se resuelve mediante un procedimiento con pasos para el montaje de una plataforma de mantenimiento para un uso temporal en el interior de una torre, especialmente de una torre de un aerogenerador, según la reivindicación 12. La plataforma de mantenimiento montada se mueve desde una primera altura predeterminada a una segunda altura predeterminada de acuerdo con los pasos de procedimiento para el desplazamiento y/o la reubicación según la reivindicación 13. El desmontaje de la plataforma de mantenimiento se realiza conforme a los pasos de procedimiento según la reivindicación 14.

20 Para el transporte de los componentes aún no montados de la plataforma de mantenimiento dentro de la torre se utiliza ventajosamente un sistema de acceso a la torre, normalmente disponible de todos modos, mediante el cual los componentes pasan a una plataforma por debajo de la altura predeterminada. En caso de no disponer de un sistema de acceso a la torre, los componentes también pueden trasladarse a una plataforma por debajo de la altura predeterminada por medio de un mecanismo de elevación adecuado.

25 La configuración según la invención de la plataforma de mantenimiento permite posicionar en cualquier momento la plataforma de mantenimiento a lo largo de una escalera por toda la altura de la torre, es decir, desde el suelo o, más concretamente, desde una plataforma de acceso y/o de montaje estacionaria más baja hasta directamente debajo de la góndola. En particular, no se requieren equipos de cable para el mantenimiento de las conexiones de cable o de los dispositivos de agrupación de cables, mejorándose así considerablemente la seguridad y la accesibilidad del personal. Por último, la eliminación de las plataformas intermedias dentro de la torre reduce los costes de las instalaciones.

Realización de la invención

La invención se explica por medio de un ejemplo de realización. Con esta finalidad se muestra en la

Figura 1 una vista en perspectiva de un aerogenerador,

Figura 2 una vista interior de una sección de torre con un haz de cables guiado por el centro,

35 Figura 3 una plataforma de mantenimiento según la invención,

Figura 4a una vista en perspectiva de una sección de escalera y de dos perfiles en U de la plataforma de mantenimiento en estado no montado,

Figura 4b una vista en perspectiva de una sección de escalera y de dos perfiles en U de la plataforma de mantenimiento en un primer estado de montaje,

40 Figura 4c una vista en perspectiva de una sección de escalera y del soporte de la plataforma de mantenimiento en un segundo estado de montaje,

Figura 4d una vista en perspectiva de una sección de escalera y de la plataforma de mantenimiento parcialmente montada en un tercer estado de montaje,

45 Figura 4e una vista en perspectiva de una sección de escalera y de la plataforma de mantenimiento completamente montada,

Figura 4f una vista en perspectiva de una sección de escalera y de la plataforma de mantenimiento completamente montada con flechas de dirección de movimiento,

Figura 5 una vista detallada de un soporte y de una sección de escalera de la figura 4c,

50 Figura 6 una vista detallada de los elementos de fijación superiores de la plataforma de mantenimiento y de una sección de escalera de las figuras 4c a 4f y

Figura 7 una vista lateral de un soporte de la figura 4d.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un aerogenerador. En el ejemplo de realización, la torre de acero 1 está dividida en varias secciones de torre diferentes 5 y 6. En la sección inferior orientada hacia el suelo (con un diámetro mayor), las secciones de torre 5 se componen de distintos segmentos de sección 7. La sección superior (con

un diámetro menor) presenta secciones de torre 6 en un diseño de tubo de acero cerrado. En lugar de la torre de acero 1, también se puede prever una torre de hormigón o una llamada torre híbrida, compuesta por una sección de hormigón y por al menos una sección de tubo de acero. En la sección de torre más alta 6 se apoya de forma pivotante una góndola 2, en la que se apoya un eje de rotor no representado que se une en su acción a un generador tampoco representado. Fuera de la góndola 2, el eje de rotor se conecta a un buje de rotor 4, en el que se apoyan tres palas de rotor 3.

La figura 2 muestra una pared de torre 10 de una torre de acero 1 para un aerogenerador, concretamente en la zona de una sección de torre superior 6 directamente debajo de la góndola 2. Varios cables 12 se guían desde la góndola 2, apoyada de forma pivotante, por el centro hacia abajo al interior de la torre de acero 1 paralelamente a un eje de torre vertical 9. En el ejemplo de realización, en la torre de acero 1 se encuentra una plataforma de torre superior 15 que presenta un orificio central a través del cual se guían los cables colgantes 11. Los cables 11 se agrupan en un haz de cables mediante dispositivos de agrupación de cables 17, 18. Mediante los dispositivos de agrupación de cables 17, 18 se garantiza que los cables 11 se sitúen a una distancia suficiente unos de otros y que no se dañen en caso de una torsión del haz de cables. El dispositivo de agrupación de cables dispuesto más abajo 17 se sujeta a la pared de torre 10 por medio de tres dispositivos de sujeción 19. Después del dispositivo de agrupación de cables 17, el haz de cables cuelga libremente en una comba de cable 12. Los cables 11 procedentes de la comba de cable 12 se dirigen por un desviador de cable 13 a la pared de torre 10, donde se fijan por medio de dispositivos de sujeción de cable. Si la góndola pivota o gira alrededor del eje de torre vertical 9, el haz de cables también gira y se tuerce al menos hasta el dispositivo de agrupación de cables más bajo 17 que se sujeta hacia el centro de la torre mediante los dispositivos de sujeción 19. Los dispositivos de agrupación de cables 17, 18 distribuidos a lo largo de la longitud de la sección colgante de los cables 12, que puede ser de más de 10 metros, provocan que la torsión que se produce se distribuya por toda la longitud de la sección colgante. En este caso, el haz de cables se sube o se baja dependiendo de la dirección de giro. Después del desviador de cable 13, los cables fijos 11 se guían a lo largo de la pared de torre 10 hasta una plataforma de torre inferior. Paralelamente al guiado de los cables a lo largo de la pared de torre 10, se suele guiar y sujetar, desde la plataforma de torre superior 15 hasta la plataforma de torre inferior, una escalera no representada para una mayor claridad.

La figura 3 muestra una plataforma de mantenimiento 20 completamente montada según la invención, prevista para unirse a una escalera 14 a distintas alturas, como se muestra en las figuras 4a a 4f. La plataforma de mantenimiento 20 comprende dos zancas verticales 21, 22 configuradas en el ejemplo de realización como perfiles en U. Las zancas verticales 21, 22 se unen entre sí mediante barras de ajuste 23. Las zancas 21, 22 presentan en la sección superior respectivamente una lengüeta 36 para la sujeción de elementos de fijación y/o de elementos de sujeción, previéndose en la sección inferior respectivamente un receptáculo para un soporte 24, 25 que se puede alinear horizontalmente y que presenta a su vez una lengüeta 36 para la sujeción de los elementos de fijación y/o de los elementos de sujeción. El soporte izquierdo 24 se sujeta en la zanca izquierda 21 por arriba mediante un cable de acero 28 y por abajo mediante un perno enchufable 30. El soporte derecho 25 se sujeta de forma correspondiente en la zanca derecha 22 por arriba mediante un cable de acero 28 y por abajo mediante un perno enchufable 30. Entre los soportes 24, 25 se sujetan con posibilidad de desmontaje al menos una placa de apoyo 26 y una escotilla 29. Además, en los soportes 24, 25 se prevén respectivamente dos casquillos tubulares 37 para la recepción de una barandilla 27.

Las figuras 4a a 4f muestran diferentes estados de montaje de la plataforma de mantenimiento 20. Se representan dos posibilidades de montaje. En un primer estado (que se puede ver en las figuras 4a y 4b), la escalera 14 se posiciona entre las zancas 21, 22 y las zancas 21, 22 se sujetan con posibilidad de desmontaje en la escalera 14 por medio de barras de ajuste 23. Con esta finalidad, las barras de ajuste 23 se guían respectivamente a través de un peldaño hueco 42 de la escalera 14. En un segundo estado (que puede verse en las figuras 4c a 4f), las zancas 21, 22 se apoyan en la escalera 14 de forma verticalmente desplazable. Para ello, las zancas 21, 22 se unen entre sí fuera de los peldaños 42 por medio de las barras de ajuste 23b. En el segundo estado, la plataforma de mantenimiento 20 puede desplazarse verticalmente mediante un mecanismo de elevación aquí no mostrado. En este caso, las zancas verticales 21, 22 rodean con sus perfiles en U los largueros laterales 16 de la escalera 14.

La disposición de las zancas 21, 22 y de las barras de ajuste 23 adyacentes a la escalera 14 se muestra en la figura 4a y la unión de estos componentes en un primer estado de montaje se muestra en la figura 4b. En las figuras 4c a 4f se representan los pasos siguientes hasta obtener una plataforma de mantenimiento 20 completamente montada y guiada de forma desplazable en la escalera 14. La figura 4c muestra una vista en perspectiva de una sección de la escalera 14 con las zancas montadas 21, 22 y de los dos soportes 24, 25 de la plataforma de mantenimiento unidos entre sí mediante los cables metálicos 28, en un segundo estado de montaje. Con la ayuda de los cables metálicos 28 es posible ajustar el ángulo entre las zancas 21, 22 y los soportes 24, 25 de la plataforma de mantenimiento 20, de manera que los soportes 24, 25 sean horizontales, especialmente en un rango de 87° a 93°. En la figura 4d se representa un tercer estado de montaje de la plataforma de mantenimiento parcialmente ensamblada, montándose ya aquí la placa de apoyo 26 y la escotilla 29. En la figura 4e, en un cuarto estado de montaje, la plataforma de mantenimiento 20 se completa con la barandilla 27. Finalmente, en la figura 4f se ilustra con las flechas de movimiento A y B cómo la plataforma de mantenimiento montada 20 puede desplazarse verticalmente en la escalera 14 a una posición deseada por medio de un mecanismo de elevación no representado.

La figura 5 muestra una vista detallada del soporte derecho 25 y una sección de la escalera 14 con los peldaños 42 y los largueros 16 de la figura 4c. Como se puede ver en la figura 5, el soporte derecho 25 se apoya de forma pivotante en la zanca derecha 22 por medio de un perno enchufable 30, asegurándose el perno enchufable 30 por medio de un

perno de chaveta 32. Como se puede ver además en la figura 5, en el extremo inferior de las zancas 21, 22 se prevén piezas deslizantes 40, preferiblemente de plástico, para evitar un deterioro de los largueros 16 de la escalera 14, especialmente al desplazar la plataforma de mantenimiento 20.

La figura 6 muestra una vista detallada de la sección superior de las zancas 21, 22 y una sección de la escalera 14 con los peldaños 42 y los largueros 16. Como muestra la figura 6, las zancas 21, 22 presentan lengüetas 36 con orificios pasantes, guiándose a través de un primer orificio de cada lengüeta 36 un grillete 33 en el que se sujeta un mosquetón de seguridad 31 del cable metálico 28. El extremo de una barra de ajuste 23b se guía a través de un segundo orificio y se asegura mediante un pasador elástico 41. A través de un peldaño 42 de la escalera 14 se guía otra barra de ajuste 23 que se asegura por medio de una tuerca de mariposa 39. Como puede verse en la figura 6, en el extremo superior de las zancas 21, 22 también se prevén piezas deslizantes 40, a fin de evitar un deterioro de los largueros 16 de la escalera 14, especialmente en caso de desplazamiento de la plataforma de mantenimiento 20.

La figura 7 muestra una vista lateral de la sección que sobresale del soporte derecho 25 de la plataforma de mantenimiento 20 con los casquillos tubulares soldados 37 y la lengüeta 36 que presenta un orificio para la recepción de un perno en el que se sujeta un mosquetón de seguridad 31 del cable metálico 28. En el ejemplo de realización, los casquillos tubulares 37 presentan una sección transversal circular para la recepción de un tubo vertical circular de la barandilla 27, asegurándose el tubo vertical con un perno de chaveta 32. También son posibles otras formas de sección transversal (ovalada, cuadrada, etc.) de los casquillos tubulares 37 y de la barandilla 27.

La plataforma de mantenimiento 20 se monta para un uso temporal en el interior de una torre, especialmente de una torre 1 de un aerogenerador. Para ello, los distintos componentes de la plataforma de mantenimiento 20 deben transportarse dentro de la torre 1 a una primera altura predeterminada. Las zancas 21, 22 se posicionan en los largueros 16 de la escalera 14 y la barra de ajuste superior 23a se empuja y asegura a través de la primera zanca 21 y de un peldaño 42 de la escalera 14 y a través de la segunda zanca 22. Con la barra de ajuste inferior 23a se procede del mismo modo. A continuación, el primer y el segundo soporte 24, 25 se unen de forma separable a la primera y a la segunda zanca 21, 22. La placa de apoyo 26 y la escotilla 29 se unen de forma desmontable a los soportes 24, 25 y la barandilla 27 se inserta en los casquillos tubulares 37 y se asegura.

Para desplazar verticalmente y/o reubicar la plataforma de mantenimiento 20 en la escalera 14, las barras de ajuste 23 deben separarse de los peldaños 42 de la escalera 14. Para que la plataforma de mantenimiento 20 se mantenga estable, al menos una barra de ajuste 23b debe unirse directamente a la plataforma de mantenimiento 20. Esta unión se lleva a cabo desmontando la barra de ajuste inferior 23a y montándola y asegurándola en las lengüetas superiores 36 de las zancas 21, 22. A continuación se sujeta un mecanismo de elevación en la barra de ajuste 23b, se somete a tracción y se libera la plataforma de mantenimiento 20. La barra de ajuste superior 23a se desmonta y se apoya de forma segura en un receptáculo en una de las dos zancas 21, 22. La plataforma de mantenimiento 20 se guía en la escalera 14 a una segunda altura predeterminada y la barra de ajuste superior 23a se retira del receptáculo y se empuja y asegura a través de la primera zanca 21, de un peldaño 42 de la escalera 14 y a través de la segunda zanca 22. Acto seguido, el mecanismo de elevación puede desacoplarse. La barra de ajuste 23b se libera y se retira de las lengüetas superiores 36 de las zancas 21, 22 y se empuja y asegura de nuevo como la barra de ajuste inferior 23a a través de las zancas 21, 22 y de un peldaño 42 de la escalera 14.

Si se pretende desmontar la plataforma de mantenimiento 20, el desmontaje se realiza en orden inverso al montaje de la plataforma de mantenimiento 20.

Lista de referencias

- 1 Torre de acero
- 2 Góndola
- 3 Pala del rotor
- 4 Bujes del rotor
- 5 Sección de torre
- 6 Sección de torre
- 7 Segmento de sección
- 8 Brida anular
- 9 Eje de torre
- 10 Pared de torre
- 11 Cable
- 12 Comba de cable
- 13 Desviador de cable

ES 2 807 954 T3

	14	Escalera
	15	Plataforma de torre
	16	Larguero
	17	Dispositivo de agrupación de cables
5	18	Dispositivo de agrupación de cables
	19	Dispositivo de sujeción
	20	Plataforma de mantenimiento
	21	Zanca
	22	Zanca
10	23	Barra de ajuste
	23a	Barra de ajuste guiada a través de un peldaño 42
	23b	Barra de ajuste guiada a través de las lengüetas superiores 36 de las zancas 21, 22
	24	Soporte
	25	Soporte
15	26	Placa de apoyo
	27	Barandilla
	28	Cable metálico
	29	Escotilla
	30	Perno enchufable
20	31	Mosquetón de seguridad
	32	Perno de chaveta
	33	Grillete
	34	Tornillo
	35	Receptáculo
25	36	Lengüeta
	37	Casquillo tubular
	39	Tuerca de mariposa
	40	Pieza deslizante
	41	Pasador elástico
30	42	Peldaño

REIVINDICACIONES

- 5 1. Plataforma de mantenimiento (20) para un uso preferiblemente temporal en el interior de una torre, en particular de una torre (1) de un aerogenerador, comprendiendo la plataforma de mantenimiento (20) al menos una barandilla (27) y al menos una placa de apoyo (26), así como una escotilla (29), en donde la al menos una placa de apoyo (26) está soportada de manera desmontable en dos soportes (24, 25), caracterizada por que los soportes (24, 25) se sujetan de forma móvil y desmontable respectivamente en una zanca vertical (21, 22), estando las zancas (21, 22) configuradas al menos por secciones como un perfil en U , donde los lados abiertos de los perfiles en U están enfrentados entre sí y por que las zancas (21, 22) pueden alinearse y/o unirse paralelamente entre sí a través de al menos dos barras de ajuste (23).
- 10 2. Plataforma de mantenimiento (20) según la reivindicación 1, caracterizada por que cada soporte (24, 25) presenta al menos un receptáculo para un elemento de tope de un cable metálico (28), donde el elemento de tope está configurado como un lazo de soporte, un guardacabo o un mosquetón de seguridad (31).
- 15 3. Plataforma de mantenimiento (20) según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que cada soporte (24, 25) presenta al menos un casquillo tubular (37) configurado para la recepción de un tubo vertical de la barandilla (27), presentando el o cada casquillo tubular (37) al menos un orificio para anclar un elemento de seguridad para asegurar la barandilla (27).
- 20 4. Plataforma de mantenimiento (20) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que cada zanca (21, 22) presenta al menos un receptáculo (35) para un elemento de tope de un cable metálico (28), configurándose el elemento de tope como un lazo de soporte (38), un guardacabo o un mosquetón de seguridad (31).
- 25 5. Plataforma de mantenimiento (20) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que cada zanca (21, 22) presenta un primer orificio para la recepción y/o el paso de una o de la primera barra de ajuste (23), y un segundo orificio para la recepción y/o el paso de una o de la segunda barra de ajuste (23).
- 30 6. Plataforma de mantenimiento (20) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que cada zanca (21, 22) presenta en el perfil en U al menos una pieza deslizante.
- 35 7. Plataforma de mantenimiento (20) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que cada soporte (24, 25) y la respectiva zanca (21, 22) forman en estado montado un ángulo del orden de 87° a 93°.
- 40 8. Plataforma de mantenimiento (20) según la reivindicación 7, caracterizada por que el ángulo entre cada soporte (24, 25) y la respectiva zanca (21, 22) se puede ajustar en un rango de 87° a 93°.
- 45 9. Dispositivo para el mantenimiento de elementos internos en una torre (1) de un aerogenerador que comprende una escalera (14) de una torre (1) de un aerogenerador y una plataforma de mantenimiento (20) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que, en un primer estado, la escalera (14) se posiciona entre las zancas (21, 22) y las zancas (21, 22) de la plataforma de mantenimiento (20) están soportadas de forma desmontable en la escalera (14) por medio de barras de ajuste (23), guiándose las barras de ajuste (23) respectivamente a través de un peldaño hueco (42) de la escalera (14) y apoyándose las zancas (21, 22), en un segundo estado, en la escalera (14) de forma verticalmente desplazable, uniéndose entre sí las zancas (21, 22) fuera de los peldaños (42) por medio de las barras de ajuste (23).
- 50 10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que el dispositivo comprende un mecanismo de elevación configurado y diseñado para subir y/o bajar la plataforma de mantenimiento (20) en el segundo estado, rodeando las zancas (21, 22) los largueros (16) de la escalera (14).
- 55 11. Procedimiento para el uso temporal de una plataforma de mantenimiento (20) según una de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende al menos una barandilla (27) y al menos una placa de apoyo (26), así como una escotilla (29), sujetándose con posibilidad de desmontaje la al menos una placa de apoyo (26) en dos soportes (24, 25) y sujetándose de forma móvil y desmontable los soportes (24, 25) respectivamente en una zanca (21, 22) en el interior de una torre (1), en particular una torre (1) de un aerogenerador, que comprende una escalera (14) de una torre (1) de un aerogenerador, con los siguientes pasos para el montaje:
- 60 - transportar los componentes de la plataforma de mantenimiento (20) dentro de la torre (1) para el montaje a una primera altura predeterminada,
 - posicionar las zancas (21, 22) en los largueros (16) de la escalera (14),
 - empujar y asegurar una barra de ajuste superior (23) a través de la primera zanca (21, 22) y de un peldaño (42) de la escalera (14) y a través de la segunda zanca (21, 22),
 - empujar y asegurar una barra de ajuste inferior (23) a través de la primera zanca (21, 22) y de un peldaño (42) de la escalera (14) y a través de la segunda zanca (21, 22),
 - conectar de manera desmontable el primer soporte (24) a la primera zanca (21) y asegurarlo,
 65 - conectar de manera desmontable el segundo soporte (25) a la segunda zanca (22) y asegurarlo,

ES 2 807 954 T3

- conectar de manera desmontable la placa de apoyo (26) y la escotilla (29) a los soportes (24, 25) y
- montar y asegurar la barandilla (27).

5 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que comprende unos pasos adicionales para el desplazamiento vertical y/o la reubicación de la plataforma de mantenimiento (20) en la escalera (14):

- desmontar la barra de ajuste inferior (23),
- montar la barra de ajuste inferior (23) en las lengüetas superiores (36) de las zancas (21, 22) y fijar la barra de ajuste (23),
- sujetar un mecanismo de elevación a la plataforma de mantenimiento (20),
- 10 - aplicar tracción al mecanismo de elevación y descargar la plataforma de mantenimiento (20),
- desmontar la barra de ajuste superior (23),
- colocar y fijar la barra de ajuste superior (23) en un receptáculo,
- desplazar la plataforma de mantenimiento (20), guiada en la escalera (14), a la segunda altura predeterminada,
- retirar la barra de ajuste superior (23) del receptáculo,
- 15 - empujar y fijar la barra de ajuste superior (23) a través de la primera zanca (21, 22) y de un peldaño (42) de la escalera (14) y a través de la segunda zanca (21, 22),
- desacoplar el mecanismo de elevación,
- desmontar y retirar la barra de ajuste inferior (23) de las lengüetas superiores (36) de las zancas (21, 22) y
- empujar y fijar la barra de ajuste inferior (23) a través de la primera zanca (21, 22) y de un peldaño (42) de la escalera
- 20 (14) y a través de la segunda zanca (21, 22).

13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que comprende unos pasos adicionales para desmontar la plataforma de mantenimiento (20) de la escalera (14):

- desmontar la barandilla (27),
- 25 - desmontar la escotilla (29) y la placa de apoyo (26),
- desmontar los soportes (24, 25),
- desmontar las barras de ajuste (23) y las zancas (21, 22) y
- transportar los componentes de la plataforma de mantenimiento (20).

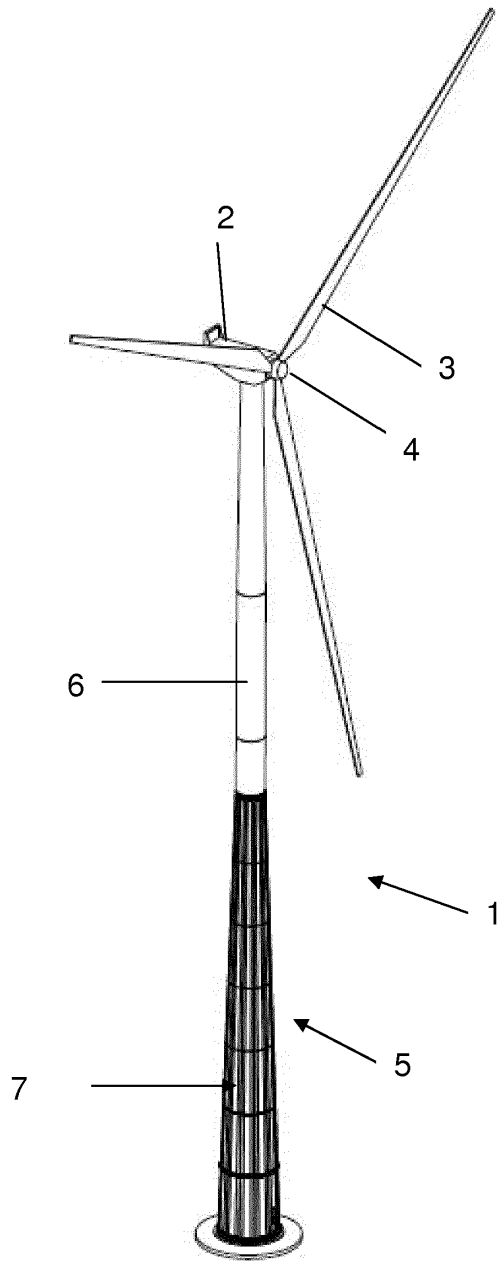


Fig. 1

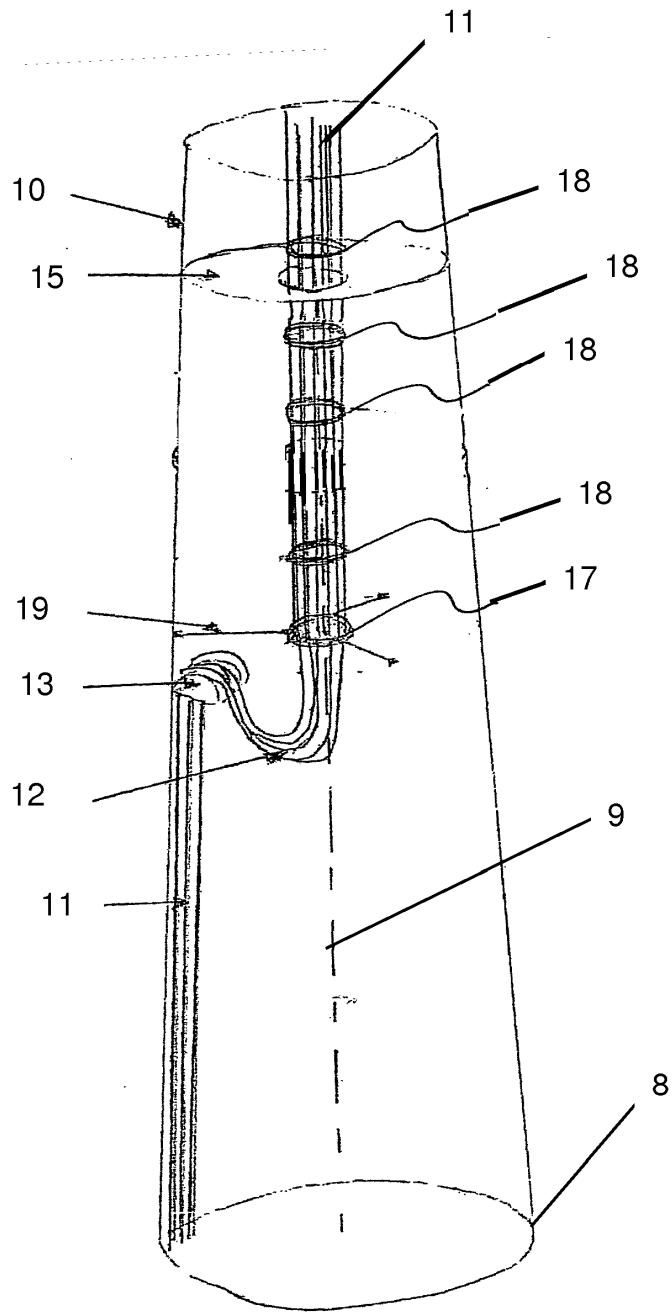


Fig. 2

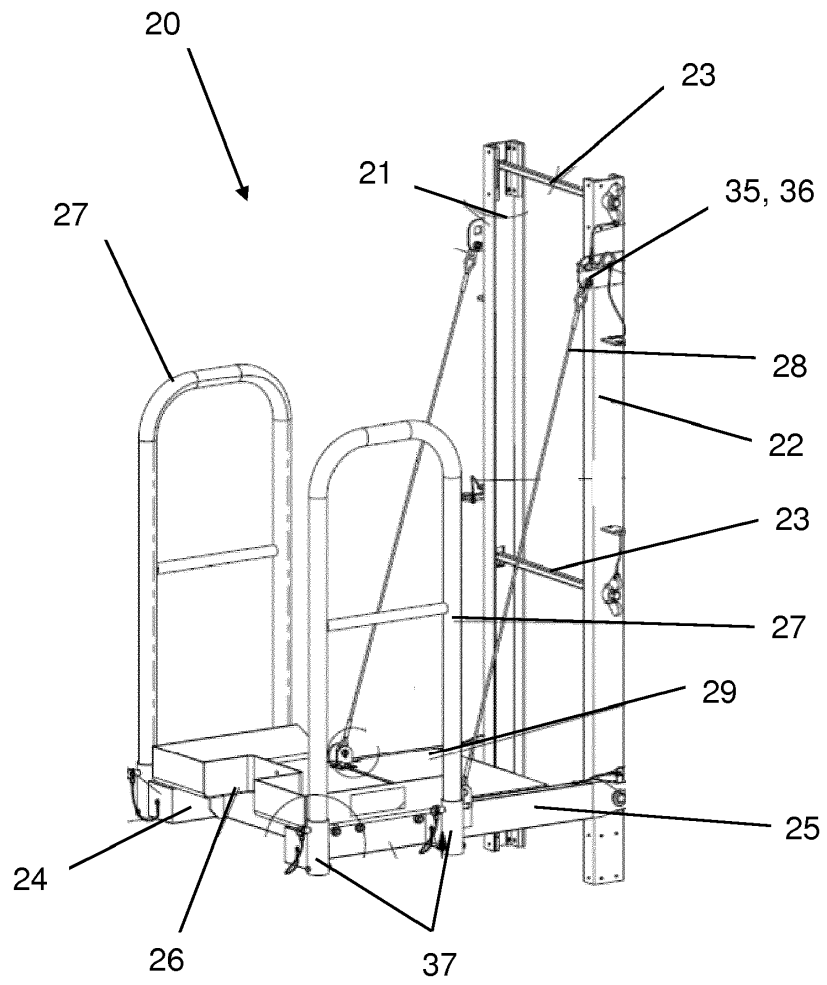


Fig. 3

Fig. 4a

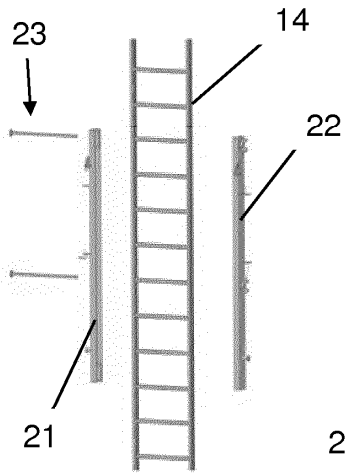


Fig. 4b

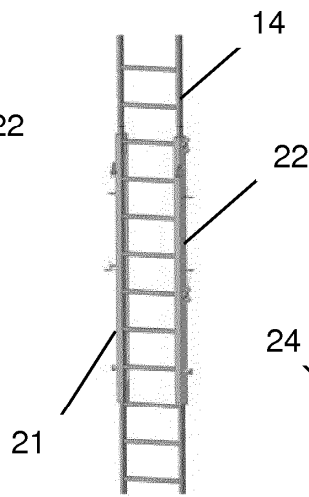


Fig. 4c

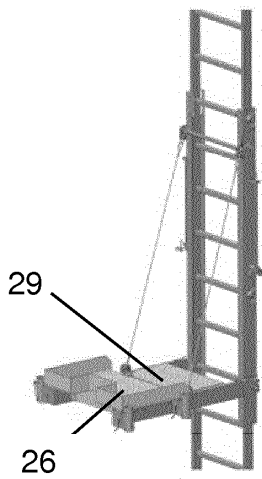
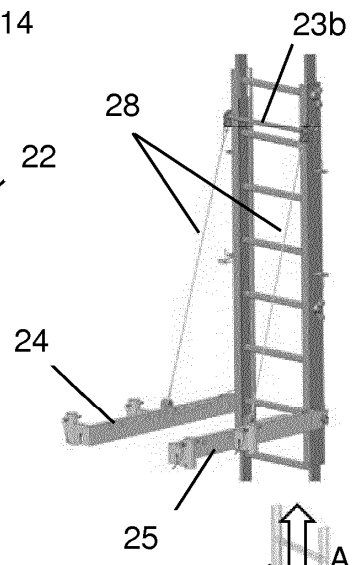


Fig. 4d

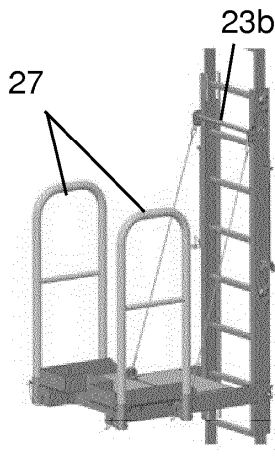


Fig. 4e

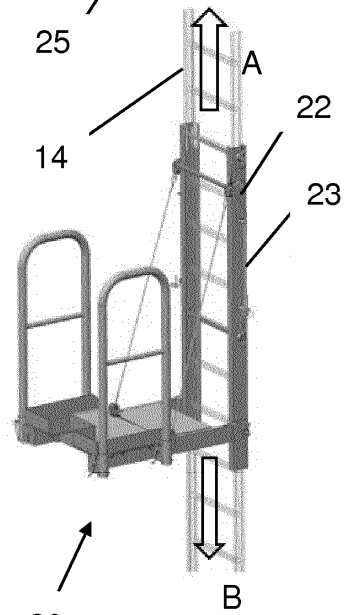


Fig. 4f

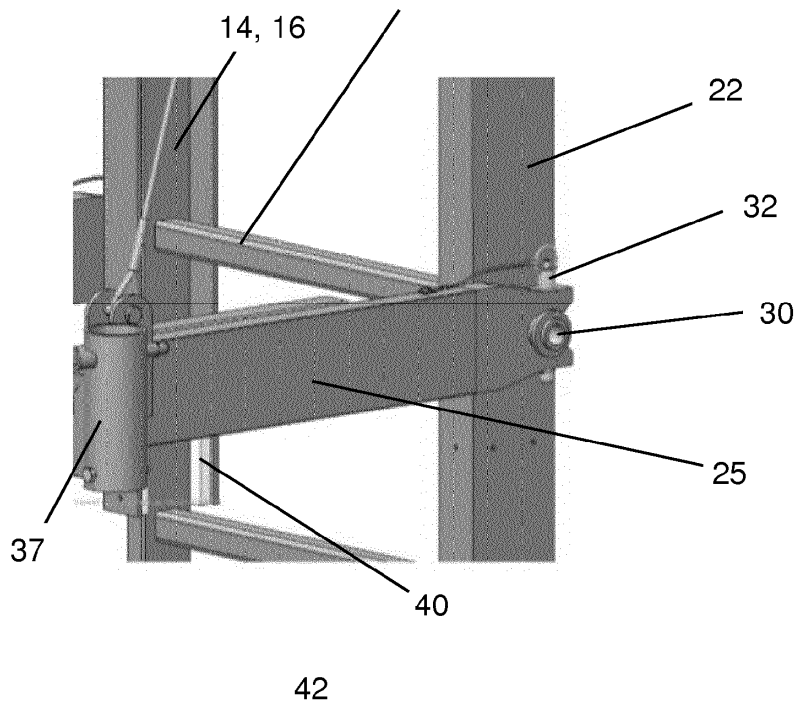


Fig. 5

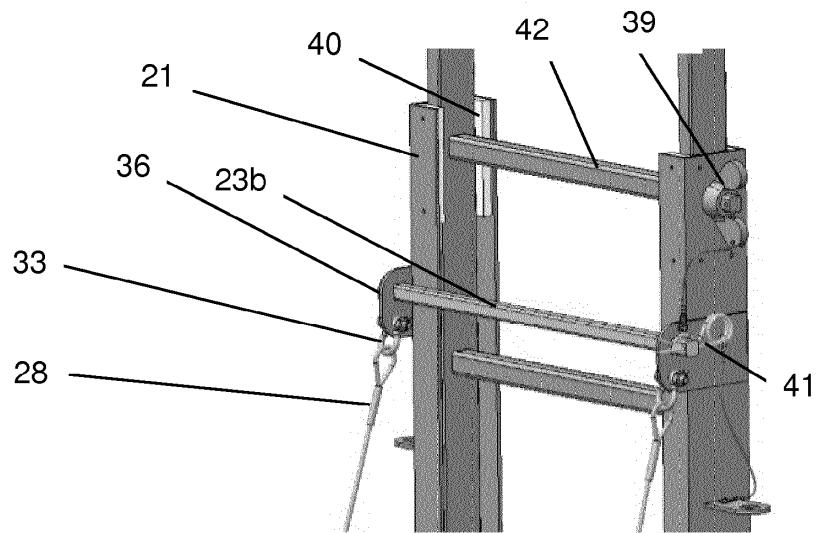


Fig. 6

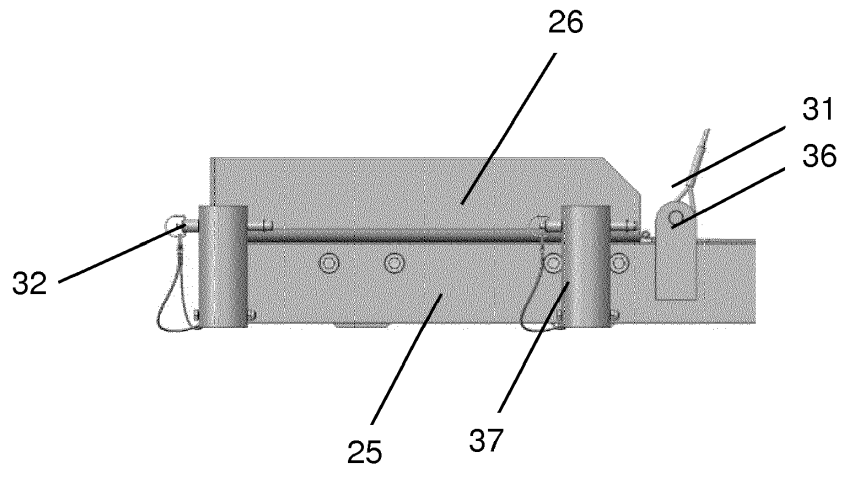


Fig. 7