

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 584**

51 Int. Cl.:

F03D 80/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.03.2009 PCT/KR2009/001655**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.03.2010 WO10024510**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2009 E 09810115 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2318709**

54 Título: **Sistema de mantenimiento para equipo de turbina eólica**

30 Prioridad:

01.09.2008 KR 20080086036

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

21.02.2017

73 Titular/es:

**DOOSAN HEAVY INDUSTRIES &
CONSTRUCTION CO., LTD. (100.0%)
555 Gwigok-dong Changwon-si
Gyeongsangnam-do 641-792, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, HYUN YONG;
PARK, JONG PO;
PARK, JUNG HUN;
LEE, JEONG HOON;
KIM, JEONG IL y
LEE, BYUNG KYU**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 602 584 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

Sistema de mantenimiento para equipo de turbina eólica

Campo técnico

5 La presente invención versa, en general, acerca de sistemas de mantenimiento para un equipo de turbina eólica y, más en particular, acerca de un sistema de mantenimiento para un equipo de turbina eólica que está construido de forma que cuando se requiera un mantenimiento o reparación de un elemento en una góndola del equipo de turbina eólica, se pueda llevar a cabo el mantenimiento o la reparación de forma sencilla y eficaz.

Técnica antecedente

10 En general, los sistemas de generación de energía eólica convierten energía cinética creada por el viento en energía eléctrica. Según el lugar de instalación, el sistema de generación de energía eólica se clasifica en un sistema en tierra o un sistema fuera de costa.

15 Normalmente, tal sistema de generación de energía eólica incluye una torre que está soportada sobre el terreno de soporte, una góndola que se proporciona en el extremo superior de la torre y una pala que está acoplada con el extremo frontal de la góndola. La góndola tiene en la misma varios dispositivos, tales como una caja de engranajes, un generador, un inversor, etc., que son necesarios para generar electricidad. En el sistema de generación de energía eólica, la pala y la caja de engranajes convierten energía cinética creada por el viento en energía cinética de alta velocidad de 1500 rpm o más. El generador acoplado con la caja de engranajes convierte la energía cinética de alta velocidad en energía eléctrica. La electricidad producida por el generador es rectificadora por el inversor.

20 Aquí, en el caso de elementos electrónicos instalados en la góndola, se puede reducir el rendimiento de los mismos después de que han sido utilizados durante un periodo predeterminado de tiempo. Algunos de los elementos pueden requerir una sustitución. En particular, en el caso en el que se utiliza el sistema de generación de energía eólica fuera de costa, el agua, la salinidad, etc. pueden inducir una avería repentina, de forma que se puede requerir una reparación de emergencia.

25 Como tal, cuando se requiere un mantenimiento o reparación de la góndola, por ejemplo, para sustituir un elemento averiado por uno nuevo, se puede utilizar una grúa grande aparte o, de forma alternativa, se puede abrir toda la superficie superior de la góndola para instalar una grúa. Por otra parte, en el caso en el que se requiere un mantenimiento o reparación de la torre o góndola utilizando una estructura mecánica, es necesario un mecanismo aparte y se debe garantizar suficiente espacio.

30 Además, en el caso en el que los elementos en la góndola tienen un funcionamiento defectuoso, se debe llevar a cabo el trabajo de reparación de forma rápida y conveniente. Sin embargo, en la técnica convencional, se requiere una grúa grande aparte, o es necesaria la instalación de una grúa aparte en la góndola. Por lo tanto, existen desventajas, porque la eficacia del trabajo de reparación es baja, y se debe garantizar un espacio suficientemente grande en la torre, o en torno a la misma. Además, en la técnica convencional, se debe abrir toda la superficie superior de la góndola para un mantenimiento. En otras palabras, se debe abrir el techo de la góndola, haciendo, de esta manera, que el trabajo de reparación sea inconveniente y complejo. El documento EP 1 291 521 describe una góndola de turbina eólica con una grúa que comprende un cabrestante y poleas en la góndola para que se pueda subir hasta la góndola, o bajar desde la misma, un elemento de la góndola que ha de ser mantenido o reparado.

Divulgación de la invención

Problema técnico

40 En consecuencia, se ha realizado la presente invención teniendo en cuenta los anteriores problemas que ocurren en la técnica anterior, y un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de mantenimiento para un equipo de turbina eólica que incluye una unidad de carro instalada en una góndola del equipo de turbina eólica, y una unidad de cabrestante proporcionada en el exterior de la góndola, de forma que cuando se requiera el mantenimiento o reparación de un elemento, se pueda llevar a cabo el mantenimiento o el trabajo de reparación de forma rápida y conveniente.

Solución técnica

50 Para lograr el anterior objeto, la presente invención proporciona un sistema de mantenimiento para un equipo de turbina eólica, que incluye: una unidad de soporte de carro proporcionada en una posición superior en la góndola, de forma que sea amovible en una dirección longitudinal de la góndola; un carro proporcionado sobre la unidad de soporte de carro, de forma que sea amovible en una dirección lateral de la góndola; una polea instalada en el carro, de forma que sea giratoria; una unidad de cabrestante conectada con la polea por medio de un cable; y una puerta proporcionada en un extremo inferior de la góndola, de forma que se pueda retirar de la góndola, o insertar en la misma, un elemento de la góndola que ha de ser mantenido o reparado, a través de la puerta.

El sistema de mantenimiento incluye, además, un dispositivo de montaje proporcionado por debajo de la polea para sujetar el elemento que ha de ser mantenido o reparado.

La unidad de cabrestante puede estar fijada a la torre o al terreno de soporte.

5 La polea puede incluir una polea conductora conectada con la unidad de cabrestante, y una polea conducida acoplada con el dispositivo de montaje. La polea conductora puede comprender una pluralidad de poleas conductoras, y la polea conducida puede comprender una pluralidad de poleas conducidas.

Efectos ventajosos

10 En un sistema de mantenimiento para un equipo de turbina eólica según la presente invención, se proporciona de forma amovible una unidad de carro en una góndola del equipo de turbina eólica, y se proporciona una unidad de cabrestante conectada con la unidad de carro en el exterior de la góndola. Cuando se requiere un mantenimiento o reparación de un elemento en la góndola, puede ser llevado a cabo rápida y convenientemente sin utilizar una grúa externa aparte.

15 Además, se proporciona una puerta practicable en la superficie inferior de la góndola, de forma que se pueda retirar de la góndola, o insertar en la misma, el elemento que ha de ser mantenido o reparado a través de la puerta. De esta manera, se puede optimizar el uso del espacio en la góndola.

Breve descripción de los dibujos

20 La FIG. 1 es una vista lateral esquemática que muestra la construcción de un equipo de turbina eólica para ilustrar un sistema de mantenimiento para un equipo de turbina eólica, según una realización de la presente invención;
la FIG. 2 es una vista en planta que muestra la construcción de una góndola de la turbina eólica para ilustrar el sistema de mantenimiento de la FIG. 1 en detalle;
la FIG. 3 es una vista en perspectiva que muestra una relación entre una unidad de soporte de carro y un carro proporcionado sobre la unidad de soporte de carro según la presente invención; y
25 la FIG. 4 es una vista en perspectiva que ilustra la conexión entre poleas y un dispositivo de montaje según la presente invención.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

30 Se comprenderán con mayor claridad los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos. De aquí en adelante, se describirá en detalle un sistema de mantenimiento para un equipo de turbina eólica según una realización preferente de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es una vista lateral esquemática que muestra la construcción del equipo de turbina eólica para ilustrar el sistema de mantenimiento para el equipo de turbina eólica, según la realización de la presente invención. La FIG. 2 es una vista en planta que muestra la construcción de una góndola 104 de la turbina eólica para ilustrar el sistema de mantenimiento de la FIG. 1 en detalle.

35 Se explicará el sistema de mantenimiento para el equipo de turbina eólica según la realización de la presente invención con referencia a las FIGURAS 1 y 2.

40 Según se muestra en los dibujos, el equipo 100 de turbina eólica incluye una torre 105 soportada sobre el terreno 102, la góndola 104 y palas 106. La góndola 104 está fijada al extremo superior de la torre 105. La torre 105 puede tener una estructura hueca de acero y estar construida apilando miembros cilíndricos de múltiples etapas utilizando una grúa hasta una altura predeterminada. El flujo de aire hace girar a las palas 106. Se aumenta en velocidad la rotación de las palas 106 por medio de una caja 110 de engranajes proporcionada en la góndola 104. La energía cinética generada por las palas 106 es convertida en energía eléctrica por medio de un generador 114 acoplado con la caja 110 de engranajes.

45 Las palas 106 están acopladas con un cubo 107 montando los extremos de las mismas en el cubo 107. El cubo 107 está conectado con un eje principal 108. El eje principal 108 está acoplado de forma giratoria con la caja 110 de engranajes proporcionada en la góndola 104. Las palas 106 están conectadas con la caja 110 de engranajes a través de la anterior estructura de conexión.

50 La góndola 104 tiene la caja 110 de engranajes, el generador 114, los inversores 116 y 117 y un panel 118 de control. La caja 110 de engranajes transmite energía cinética giratoria de alta velocidad al generador 114 a través del eje 112 de transmisión de energía. El generador 114 incluye un rotor (no mostrado) que está acoplado con el eje 112 de transmisión de energía, y un estátor (no mostrado). El rotor gira en torno al estátor a alta velocidad, generando, de esta manera, electricidad. Los inversores 116 y 117 funcionan para eliminar ruido interferente de la energía eléctrica generada por el generador 114.

De aquí en adelante, se explicará en detalle el sistema de mantenimiento para el equipo de turbina eólica.

El sistema de mantenimiento incluye una unidad 130 de soporte de carro que se proporciona en una posición superior en la góndola 104, de forma que sea amovible en la dirección longitudinal de la góndola 104. En otras palabras, la unidad 130 de soporte de carro se mueve en la góndola 104 en la dirección axial del eje principal 108.

5 En detalle, la unidad 130 de soporte de carro se mueve en un bastidor 120 de la góndola que se proporciona en la góndola 104 y está fijada firmemente a la porción superior de la misma. Se proporcionan raíles guía (no mostrados) en la superficie superior del bastidor 120 de la góndola, de forma que la unidad 130 de soporte de carro pueda tener un movimiento de vaivén suave en el bastidor 120 de la góndola a lo largo de los raíles guía. La unidad 130 de soporte de carro incluye un par de barras longitudinales 131, barras laterales 132 que conectan las barras longitudinales 131 entre sí, y ruedas conductoras 133 que se proporcionan bajo ambos extremos de las barras longitudinales 131. Las ruedas conductoras 133 ruedan sobre el bastidor 120 de la góndola, de forma que la unidad 10 130 de soporte de carro pueda moverse suavemente a lo largo del bastidor 120 de la góndola.

El sistema de mantenimiento incluye, además, un carro 140 que se proporciona en la unidad 130 de soporte de carro, de forma que sea amovible en la dirección lateral de la góndola 104, una polea conductora 144 que se proporciona en el carro 140 y una unidad 150 de cabrestante que está conectada con la polea conductora 144 a través de un cable 156.

15

El carro 140 incluye un bastidor externo 141, un bastidor interno 142 y ruedas conductoras 145. La polea conductora 144 está instalada de forma giratoria entre el bastidor externo 141 y el bastidor interno 142. Las ruedas conductoras 145 ruedan sobre las barras longitudinales 131 de la unidad 130 de soporte de carro, de forma que el carro 140 pueda moverse suavemente por la unidad 130 de soporte de carro. Aquí, se pueden formar respectivamente depresiones de guía (no mostradas) en las superficies superiores de las barras longitudinales 131, de forma que las ruedas conductoras 145 se muevan por las barras longitudinales 131 sin ser desplazadas de las mismas de forma no deseable.

20

Se proporciona la unidad 150 de cabrestante en el exterior de la góndola 104 y puede comprender un cabrestante 154 que está instalado en el terreno 102, o un cabrestante 152 que está instalado en la torre 105. La unidad 150 de cabrestante mueve un dispositivo 147 de montaje conectado con el cable 156 hacia arriba o hacia abajo ajustando el cable 156 que es enrollado o desenrollado por medio de la unidad 150 de cabrestante. Aquí, terreno 102 significa un concepto que puede aplicarse no solo a la tierra sino también al mar. En el caso del mar, la unidad 150 de cabrestante puede fijarse, por ejemplo, a una barcaza de SEP (una barcaza de plataforma autoelevadora).

25

Por otra parte, para mantener o reparar un dispositivo relativamente ligero del equipo de turbina eólica, se puede instalar un cabrestante temporal sobre el carro 140. Por ejemplo, en el caso de un dispositivo relativamente pequeño que tiene un peso inferior a 1 tonelada, el mantenimiento del mismo puede ser llevado a cabo sin utilizar la unidad externa de cabrestante. Además, en este caso, es innecesario el dispositivo de montaje.

30

Se proporciona de forma practicable una puerta 160 en la superficie inferior de la góndola 104. La puerta 150 proporciona un paso a través del cual se sacan de la góndola 104, o se meten en la misma, elementos que han de ser mantenidos. Es decir, en la técnica convencional, se debe abrir el extremo superior de la góndola 104 para un mantenimiento. Sin embargo, en la presente invención, solo se corta una porción correspondiente al espacio requerido para un mantenimiento, y se proporciona la puerta en la porción cortada, aumentando, de esta manera, el uso del espacio.

35

La FIG. 3 es una vista en perspectiva que muestra una relación entre la unidad 130 de soporte de carro y el carro 140 proporcionado sobre la unidad 130 de soporte de carro. La FIG. 4 es una vista en perspectiva que ilustra la conexión entre las poleas y el dispositivo 147 de montaje según la presente invención. De aquí en adelante, se explicará en detalle la relación entre la unidad 130 de soporte de carro y el carro 140 con referencia a la FIG. 3.

40

La unidad 130 de soporte de carro incluye, además, cuatro primeras poleas fijas 121 que se proporcionan, respectivamente, en las esquinas de la superficie superior del bastidor 120 de la góndola, y primeros cables guía 122 que están conectados entre las primeras poleas fijas para guiar la unidad 130 de soporte de carro que se mueve sobre el bastidor 120 de la góndola.

45

Además, se proporcionan, respectivamente, cuatro segundas poleas fijas 124 en las esquinas de la unidad 130 de soporte de carro, es decir, en las uniones entre las barras longitudinales 131 y las barras laterales 132. Los segundos cables guía 125 están conectados entre las segundas poleas fijas 124 en la dirección en la que se mueve el carro 140. Por lo tanto, el carro 140 puede moverse suavemente sobre la superficie superior de la unidad 130 de soporte de carro. Según sea necesario, se puede variar el número de primeras poleas fijas 121 o de segundas poleas fijas 124, en otras palabras, puede ser más o menos de cuatro.

50

La unidad 130 de soporte de carro se mueve en la góndola 104 en la dirección longitudinal de la góndola 104. El carro 140 se mueve sobre la unidad 130 de soporte de carro en la dirección lateral de la góndola 104. Por lo tanto, en las coordenadas formadas cuando se mira en la vista en planta de la góndola 104, el carro 140 puede ser visto

55

desde todos los puntos en las coordenadas y puede ser dispuesto, de esta manera, por encima de cualquier dispositivo instalado en la góndola 104.

5 Se explicará en detalle la conexión entre las poleas y el dispositivo 147 de montaje con referencia a la FIG. 4. Las poleas comprenden la polea conductora 144 y la polea conducida 146. La polea conductora 144 está conectada con la polea conducida 146 por medio de un cable 149.

10 Se proporciona el dispositivo 147 de montaje por debajo del carro 140. El dispositivo 147 de montaje incluye una varilla 148 de suspensión en la que se cuelgan los elementos que han de ser reparados para mover los elementos en la góndola 104. Se proporciona la polea conducida 146 de forma giratoria en el dispositivo 147 de montaje. La polea conductora 144 y la polea conducida 146 comprenden una pluralidad de poleas conductoras 144 y una pluralidad de poleas conducidas 146 para reducir una carga aplicada al dispositivo 147 de montaje. Además, se puede reducir una carga aplicada al cable 149 utilizando una estructura amovible de polea.

Se explicará en detalle la operación general del sistema de mantenimiento para el equipo de turbina eólica con referencia a las FIGURAS 1 a 4.

15 Cuando se requiere un mantenimiento o reparación debido a la avería de un dispositivo en la góndola 104, la unidad 130 de soporte de carro se mueve en el bastidor 120 de la góndola en la dirección longitudinal de la góndola 104 y, a partir de entonces, el carro 140 se mueve sobre la unidad 130 de soporte de carro en la dirección lateral de la góndola 104, estando dispuesto, de esta manera, por encima del dispositivo que ha de ser mantenido o reparado. Se puede realizar el movimiento de la unidad 130 de soporte de carro y del carro 140 mediante un medio de accionamiento aparte. Normalmente, debido a que el carro 140 debe ser movido exactamente hasta la posición deseada por el usuario, se puede utilizar un dispositivo manual como el medio de accionamiento. El dispositivo manual puede formar un sistema de bucle cerrado utilizando un bloque de cadena. Este medio de accionamiento puede deducirse por la técnica bien conocida: por lo tanto, se considera innecesaria una explicación adicional.

20

25 Cuando se desea mover el dispositivo 147 de montaje proporcionado bajo el carro 140, por ejemplo, para sustituir un elemento que ha de ser reparado con uno nuevo, se opera la unidad 150 de cabrestante. En detalle, se enrolla el cable 156 en torno a la unidad 150 de cabrestante, o se desenrolla de la misma. Aquí, la tensión del cable 156 está soportada por una polea 127 de conversión de la dirección instalada en la góndola 104. Además, la dirección de transmisión de energía se convierte por medio de la polea 127 de conversión de la dirección. Después de que se mueve el dispositivo 147 de montaje hacia arriba o hacia abajo y se dispone, de esta manera, en una posición separada del elemento deseado una distancia apropiada, se sujeta de forma fiable el elemento por medio del dispositivo 147 de montaje. A partir de entonces, se mueve el dispositivo 147 de montaje hacia arriba hasta una altura apropiada operando la unidad 150 de cabrestante.

30

35 Subsiguientemente, se abre la puerta 160 proporcionada en el extremo inferior de la góndola 104 para preparar preliminarmente la extracción del elemento de la góndola 104. A partir de entonces, se dispone el dispositivo 147 de montaje por encima de la puerta 160 moviendo horizontalmente la unidad 130 de soporte de carro y el carro 140. El elemento sujeto por medio del dispositivo 147 de montaje es descargado subsiguientemente de la góndola 104 a través de la puerta 160 operando la unidad 150 de cabrestante.

Se lleva a cabo un procedimiento de instalación de un elemento nuevo en la góndola 104 en el orden inverso de extracción del elemento averiado; por lo tanto, se omitirá una explicación adicional.

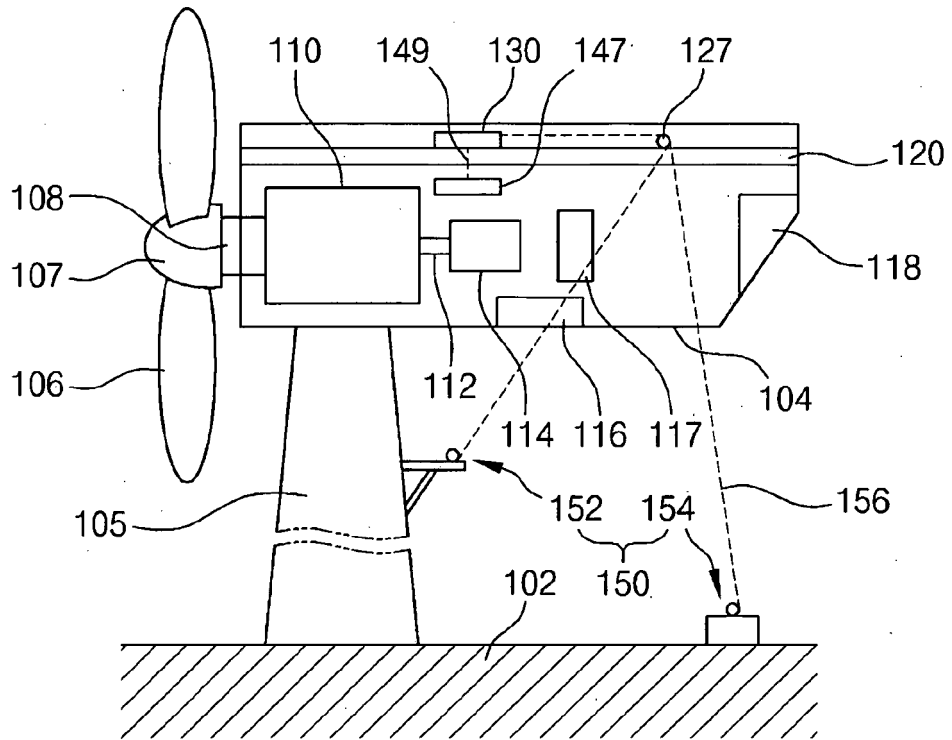
40 Aunque se ha divulgado la realización preferente de la presente invención con fines ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin alejarse del alcance de la invención según se da a conocer en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

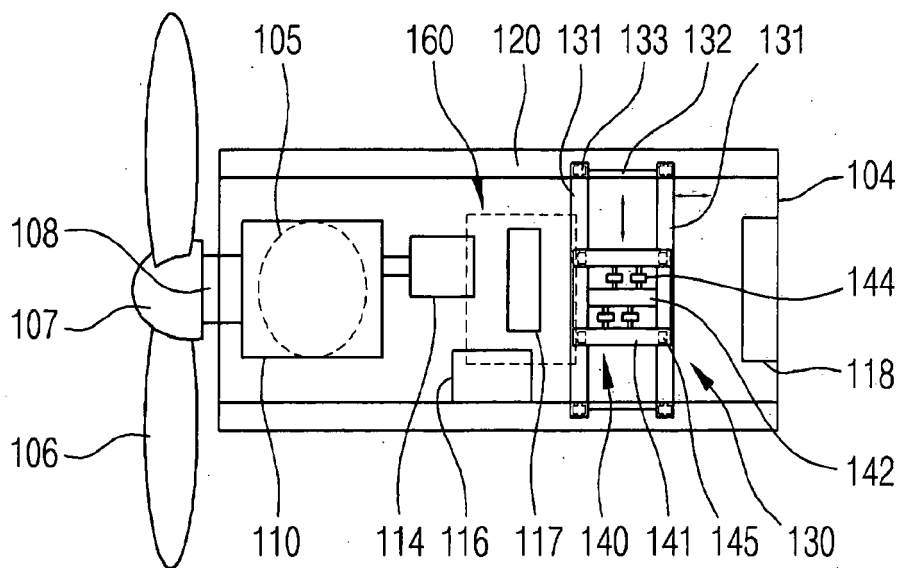
- 5 **1.** Un sistema de mantenimiento para un equipo de turbina eólica que incluye una góndola (104) que tiene una caja (110) de engranajes y un generador (114) para generar electricidad utilizando energía eólica, una pala (106) conectada mecánicamente con la caja (110) de engranajes, y una torre (105) que soporta la góndola (104) en un extremo superior de la misma, comprendiendo el sistema de mantenimiento:
- 10 una unidad (130) de soporte de carro proporcionada en una posición superior en la góndola (104), de forma que sea amovible en una dirección longitudinal de la góndola (104);
 un carro (140) proporcionado sobre la unidad (130) de soporte de carro, de forma que sea amovible en una dirección lateral de la góndola (104);
 una polea instalada en el carro (140), de forma que sea giratoria;
 una unidad (150) de cabrestante conectada con la polea (144) a través de un cable (156);
 un dispositivo (147) de montaje configurado para moverse por medio de la unidad (150) de cabrestante y conectado con la polea (144) desde debajo del carro (140) para sujetar el elemento que ha de ser mantenido o reparado; y
15 una puerta (160) proporcionada en un extremo inferior de la góndola (104), de forma que se retire de la góndola (104) o se inserte en la misma, a través de la puerta (106), un elemento de la góndola (104) que ha de ser mantenido o reparado.
- 20 **2.** El sistema de mantenimiento según la reivindicación 1, en el que la unidad (150) de cabrestante está fijada a la torre (105) o al terreno (102) de soporte.
- 25 **3.** El sistema de mantenimiento según la reivindicación 1, en el que la polea comprende una polea conductora (144) conectada con la unidad (150) de cabrestante, y una polea conducida (146) acoplada con el dispositivo (147) de montaje, de forma que sea subido y bajado con el dispositivo (147) de montaje, y la polea conductora (144) está conectada con la polea conducida (146) a través de un cable (156).
- 4.** El sistema de mantenimiento según la reivindicación 3, en el que la polea conductora (144) comprende una pluralidad de poleas conductoras, y la polea conducida (146) comprende una pluralidad de poleas conducidas.
- 5.** El sistema de mantenimiento según la reivindicación 4, en el que se proporciona la polea conducida (146) por debajo de la polea conductora (144) y un eje de la polea conducida (146) está colocado aproximadamente perpendicular con respecto a un eje de la polea conductora (144).

[Fig. 1]

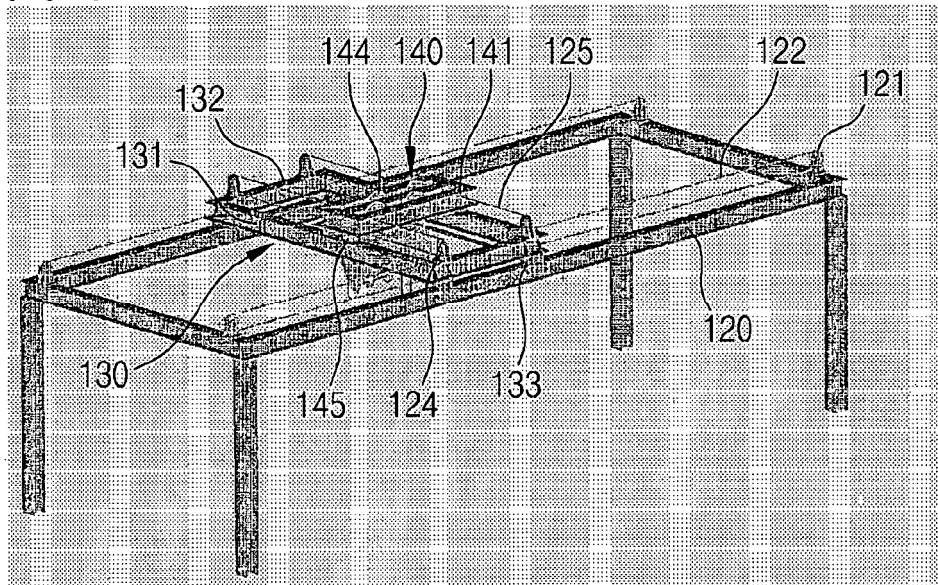
100



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

