

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 048**

51 Int. Cl.:

F03D 80/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2018** **E 18184176 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020** **EP 3431757**

54 Título: **Conjunto de plataforma externa para reparaciones en un aerogenerador**

30 Prioridad:

20.07.2017 US 201715654778

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

16.02.2021

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

**SANDER, MICHAEL FREDERICK;
EHERTS, KEVIN TYLER;
THOMAS, GREGORY CLARENCE;
MISAVAGE, BRIAN THOMAS;
VANDERWALKER, DARRICK ADAM y
MANIKAS, BRIAN WILLIAM**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 806 048 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

Conjunto de plataforma externa para reparaciones en un aerogenerador

5 El tema que se trata aquí se refiere, en general, a aerogeneradores, y más concretamente a una plataforma externa para un aerogenerador que proporciona una superficie de trabajo para personal durante procedimientos de reparación.

10 La energía eólica se considera una de las fuentes de energía más limpias y respetuosas con el medio ambiente actualmente disponibles, y los aerogeneradores han ganado una mayor atención a este respecto. Un aerogenerador moderno típicamente incluye una torre, un generador, un multiplicador, una góndola y una o más palas de rotor. La góndola incluye un conjunto de rotor acoplado al multiplicador y al generador. El conjunto del rotor y el multiplicador van montados en una bancada situada en el interior de la góndola. Más específicamente, en muchos aerogeneradores, el multiplicador va montado en la bancada a través de uno o más soportes o brazos de par. La una o más palas del rotor capturan energía cinética del viento utilizando principios de perfil aerodinámico conocidos. 15 Las palas de rotor transmiten la energía cinética del viento en forma de energía rotacional para hacer girar un eje que acopla las palas de rotor al multiplicador o, si no se utiliza multiplicador, directamente al generador. El generador convierte luego la energía mecánica en energía eléctrica que puede utilizarse en una red eléctrica.

20 Más específicamente, la mayoría de aerogeneradores disponibles en el mercado utilizan trenes de transmisión de engranajes de múltiples etapas para conectar las palas de la turbina a generadores eléctricos. El viento hace girar las palas del rotor, las cuales hacen girar un eje de baja velocidad, es decir, el eje principal. El eje principal está acoplado a un eje de entrada del multiplicador, que tiene un eje de salida de mayor velocidad conectado al generador. Por lo tanto, el tren de transmisión de engranajes tiene como objetivo aumentar la velocidad del movimiento mecánico. Además, el eje principal típicamente va soportado externamente por uno o más cojinetes. 25 Adicionalmente, el multiplicador y el generador van montados en la bancada mediante uno o más brazos o soportes de par.

30 Con el tiempo, los diversos componentes del aerogenerador pueden desgastarse y/o dañarse debido a cargas y fuerzas del viento que actúan sobre el aerogenerador. Desafortunadamente, la reparación de tales componentes a menudo requiere retirar el cabezal de la máquina de la turbina de la parte superior de la góndola y transportarlo a una instalación de fabricación, lo que puede llevar mucho tiempo y mano de obra. Aún así, si tales reparaciones se realizan en la torre, la góndola tiene un espacio y/o unas superficies de trabajo mínimos, lo que dificulta al personal completar las tareas necesarias. El documento EP2570653 describe un sistema para preparar un aerogenerador para un procedimiento de reparación en una torre. En la parte posterior de la góndola se instala una plataforma de soporte para el personal de mantenimiento, formando dicha plataforma de soporte parte integrada de la cubierta de la góndola cuando no se utiliza como plataforma de trabajo. 35

40 La presente descripción va dirigida, por lo tanto, a una plataforma externa que puede montarse en la parte delantera de la góndola que proporciona una superficie de trabajo para personal durante procedimientos de reparación.

En la siguiente descripción se explicarán, en parte, varios aspectos y ventajas de la invención, o pueden quedar claros a partir de la descripción, o pueden derivarse al poner en práctica la invención.

45 En un aspecto, la presente descripción va dirigida a un procedimiento para preparar un aerogenerador para un procedimiento de reparación de una torre. El procedimiento incluye retirar un rotor del aerogenerador. El procedimiento también incluye retirar un eje principal del aerogenerador para dejar expuesta una abertura en una pared delantera de una góndola de un aerogenerador. Además, el procedimiento incluye sujetar un conjunto de plataforma externa a la abertura de la pared delantera de la góndola para crear una superficie de trabajo para personal durante el procedimiento de reparación. Debe entenderse que el procedimiento puede incluir, además, 50 cualquiera de las etapas y/o características adicionales tal como se describe aquí.

55 En otro aspecto, la presente descripción va dirigida a un conjunto de cabezal de una máquina de un aerogenerador montada en la torre. El cabezal de la máquina incluye una góndola y una bancada sujeta en el interior de la góndola. La góndola incluye una pared de base, unas paredes laterales, una pared delantera, una pared trasera y una pared superior. La pared delantera incluye una abertura configurada para recibir un eje principal del aerogenerador; sin embargo, el eje principal y un rotor del aerogenerador se han retirado de la góndola durante un procedimiento de reparación. Como tal, el cabezal de la máquina incluye, además, un conjunto de plataforma externa sujeto a la abertura de la pared delantera de la góndola durante el procedimiento de reparación. Debe entenderse que el 60 cabezal de la máquina puede incluir, además, cualquiera de las características adicionales tal como se describe aquí.

Todavía en otro aspecto, la presente descripción va dirigida a un conjunto de plataforma para un procedimiento de reparación de un aerogenerador. El conjunto de plataforma incluye una superficie de trabajo para que el personal esté durante el procedimiento de reparación, un bastidor de la plataforma montado encima de la superficie de trabajo y rodeando por lo menos parcialmente la misma, y un conjunto de acceso configurado con el bastidor de la plataforma. El bastidor de la plataforma está adaptado para sujetarse en el interior de una abertura de una pared delantera de una góndola del aerogenerador durante el procedimiento de reparación. El conjunto de acceso incluye por lo menos una plataforma de acceso y una o más escaleras para proporcionar acceso a la superficie de trabajo desde el interior de la góndola. Debe entenderse que el conjunto de plataforma puede incluir, además, cualquiera de las características adicionales tal como se describe aquí.

Varias características, aspectos y ventajas de la presente invención irán soportados y se describirán adicionalmente con referencia a la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas. Los dibujos adjuntos, que se incorporan y forman parte de esta memoria, ilustran unas realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una realización de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 2 ilustra una vista interna simplificada de una realización de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción, que ilustra particularmente la góndola durante un funcionamiento normal;

La figura 3 ilustra una vista en perspectiva de una realización de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 4 ilustra una vista en perspectiva externa de una realización de un conjunto de plataforma externa montado en una abertura en una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 5 ilustra una vista superior de una realización de un conjunto de plataforma externa montado en una abertura en una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 6 ilustra otra vista en perspectiva externa de una realización de un conjunto de plataforma externa montado en una abertura en una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 7 ilustra una vista en perspectiva interna de una realización de un conjunto de plataforma externa montado en una abertura en una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 8 ilustra una vista lateral de una realización de un conjunto de plataforma externa montado en una abertura en una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 9 ilustra una vista en perspectiva en detalle de una realización de un conjunto de acceso montado en una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 10 ilustra una vista en perspectiva en detalle de una realización de unas placas de montaje de un conjunto de montaje montado en una abertura de una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 11 ilustra una vista en perspectiva en detalle de una realización de un conjunto de montaje montado en una abertura de una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

La figura 12 ilustra una vista en perspectiva de una realización de un conjunto de plataforma externa montado en una abertura en una pared delantera de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción, ilustrando en particular un conjunto de cubierta del conjunto de plataforma cubriendo sus aberturas; y

La figura 13 ilustra un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento para preparar un aerogenerador para un procedimiento de reparación de una torre de acuerdo con la presente descripción.

Se hará referencia ahora en detalle a unas realizaciones de la invención, uno o más ejemplos de los cuales se ilustran en los dibujos. Cada ejemplo se da a modo de explicación de la invención, no de limitación de la invención.

5 El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas. Haciendo referencia ahora a los dibujos, la figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una realización de un aerogenerador 10 de acuerdo con la presente descripción. Tal como se muestra, el aerogenerador 10 incluye, en general, una torre 12 que se extiende desde una superficie de soporte 14, una góndola 16 montada en la torre 12 y un rotor 18 acoplado a la góndola 16. Por lo tanto, tal como se muestra en la figura 3, la góndola 16 corresponde a la estructura general de la carcasa y tiene una pared de base 17, unas paredes laterales opuestas 19, una pared delantera 21, una pared trasera 23 y una pared superior 25 o tapa. Además, tal como se muestra, la pared delantera 21 tiene una abertura 27 configurada para recibir un eje principal 34 (figura 2) a través la misma el cual es conectable al rotor 18.

15 Tal como se muestra en la figura 1, el rotor 18 incluye un buje giratorio 20 y por lo menos una pala de rotor 22 acoplada al buje 20 y que se extiende hacia afuera desde el mismo. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el rotor 18 incluye tres palas de rotor 22. Sin embargo, en una realización alternativa, el rotor 18 puede incluir más o menos de tres palas de rotor 22. Cada pala de rotor 22 puede estar separada alrededor del buje 20 para facilitar la rotación del rotor 18 con el fin de permitir transferir la energía cinética del viento a energía mecánica utilizable, y posteriormente, energía eléctrica. Por ejemplo, el buje 20 puede estar acoplado de manera giratoria a un generador eléctrico 24 (figura 2) dispuesto en el interior de la góndola 16 para permitir que se produzca energía eléctrica.

20 El aerogenerador 10 también puede incluir un controlador del aerogenerador 26 centralizado en el interior de la góndola 16. Sin embargo, en otras realizaciones, el controlador 26 puede estar dispuesto en el interior de cualquier otro componente del aerogenerador 10 o en una ubicación fuera del aerogenerador 10. Además, el controlador 26 puede estar conectado comunicativamente a cualquier número de componentes del aerogenerador 10 para controlar los componentes. Como tal, el controlador 26 puede incluir un ordenador u otra unidad de procesamiento adecuada. Por lo tanto, en varias realizaciones, el controlador 26 puede incluir instrucciones adecuadas legibles por ordenador que, cuando se implementan, configuran el controlador 26 para realizar diversas funciones diferentes, tales como recibir, transmitir y/o ejecutar señales de control de aerogeneradores.

30 Haciendo referencia ahora a la figura 2, se ilustra una vista interna simplificada de una realización de la góndola 16 del aerogenerador 10 mostrada en la figura 1, que ilustra, en particular, los componentes del tren de transmisión del mismo. Más específicamente, tal como se muestra, el generador 24 puede estar acoplado al rotor 18 para producir energía eléctrica a partir de la energía rotacional generada por el rotor 18. El rotor 18 puede estar acoplado al eje principal 34, que puede girar a través de un cojinete principal (no mostrado). El eje principal 34 puede estar acoplado rotativamente, a su vez, a un eje de salida del multiplicador 36 del generador 24 a través de un multiplicador 30. El multiplicador 30 puede incluir una carcasa 38 que esté conectada a la bancada 46 mediante uno o más brazos de torsión 48. Más específicamente, en ciertas realizaciones, la bancada 46 puede ser un componente forjado en el cual vaya asentado el cojinete principal (no mostrado) y a través del cual se extienda el eje principal 34. Tal como se entiende generalmente, el eje principal 34 proporciona una entrada de gran par y baja velocidad al multiplicador 30 en respuesta a la rotación de las palas de rotor 22 y el buje 20. Por lo tanto, el multiplicador 30 convierte así la entrada de gran par y baja velocidad en una salida de bajo par y alta velocidad para accionar el eje de salida del multiplicador 36 y, por lo tanto, el generador 24.

45 Cada pala de rotor 22 también puede incluir un mecanismo de ajuste de inclinación de las palas 32 configurado para girar cada pala de rotor 22 alrededor de su eje de inclinación 28 a través de un cojinete de inclinación de las palas 40. De manera similar, el aerogenerador 10 puede incluir uno o más mecanismos de accionamiento de guiñada 42 acoplado comunicativamente al controlador 26, estando configurado cada mecanismo de accionamiento de guiñada 42 para variar el ángulo de la góndola 16 respecto al viento (por ejemplo, acoplando un cojinete de guiñada 44 del aerogenerador 10).

50 Durante el funcionamiento del aerogenerador 10, varios componentes del aerogenerador, tales como los descritos aquí, pueden desgastarse y/o dañarse debido a cargas operativas y fuerzas del viento que actúan sobre el aerogenerador. Dependiendo de la ubicación de los componentes dañados, la reparación de los mismos puede crear situaciones peligrosas para el personal, ya que el acceso a los componentes de la torre resulta difícil. Además, la bancada 46 está conformada y diseñada típicamente sólo para los componentes del tren de transmisión y, por lo tanto, no proporciona una superficie de trabajo segura y uniforme. Como tal, la presente descripción va dirigida a un conjunto de plataforma externa 50 que está montado en una superficie exterior de la góndola 16 para proporcionar un espacio de trabajo seguro para procedimientos de reparación.

60 Con referencia en general a las figuras 4-12, se ilustran varias vistas de una realización del conjunto de plataforma externa 50 de la presente descripción. Más específicamente, las figuras ilustran, en general, el conjunto de plataforma externa 50 sujeto a un aerogenerador desmontado 10 en reparación, es decir, la góndola 16 todavía se encuentra en la torre, sin embargo, el rotor 18 y el eje principal 34 se han retirado para dejar expuesta la abertura 27

en la pared delantera 21. Por lo tanto, tal como se muestra, el conjunto de plataforma externa 50 está sujeto a la abertura 27, por ejemplo, a la bancada 46 del aerogenerador 10. Además, tal como se muestra, el conjunto de plataforma externa 50 puede incluir una superficie de trabajo 52 y un bastidor de la plataforma 54 montado en la superficie de trabajo 52 y por lo menos parcialmente alrededor de la misma. Además, tal como se muestra en general en las figuras, el bastidor de la plataforma 54 puede incluir cualquier estructura de vigas adecuada que tenga cualquier número de columnas, vigas, jácenas, enjutas y/o armazones conectados entre sí y a las columnas para rodear la superficie de trabajo 52. Como tal, el bastidor de la plataforma 54 protege al personal que trabaja en la superficie de trabajo 52 evitando caídas. Además, tal como se muestra en particular en las figuras 4 y 6-8, el bastidor de la plataforma 54 también puede incluir una barandilla protectora 55 o pasamanos para proteger todavía más al personal de trabajo en la superficie de trabajo 52.

Haciendo referencia en particular a las figuras 4-9, el conjunto de plataforma externa 50 también puede incluir un conjunto de acceso 58 para proporcionar acceso desde el interior de la góndola 16 al conjunto de plataforma 50. Más específicamente, tal como se muestra, en particular, en la figura 9, el conjunto de acceso 58 puede incluir una plataforma de acceso 60 montada o sujeta de otra manera sobre la pared delantera 21 de la góndola 16. En tales realizaciones, el conjunto de plataforma externa 50 también puede incluir una primera escalera 62 dispuesta en el interior de la góndola 16 y una segunda escalera 64 dispuesta en el exterior de la góndola 16 (por ejemplo, en el interior del conjunto de plataforma 50). Por lo tanto, tal como se muestra, la plataforma de acceso 60 puede colocarse entre la primera y la segunda escalera 62, 64. En realizaciones adicionales, tal como se muestra, en particular, en las figuras 8 y 9, la primera y la segunda escalera 62, 64 cada una puede incluir unas barandillas 66 que se extienden desde los bordes superiores de las patas paralelas de las mismas. Como tal, el personal puede subir de manera fácil y segura desde el interior de la góndola 16 hasta la primera escalera 62, subiendo y pasando por encima de la pared delantera 21 a través de la plataforma de acceso 60, y al conjunto de plataforma 50 a través de la segunda escalera 64, todo mientras se sujetan los pasamanos 66.

Haciendo referencia en particular a las figuras 10 y 11, el conjunto de plataforma externa 50 puede incluir, además, un conjunto de montaje 70 para sujetar el bastidor de la plataforma 54 a la abertura 27 de la pared delantera 21 de la góndola 16. Por ejemplo, tal como se muestra, el conjunto de montaje 70 puede incluir una o más placas de montaje 72, una pluralidad de elementos de sujeción (no mostrados), una pluralidad de vigas estructurales 74, una o más láminas térmicas 76, y/o combinaciones de los mismos. Más específicamente, tal como se muestra en la figura 10, debajo de la abertura 27 va montada una placa de montaje inferior 72 y alrededor de la abertura 27 van montadas dos placas de montaje laterales 72. Por lo tanto, las placas de montaje 72 proporcionan una ubicación de montaje para el conjunto de plataforma 50. Además, tal como se muestra en la figura 11, el conjunto de plataforma 50 puede sujetarse a las placas de montaje 72 a través de las vigas estructurales 74. Además, tal como se muestra, alrededor de las vigas estructurales 74 puede montarse una pluralidad de láminas térmicas 76 para proporcionar protección al personal.

Haciendo referencia ahora a las figuras 4-7 y 12, el conjunto de plataforma externa 50 también puede incluir un conjunto de cubierta ajustable 78 para proporcionar cubierta a por lo menos parte de una o más aberturas 55 del bastidor de plataforma 54. Por ejemplo, tal como se muestra, el conjunto de cubierta 78 puede incluir una pluralidad de vigas montables 68 para sujetar una pluralidad de paneles de cubierta 80 o pantallas al bastidor de la plataforma 54, estando diseñado cada uno de los paneles de cubierta 80 para encajar en una abertura diferente 55 en el bastidor de la plataforma 64. Como tales, los paneles de cubierta 80 puede regularse (por ejemplo, abrirse y cerrarse) por el personal. Por lo tanto, el conjunto de cubierta 78 está configurado para proporcionar seguridad adicional al personal que trabaja desde el conjunto de plataforma 50. Por ejemplo, en una realización, el conjunto de cubierta 78 proporciona protección contra caídas, así como protección contra condiciones climáticas peligrosas (por ejemplo, lluvia, viento, nieve, aguanieve, hielo, granizo, bajas temperaturas, altas temperaturas, etc.).

También debe entenderse que el conjunto de plataforma externa 50 descrito aquí puede construirse en cualquier material adecuado y puede tener cualquier forma deseada. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el conjunto de plataforma externa 50 puede construirse en un material configurado para soportar cualquier peso adecuado. Más específicamente en una realización, el conjunto de plataforma externa 50 puede soportar un peso de por lo menos 500 lb/pie². Dichos materiales pueden incluir, entre otros, aluminio, madera, acero, un material compuesto y/o combinaciones de los mismos. Alternativamente, el conjunto de plataforma externa 50 puede soportar un peso de menos de 500 lb/pie².

Haciendo referencia ahora a la figura 13, se ilustra un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento 100 para preparar un aerogenerador, tal como el aerogenerador 10 de la figura 1, para ilustrar un procedimiento de reparación de una torre. Tal como se muestra en 102, el procedimiento 100 incluye retirar el rotor 18 del aerogenerador 10. Tal como se muestra en 104, el procedimiento 100 incluye retirar el eje principal 34 del aerogenerador 10 para dejar expuesta la abertura 27 en la pared delantera 21 de la góndola 16 del aerogenerador 10. Tal como se muestra en 106, el procedimiento 100 incluye sujetar el conjunto de plataforma externa 50 a la

abertura 27 de la pared delantera 21 de la góndola 16 para crear una superficie de trabajo para el personal durante el procedimiento de reparación.

5 En una realización, el conjunto de plataforma externa 50 puede sujetarse en la abertura 27 de la pared delantera 21 de la góndola 16 montando una pluralidad de placas de montaje 72 en una superficie exterior de la pared delantera 21 de la góndola 16 y/o la bancada 46, montando una pluralidad de vigas estructurales 74 en las placas de montaje 72, y montando el conjunto de plataforma externa 50 en las vigas estructurales 74.

10 Esta descripción escrita utiliza ejemplos para describir la invención, incluyendo el modo preferido, y también para permitir que cualquier persona experta en la materia ponga en práctica la invención, incluyendo la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier procedimiento incluido. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurren a los expertos en la materia. Se pretende que dichos otros ejemplos se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones si incluyen elementos estructurales que no difieran del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos
15 estructurales equivalentes con diferencias insustanciales de los lenguajes literales de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento (100) para preparar un aerogenerador (10) para un procedimiento de reparación de una torre, comprendiendo el procedimiento (100):
- retirar un rotor (18) del aerogenerador (10);
retirar un eje principal (34) del aerogenerador (10) para dejar expuesta una abertura (27) en una pared delantera (21) de una góndola (16) del aerogenerador (10); caracterizado por:
10 sujetar un conjunto de plataforma externa (50) a una plataforma (46) del aerogenerador (10) en la abertura (27) de la pared delantera (21) de la góndola (16) para crear una superficie de trabajo (52) para personal durante el procedimiento de reparación.
- 15 2. Procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que sujetar el conjunto de plataforma externa (50) a la plataforma (46) del aerogenerador (10) en la abertura (27) de la pared delantera (21) de la góndola (16) comprende, además:
- montar una pluralidad de placas de montaje (72) en la bancada (46) del aerogenerador (10) en la abertura (27);
montar una pluralidad de vigas estructurales en las placas de montaje (72); y,
20 montar el conjunto de plataforma externa (50) a las vigas estructurales.
3. Procedimiento (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el conjunto de plataforma externa (50) comprende una superficie de trabajo (52) y un bastidor de plataforma (54), comprendiendo el procedimiento (100) además:
25 montar el bastidor de la plataforma (54) en la superficie de trabajo (52) y por lo menos rodeando parcialmente la misma.
4. Procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que comprende, además, montar una plataforma de acceso (60) a la pared delantera (21) de la góndola (16).
- 30 5. Procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que comprende, además:
- disponer una primera escalera (62) dispuesta en el interior de la góndola (16);
disponer una segunda escalera (64) en el exterior de la góndola (16); y,
35 colocar la plataforma de acceso (60) entre la primera y la segunda escalera (62, 64).
6. Procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que la primera y la segunda escalera (62, 64) cada una comprenden unas barandillas (66) que se extienden desde bordes superiores de las patas paralelas de las mismas.
- 40 7. Procedimiento (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende, además, sujetar un conjunto de cubierta (78) a por lo menos una parte de una o más aberturas (55) del bastidor de la plataforma (54).
- 45 8. Conjunto de cabezal de una máquina de un aerogenerador (10) montado en una torre, que comprende:
- una góndola (16) que comprende una pared de base (17), unas paredes laterales (19), una pared delantera (21), una pared trasera (23) y una pared superior (25), comprendiendo la pared delantera (21) una abertura (27) configurada para recibir un eje principal (34) del aerogenerador (10), retirándose de la góndola (16) el eje principal (34) y un rotor (18) del aerogenerador (10) durante un procedimiento de reparación;
50 una bancada (46) sujeta en el interior de la góndola (16);
caracterizado por:
un conjunto de plataforma externa (50) sujeto a la bancada (46) en la abertura (27) de la pared delantera (21) de la góndola (16) durante el procedimiento de reparación.
- 55 9. Conjunto de cabezal de máquina de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el conjunto de plataforma externa (50) comprende una superficie de trabajo (52) y un bastidor de plataforma (54), estando montado el bastidor de plataforma (54) en la superficie de trabajo (52) y rodeando por lo menos parcialmente la misma.
- 60 10. Conjunto de cabezal de máquina de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que el conjunto de plataforma externa (50) comprende, además, una plataforma de acceso (60) montada en la pared delantera (21) de la góndola (16).

ES 2 806 048 T3

- 5 11. Conjunto de cabezal de máquina de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que el conjunto de plataforma externa (50) comprende, además, una primera escalera (62) dispuesta en el interior de la góndola (16) y una segunda escalera (64) dispuesta en el exterior de la góndola (16), estando colocada la plataforma de acceso (60) entre la primera y la segunda escalera (62, 64).
- 10 12. Conjunto de cabezal de máquina de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizado por el hecho de que el conjunto de plataforma externa (50) comprende, además, un conjunto de cubierta (78) para proporcionar cubierta a por lo menos parte de una o más aberturas (55) del bastidor de plataforma (54).
- 15 13. Conjunto de cabezal de máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por el hecho de que el conjunto de plataforma externa (50) comprende, además, un conjunto de montaje (70) para sujetar el bastidor de plataforma (54) a la abertura (27) de la pared delantera (21) de la góndola (16).
- 20 14. Conjunto de cabezal de máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8, 9, 10, 11, 12 o 13, caracterizado por el hecho de que el conjunto de montaje comprende por lo menos una de una o más placas de montaje (72), una pluralidad de elementos de sujeción, una pluralidad de vigas estructurales, o una o más láminas térmicas.
15. Conjunto de cabezal de máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8, 9, 10, 11, 12, 13 o 14, caracterizado por el hecho de que el conjunto de plataforma externa (50) está construido en un material configurado para soportar un peso de por lo menos 500 libras por pie cuadrado, en el que el material comprende por lo menos uno de aluminio, madera, acero, un material compuesto, o combinaciones de los mismos.

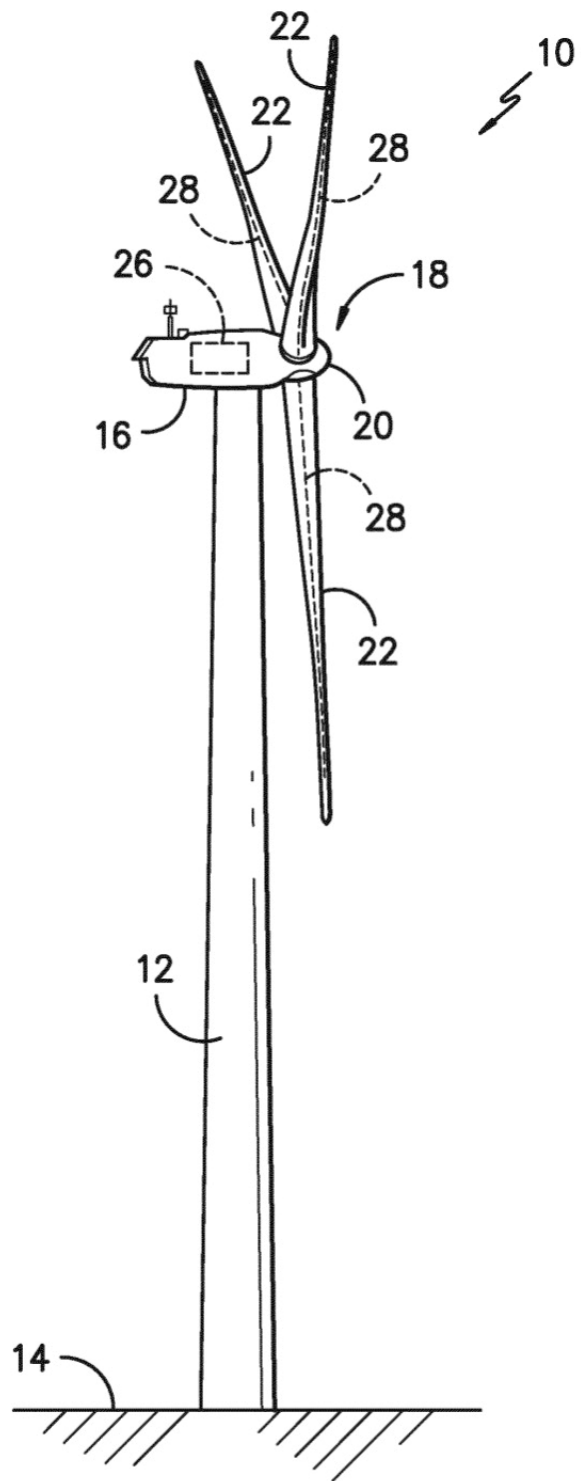


FIG. -1-

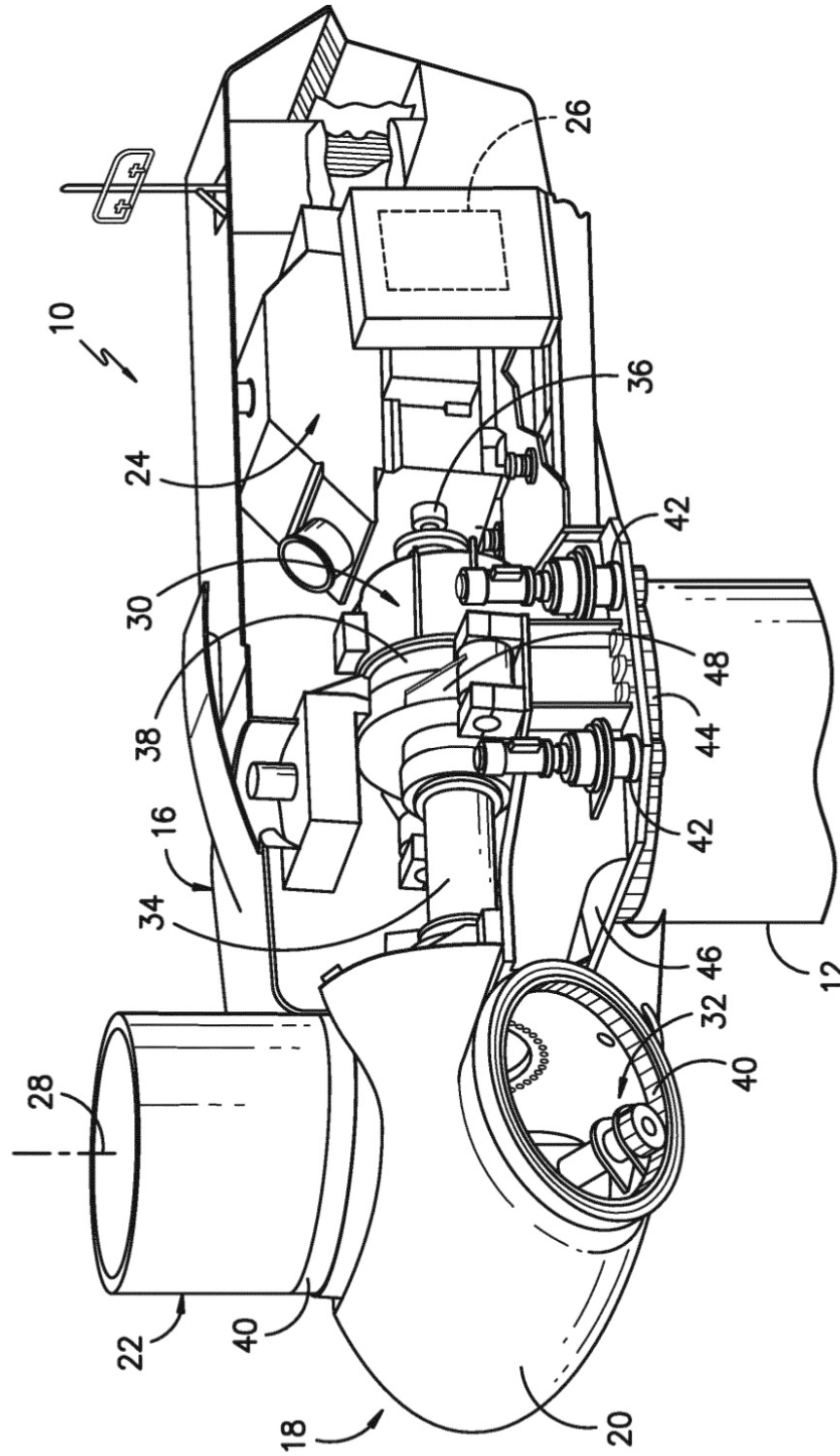


FIG. -2-

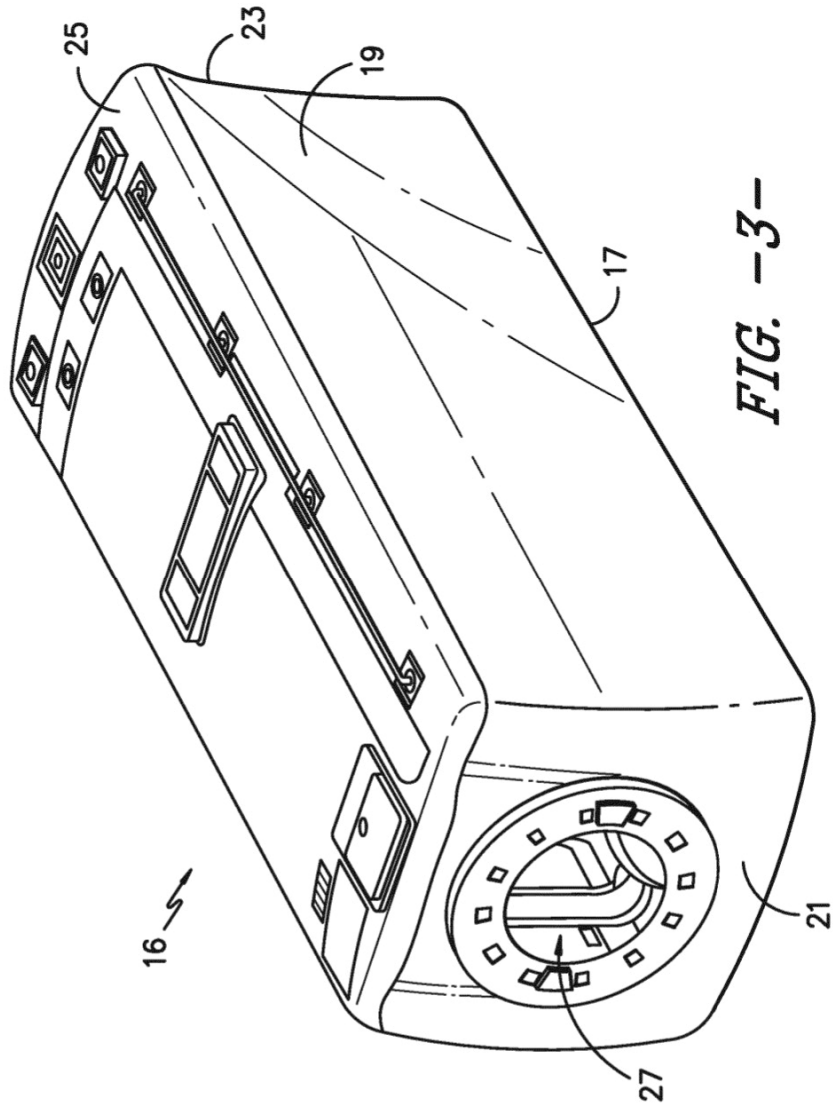


FIG. -3-

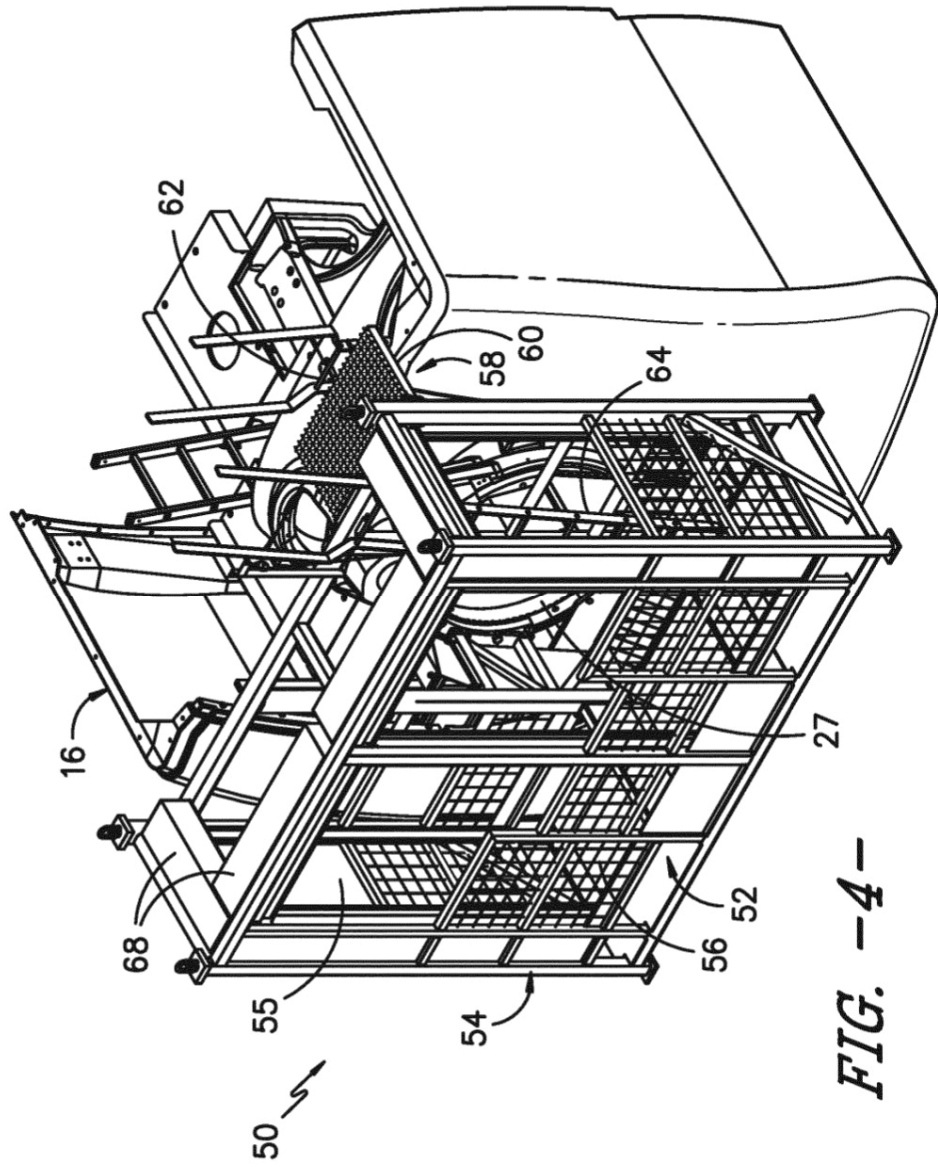


FIG. -4-

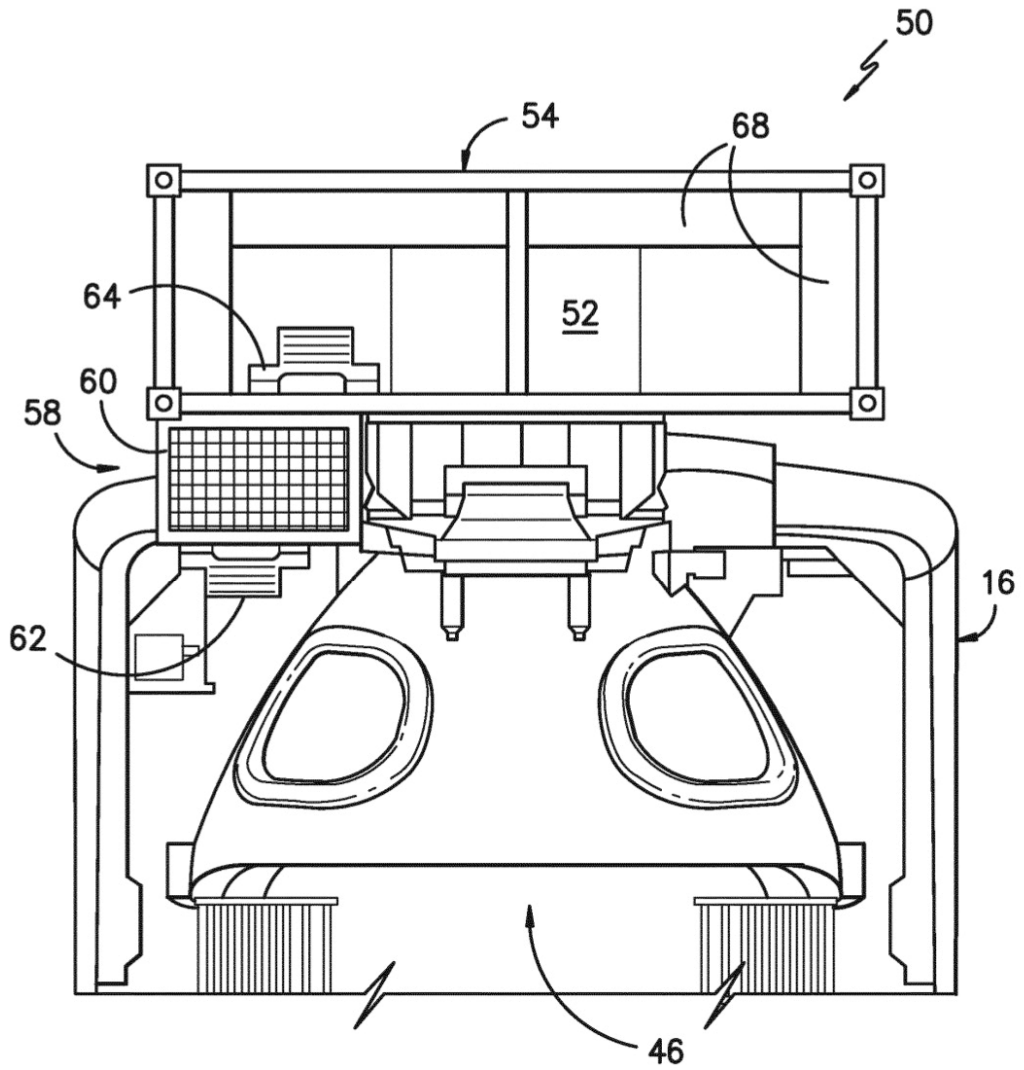


FIG. -5-

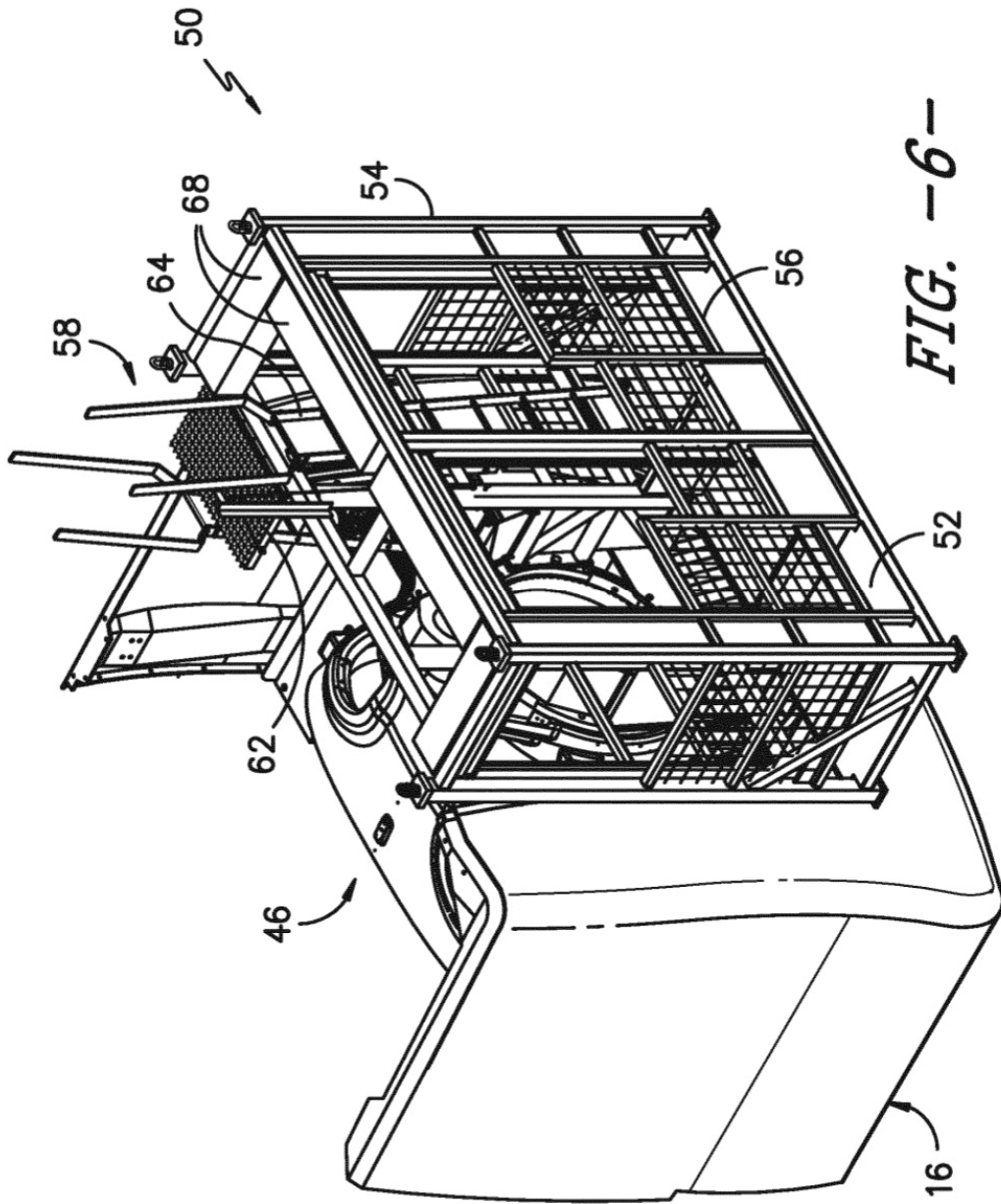


FIG. -6-

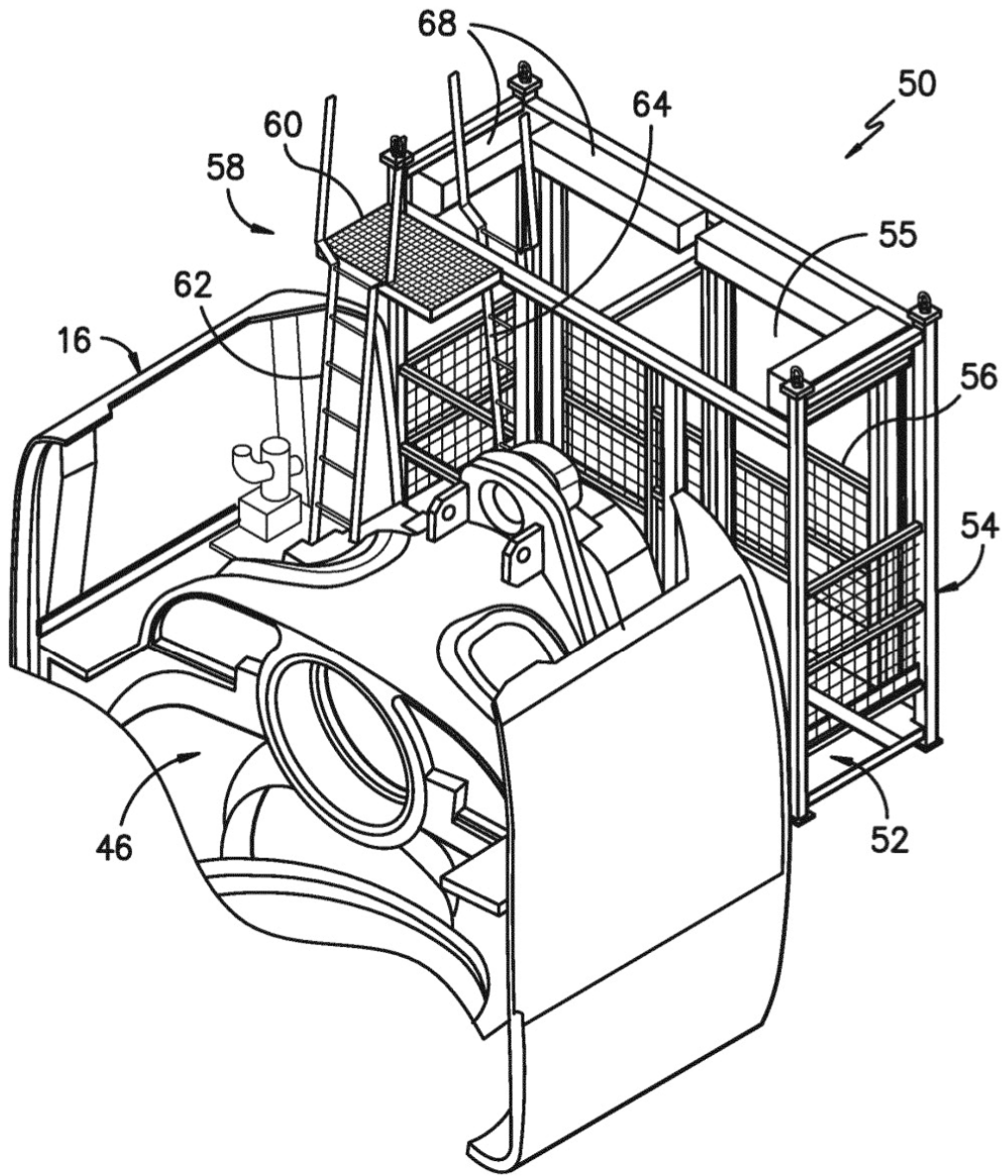


FIG. -7-

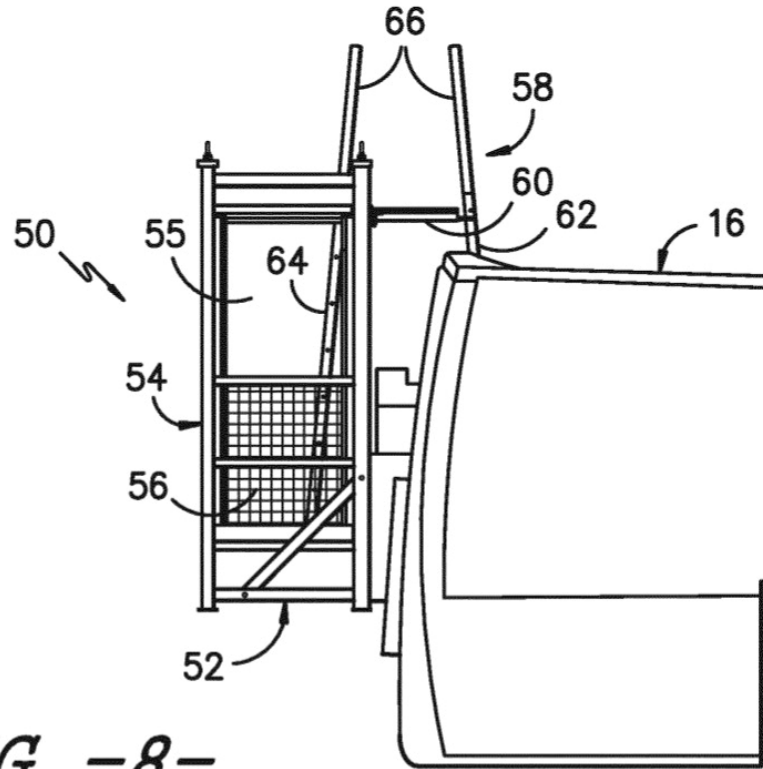


FIG. -8-

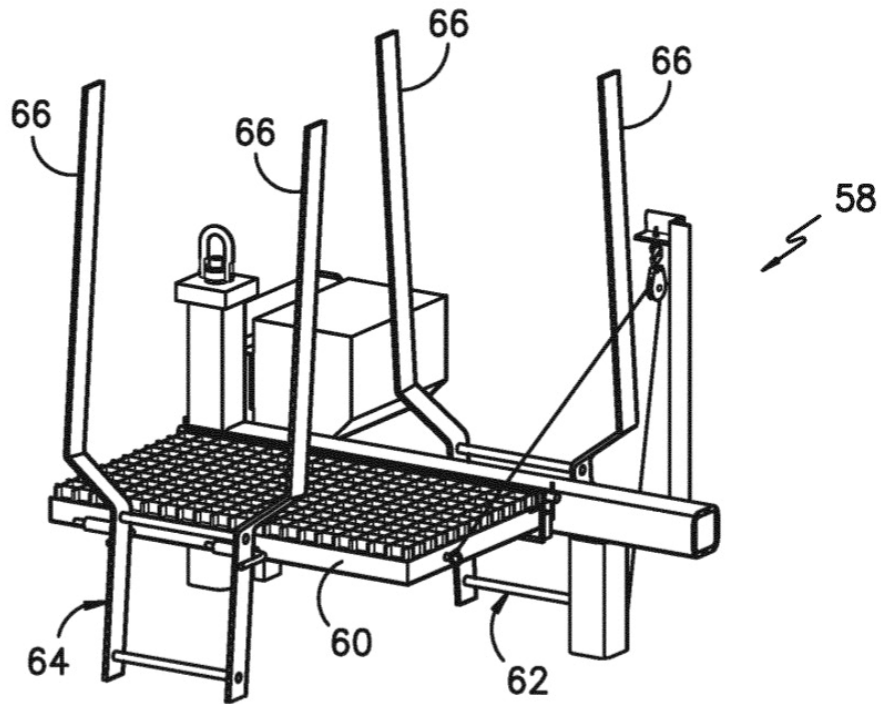


FIG. -9-

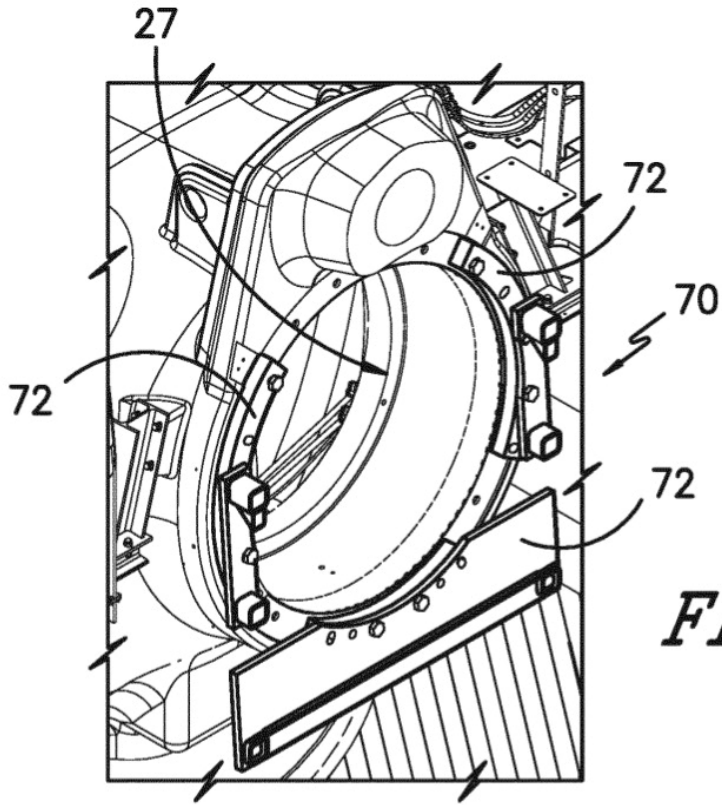


FIG. -10-

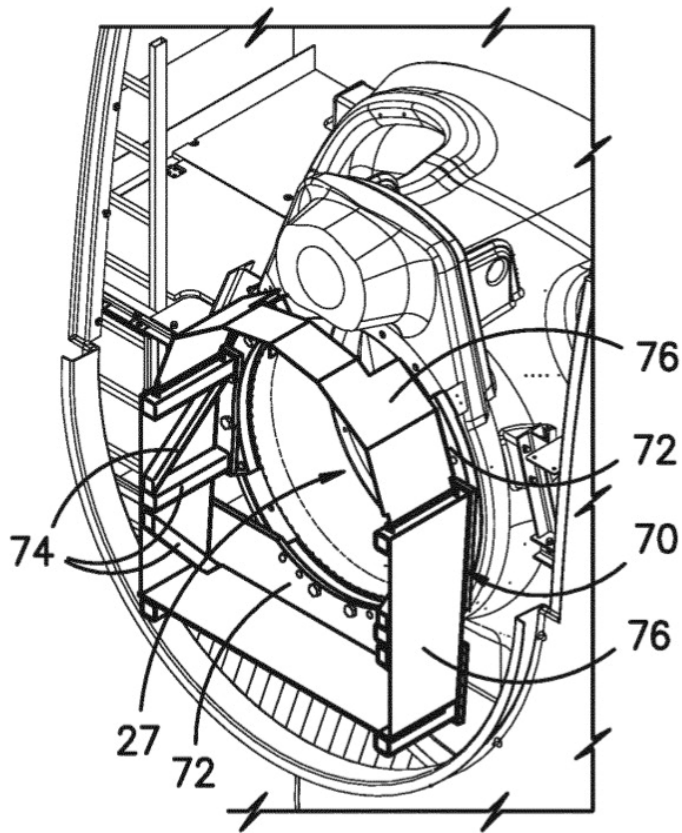


FIG. -11-

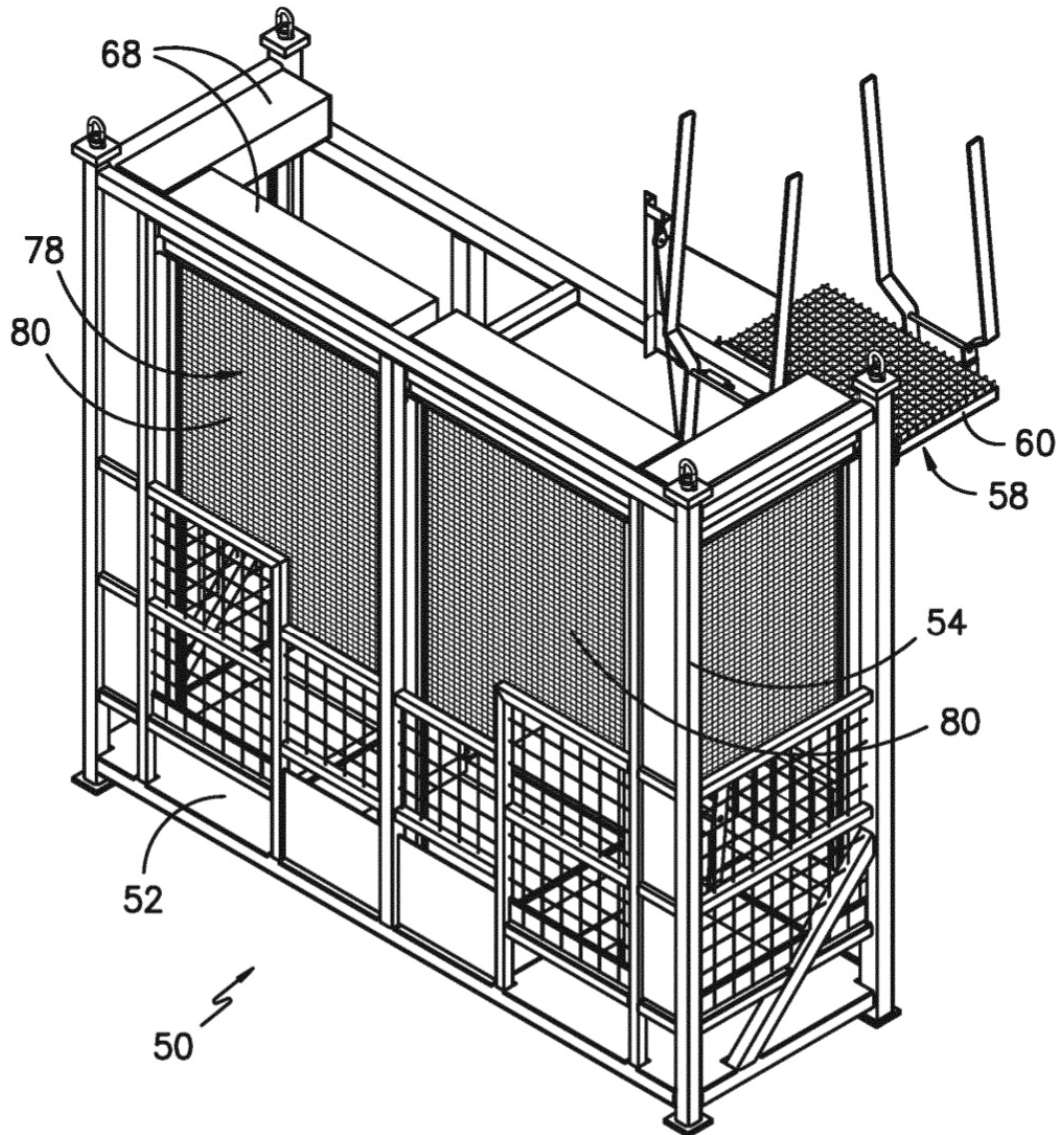


FIG. -12-

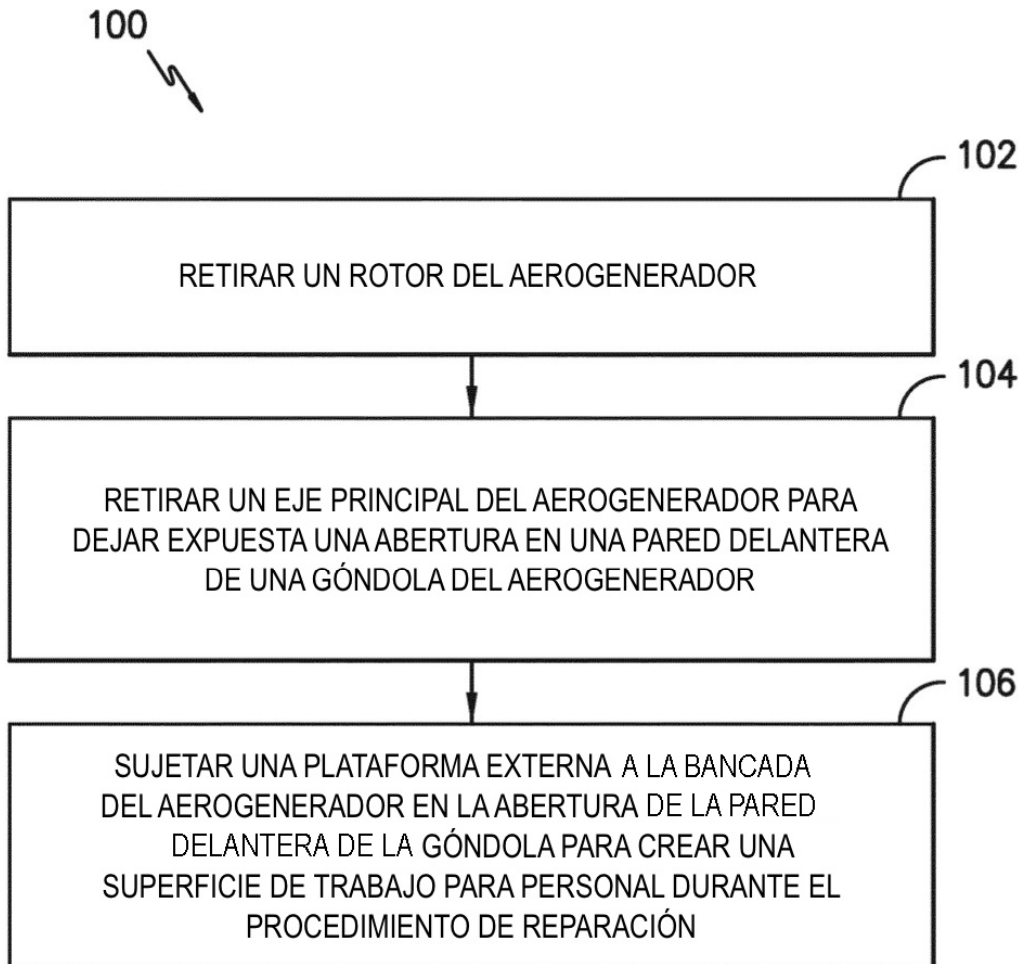


FIG. -13-

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

5

Documentos de patentes citados en la descripción

- EP 2570653 A [0004]