

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 928**

51 Int. Cl.:

F03D 1/02 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2017 PCT/DK2017/050105**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.10.2017 WO17178026**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2017 E 17717073 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3443221**

54 Título: **Turbina eólica multirrotor con una plataforma**

30 Prioridad:

15.04.2016 DK 201670234

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

14.12.2020

73 Titular/es:

**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

**J.B.K. JENSEN, IVAR y
PEDERSEN, GUNNAR K. STORGAARD**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 798 928 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

Turbina eólica multirrotor con una plataforma

Introducción

5 La invención se refiere a una turbina eólica multirrotor que comprende una torre, un brazo de suspensión, una góndola, y un rotor portado por la góndola. El rotor está configurado para rotar alrededor de un eje de rotor para accionar un tren de accionamiento en la góndola. La torre sostiene el brazo de suspensión y el brazo de suspensión sostiene la góndola.

Antecedentes de la invención

10 Las turbinas eólicas comprenden normalmente un rotor con palas y dispuesto para rotar mediante energía eólica. El rotor acciona un tren de accionamiento que incluye normalmente un generador que convierte la energía en electricidad. El tren de accionamiento puede incluir una multiplicadora o el generador puede accionarse directamente mediante el rotor.

El tren de accionamiento está alojado en una góndola que está unida normalmente de manera rotacional a una torre.

15 En el presente documento, el rotor con palas, el tren de accionamiento y la góndola hacen referencia a una unidad de generación de energía.

En una turbina eólica tradicional de eje horizontal, la unidad de generación de energía está situada encima de la torre vertical portada por un cojinete que permite a la unidad de generación de energía rotar en un plano horizontal para orientarse de ese modo en la dirección del viento. El acceso al interior de la góndola para la inspección y el mantenimiento se realiza a través del interior de la torre.

20 En turbinas eólicas multirrotor, varias unidades de generación de energía están portadas por la misma estructura de torre. La estructura de torre combina normalmente una o más torres verticales con uno o más brazos de suspensión que se extienden con un ángulo desde la torre y que sostienen al menos una unidad de generación de energía.

Debido a la ubicación de las unidades de generación de energía en los brazos de suspensión, una entrada en la góndola directamente desde la torre no es normalmente una opción para turbinas eólicas multirrotor.

25 El documento US2015/292488 da a conocer una turbina eólica multirrotor del tipo en el que varias unidades de generación de energía están portadas por un soporte de turbina horizontal portado por una torre.

Descripción de la invención

Facilitar el mantenimiento y la inspección de la unidad de generación de energía de una turbina eólica multirrotor es un objetivo de las realizaciones de la invención.

30 Según un primer aspecto, la invención proporciona una turbina eólica multirrotor según la reivindicación 1.

Dado que el brazo de suspensión forma una plataforma desde la que pueden llevarse a cabo la inspección y el mantenimiento, el personal tiene el soporte de un espacio de trabajo aumentado muy cerca de la unidad de generación de energía.

35 En el presente contexto, el término "plataforma" debe interpretarse que se refiere a un área adecuada para portar el personal, es decir adecuada para que el personal esté durante la inspección y el mantenimiento, por ejemplo, un área plana o esencialmente plana, por ejemplo, de un tamaño de al menos 1 metro cuadrado.

En el presente contexto, el término "turbina eólica multirrotor" debe interpretarse que se refiere a una turbina eólica que comprende dos o más unidades de generación de energía montadas en una estructura de torre. La estructura de torre comprende una torre que porta uno o más brazos de suspensión.

40 Cada brazo de suspensión se extiende hacia fuera desde una torre y porta al menos una unidad de generación de energía. El ángulo entre los brazos de suspensión y la torre puede ser fijo o puede ser variable, por ejemplo, con el fin de cambiar la altura de la unidad de generación de energía con respecto al terreno, por ejemplo, con fines de mantenimiento o de protección contra viento fuerte, etc.

45 Las unidades de generación de energía pueden estar dispuestas en o cerca de los extremos del brazo de suspensión, es decir lo más lejos de la torre que sostiene el brazo de suspensión.

50 Cuando la estructura de torre comprende dos brazos de suspensión, los brazos pueden extenderse en direcciones opuestas lejos de la torre. Los brazos pueden tener ángulos diferentes con la torre o pueden tener el mismo ángulo con la torre. Los ángulos pueden estar por ejemplo general o individualmente en el intervalo entre 10-90 grados en relación con una torre vertical, por ejemplo 20-90 o 30-90 o 40-90 grados. En una realización, al menos dos brazos de suspensión se extienden en una dirección hacia arriba de por ejemplo 5-45 grados desde la horizontal y

opcionalmente de tal manera que otros dos brazos se extienden en una dirección hacia abajo de menos 5-45 grados desde la horizontal.

5 Cada brazo de suspensión puede estar unido a la torre por medio de una disposición de orientación mediante la cual se permite que el brazo de suspensión realice movimientos de orientación con respecto a la torre que sostiene el brazo de suspensión. Esto permitirá que los rotores de las unidades de generación de energía se dirijan contra la dirección del viento.

10 En el presente contexto, el término "unidad de generación de energía" debe interpretarse como una góndola, un rotor con palas y un tren de accionamiento que incluyen un árbol que conecta el rotor a un generador y opcionalmente también incluyendo una multiplicadora entre el rotor y el generador. Las partes del tren de accionamiento están normalmente en el interior de la góndola.

15 En el presente contexto, el término "torre" debe interpretarse que se refiere a una estructura sustancialmente vertical, dispuesta para portar las unidades de generación de energía de la turbina eólica multirrotor, al menos en parte por medio de uno o más brazos de suspensión. No se descarta que una o más unidades de generación de energía estén montadas directamente en la estructura de la torre. La torre puede comprender un número de segmentos de torre, que están ensamblados para formar la estructura de torre. Los segmentos de torre pueden estar ensamblados de manera reversible, por ejemplo, usando tornillos o pernos, o de manera irreversible, tal como por medio de soldeo o similares. Como alternativa, la estructura de la torre puede estar realizada de hormigón y puede estar reforzada por ejemplo por fibras, varillas o cables.

20 Una única torre puede llevar uno, dos, o más brazos de suspensión. Cada brazo de suspensión puede estar soportado por uno o más cables de retenida, por ejemplo, conectados entre los extremos libres de dos brazos de suspensión que se extienden en direcciones opuestas desde la torre.

La plataforma puede estar colocada muy cerca de la góndola y/o cerca del rotor.

25 Particularmente, puede estar colocada suficientemente cerca para permitir que el personal alcance directamente el tren de accionamiento y los componentes de rotor cuando están colocados en la plataforma. La plataforma puede estar directamente contra la góndola de tal manera que el personal puede andar directamente hacia atrás y hacia delante entre la plataforma y el interior de la góndola.

30 La parte móvil de la unidad de generación de energía, por ejemplo toda la unidad de generación de energía, o al menos un componente de la misma, por ejemplo la góndola y/o el rotor y/o al menos una pala del rotor, está configurada para moverse en relación con el brazo de suspensión entre una posición de funcionamiento en la que el rotor es libre para rotar alrededor del eje de rotor y una posición de mantenimiento en la que al menos aquella parte móvil está más cerca de la plataforma que en la posición de funcionamiento. La distancia puede volverse por ejemplo menos de la mitad de la distancia inicial.

35 Para permitir este movimiento, la turbina eólica puede incluir al menos una conexión que proporciona un grado de libertad entre el brazo de suspensión y la parte móvil de la unidad de generación de energía. El al menos un grado de libertad puede proporcionarse por ejemplo mediante una junta rotacional que permite la rotación de la parte móvil en relación con el brazo de suspensión y/o una junta de traslación que permite un movimiento de traslación, por ejemplo, un movimiento lineal entre el brazo de suspensión y la parte móvil de la unidad de generación de energía.

40 En una realización, la turbina eólica incluye dos o más partes móviles individualmente. En esta realización, la góndola puede ser móvil en relación con el brazo de suspensión, y el rotor puede ser móvil en relación con la góndola y por tanto en relación con el brazo de suspensión. La turbina eólica por tanto incluye dos conexiones proporcionando cada una un grado de libertad. Una o ambas conexiones pueden ser de traslación y/o rotacionales. De traslación se refiere particularmente a una junta que facilita que todo punto en el elemento que se mueve se mueva con la misma velocidad en la misma dirección, esto puede proporcionarse por ejemplo mediante una junta lineal.

45 Para llevar a cabo la puesta en servicio y la inspección de las palas del rotor, la parte móvil puede ser particularmente móvil hasta una posición en la que al menos una de las palas es directamente adyacente al brazo de suspensión o en la que al menos una de las palas interseca el brazo de suspensión de tal manera que la rotación del rotor provocaría la colisión entre la pala y el brazo de suspensión. De esta manera, el personal puede estar en la plataforma y trabajar en la pala. Por consiguiente, el al menos un grado de libertad mencionado anteriormente, puede proporcionar particularmente la suficiente movilidad para mover la parte móvil de la unidad de generación de energía hasta una posición en la que una pala se extiende sobre la plataforma.

50 Cuando se lleva a cabo el mantenimiento en la turbina eólica, por motivos de seguridad normalmente se desea impedir la rotación del rotor y del tren de accionamiento. Por este motivo, la mayoría de las turbinas eólicas comprenden un freno que funciona en el tren de accionamiento, por ejemplo, por medio de una multiplicadora. El grado de libertad entre el brazo de suspensión y la parte móvil de la unidad de generación de energía puede estar configurado para mover la parte móvil de la unidad de generación de energía a una posición de mantenimiento en la que se impide que el rotor rote alrededor del eje de rotor.

5 En una implementación, puede impedirse simplemente que el rotor rote mediante el contacto entre una de las palas y el brazo de suspensión. En otras realizaciones, el rotor y/o el brazo de suspensión están configurados con partes que interactúan independientes que bloquean la rotación del rotor en la posición de mantenimiento. En una realización, el rotor se bloquea mediante una estructura de bloqueo que se activa para bloquear mediante el movimiento de la parte móvil hasta la posición de mantenimiento. En una realización, el rotor se bloquea mediante una estructura de bloqueo que se desactiva para desbloquear mediante el movimiento de la parte móvil hasta la posición de funcionamiento.

El eje de rotor puede ser esencialmente paralelo a la plataforma cuando la parte móvil de la unidad de generación de energía está en la posición de mantenimiento.

10 La góndola puede comprender un panel de pared que puede abrirse hacia el brazo de suspensión de tal manera que el personal puede entrar a la góndola a través del panel abierto o de tal manera que puede trabajar en los componentes internos de la góndola directamente desde la plataforma.

15 Al menos uno del brazo de suspensión y de la góndola puede comprender una pasarela que forma un conector móvil entre la plataforma y la góndola. La pasarela puede estar formada por ejemplo mediante un panel de la góndola que puede pivotar hacia abajo y formar una pasarela que interconecta el suelo de la góndola con la plataforma formada mediante el brazo de suspensión.

La pasarela puede estar configurada para permitir que el personal embarque y desembarque de la góndola de manera resguardada. Con ese fin, la pasarela puede formar un conector móvil encerrado, que comprende por ejemplo un recinto de caucho elástico o con forma de fuelle.

20 La plataforma puede estar formada por una superficie superior del brazo de suspensión. La superficie superior puede formar una primera porción que se extiende con un primer ángulo en relación con la torre, y una segunda porción que se extiende con un segundo ángulo diferente del primer ángulo en relación con la torre. La segunda porción puede ser particularmente horizontal o al menos estar más cerca de la horizontal que la primera porción de superficie superior del brazo de suspensión. Ambas porciones pueden formar una plataforma, pero la segunda porción que es más horizontal puede ser particularmente adecuada cuando se trabaja en la unidad de generación de energía.

25 El brazo de suspensión puede formar una estructura de acceso para el paso de personal y de las piezas de repuesto desde la torre hasta la plataforma. Particularmente, el paso puede formar una extensión de un paso en el interior de la torre desde una abertura en la parte de abajo de la torre hasta una abertura en la que el brazo de suspensión se une con la torre. El paso y/o la plataforma pueden estar resguardadas mediante una cubierta para proteger al personal contra el mal tiempo.

La plataforma puede estar configurada con un mecanismo elevador para elevar piezas de repuesto o personal desde el terreno, y puede estar configurada además con características de seguridad tales como una red de seguridad, etc.

35 La plataforma puede comprender una sección expandible que es móvil en relación con una sección fija en una dirección hacia un plano de rotación formado por las palas del rotor. En este caso, la sección expandible constituye o al menos constituye parcialmente la parte móvil de la unidad de generación de energía. La sección expandible puede estar fijada por ejemplo al brazo de suspensión por medio de una junta lineal y el movimiento puede iniciarse mediante medios motorizados, por ejemplo, un actuador hidráulico o eléctrico.

40 La sección expandible puede ser móvil entre una posición contraída a una primera distancia al plano de rotación y una posición expandida a una segunda distancia al plano de rotación. La segunda distancia puede ser menos de la mitad, o menos de un cuarto de la primera distancia. En una realización, la sección expandible es móvil pasado el plano de rotación de tal manera que se impide la rotación del rotor cuando la sección expandible está en la posición expandida. Esto permitirá el mantenimiento del lado de barlovento de las palas y el mantenimiento de la carcasa de buje etc.

45 Al menos una pala articulada del rotor puede estar configurada para moverse en relación con las partes del rotor restantes entre una posición de funcionamiento en la que el rotor es libre para rotar alrededor del eje de rotor y una posición de mantenimiento en la que la pala articulada está más cerca de la plataforma que en la posición de funcionamiento. En este caso, la pala articulada constituye o al menos constituye en parte la parte móvil de la unidad de generación de energía.

50 La pala articulada puede extenderse a lo largo del brazo de suspensión en la posición de mantenimiento.

55 En un segundo aspecto, la invención proporciona un método para proporcionar acceso a una unidad de generación de energía en una turbina eólica multirrotor. El método se refiere a una turbina eólica multirrotor que comprende una torre, un brazo de suspensión, una góndola y un rotor portado por la góndola y configurado para rotar alrededor de un eje de rotor para accionar un generador en la góndola. La torre sostiene el brazo de suspensión, y el brazo de suspensión sostiene la góndola con el rotor. Según el método, el brazo de suspensión se usa como una plataforma para el personal durante el acceso a la unidad de generación de energía, por ejemplo, durante el mantenimiento y la

reparación de la góndola, el tren de accionamiento o el rotor.

5 El método comprende la etapa de mover la parte móvil de la unidad de generación de energía hacia el brazo de suspensión antes de su uso como una plataforma. Esta etapa puede incluir por ejemplo mover el rotor en relación con la góndola hasta una posición más cerca de la plataforma o puede incluir mover la góndola que incluye el rotor hasta una posición más cerca de la plataforma.

10 El método puede comprender la etapa de conectar la plataforma y la góndola con una pasarela, lo que permite por ejemplo que el personal entre a la góndola directamente desde la plataforma y permite que el personal ande hacia atrás y hacia delante entre la plataforma y la góndola. La etapa de conectar la plataforma y la góndola puede incluir por ejemplo la etapa de abrir un panel de la góndola para crear de ese modo un paso desde la plataforma hasta los componentes internos en el interior de la góndola. El método puede incluir abatir el panel para formar de ese modo una conexión entre la plataforma y la góndola mediante el uso de aquel panel.

15 El método puede incluir la etapa de mover la parte móvil de la unidad de generación de energía hasta una posición en la que se impide que el rotor rote alrededor del eje de rotor. Particularmente, el método puede incluir la etapa de mover el rotor hasta una posición en la que la rotación del rotor provocaría la colisión entre las palas y el brazo de suspensión.

Particularmente, el método puede incluir trabajar en una o más de las palas de turbina eólica desde la plataforma. Por consiguiente, el método puede incluir particularmente la etapa de mover la parte móvil hasta una posición en la que al menos una de las palas es adyacente a o interseca el brazo de suspensión, es decir está en una posición en la que la rotación se impide mediante el brazo de suspensión.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá ahora en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que

la figura 1 es una vista frontal de una turbina eólica multirrotor que comprende dos brazos de suspensión según una realización de la invención,

la figura 2 es una vista lateral de la turbina eólica multirrotor de la figura 1,

25 las figuras 3a y 3b ilustran la plataforma formada por el brazo de suspensión en detalles adicionales; y

la figura 4 es una ilustración esquemática del movimiento del rotor en relación con la góndola para acercar el rotor a la plataforma.

Descripción detallada de los dibujos

30 Debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones de la invención, se dan sólo a modo de ilustración, dado que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la invención, que se define mediante las reivindicaciones adjuntas, se volverán evidentes para los expertos en la técnica a partir de esta descripción detallada.

35 La figura 1 es una vista frontal de una turbina eólica multirrotor 101 que comprende una torre 102 que porta cuatro brazos de suspensión 103. Los brazos de suspensión 103 están dispuestos, en pares de dos, un par por encima del otro.

Los brazos de suspensión de un par de brazos de suspensión se extienden en direcciones opuestas lejos de la torre 102.

40 Cada brazo de suspensión 103 soporta una unidad de generación de energía 105. Y cada unidad de generación de energía 105 comprende una góndola 106 y un rotor 107 que porta tres palas de turbina eólica 108, que barren un área 109. Cada unidad de generación de energía 105 está conectada a un brazo de suspensión por medio de una junta rotacional 110.

Los brazos de suspensión 103 están unidos a la torre 2 por medio de una disposición de orientación 111, que permite que todo el brazo de suspensión 103 realice movimientos de orientación con respecto a la torre 102 con el fin de dirigir los rotores 107 hacia el viento incidente.

45 Cuando la turbina eólica multirrotor 101 está en funcionamiento, la unidades de generación de energía 105 están situadas simétricamente alrededor de la torre 102 de modo que la turbina eólica multirrotor está equilibrada.

50 Para el mantenimiento y la inspección, el personal entra a la torre por medio de la abertura 112 en la base de la torre y el acceso a cada unidad de generación de energía se proporciona en el interior de la torre y en el interior del brazo de suspensión correspondiente. Adicionalmente, cada brazo de suspensión forma una plataforma desde la que el personal puede trabajar durante el mantenimiento y la reparación de la góndola.

La figura 1 ilustra los brazos de suspensión que forman las plataformas planas 113. Las plataformas pueden incluir barandillas y otras características de seguridad para proteger al personal. Además, los brazos de suspensión pueden estar constituidos por una estructura reticular o por un elemento tubular hueco y, en este caso, la plataforma puede estar formada internamente en el brazo de suspensión.

5 La plataforma formada por cada brazo de suspensión se muestra en los detalles adicionales en la figura 3a y 3b.

La figura 2 ilustra la turbina eólica observada desde arriba. Esta ilustra una característica de doble rotación que permite tanto una rotación de orientación de todo el brazo de suspensión con la unidad de generación de energía mediante el uso de la disposición de orientación 111 como la rotación de cada unidad de generación de energía en relación con el brazo de suspensión mediante el uso de la junta rotacional 110. La primera libertad rotacional proporcionada por la disposición de orientación se indica mediante F1 y la segunda libertad rotacional proporcionada mediante la junta rotacional 110 se indica mediante F2.

La característica de doble rotación ilustrada, proporciona de ese modo una parte móvil de la unidad de generación de energía, en este caso toda la góndola con el rotor y el tren de accionamiento, y permite que la góndola y/o el rotor se muevan hasta una posición de mantenimiento a la que puede llegarse más fácilmente desde la plataforma formada por el brazo de suspensión.

La figura 2 ilustra además dos juntas lineales diferentes que proporcionan la libertad de traslación indicada por FL1 y FL2. FL 1 y FL2 pueden estar incluidas de manera independiente, una o la otra, o en combinación, una y la otra. La característica de traslación ilustrada proporciona una parte de la unidad de generación de energía que es móvil en relación con el brazo de suspensión, en este caso FL1 permite el movimiento de una sección expandible de la plataforma hasta y desde el plano de rotor formado por las palas, y FL2 indica el movimiento lineal de toda la góndola con el rotor y el tren de accionamiento en una dirección perpendicular al brazo de suspensión y de ese modo hasta y desde una posición en la que puede llegarse a las palas desde la plataforma formada por el brazo de suspensión.

Cada brazo de suspensión 103 forma una plataforma 112 desde la que el personal puede trabajar durante el mantenimiento y la reparación de la góndola. En la realización de las figuras 3a y 3b, uno de los brazos de suspensión está dotado de una estructura de barandilla 113 que protege al personal en la plataforma.

Las figuras 3a y 3b ilustran detalles de la disposición de orientación 111 y los brazos de suspensión, y particularmente detalles de la plataforma.

En la figura 3a, el brazo de suspensión 103 que tiene una superficie superior forma una plataforma 206, 207 con un pasamanos 202 que protege al personal que trabaja en la unidad de generación de energía. Los cables de retenida 204 soportan los brazos de suspensión y pueden usarse además para la unión de una red de seguridad debajo de la plataforma.

Una primera porción 206 de una superficie superior del brazo de suspensión se extiende con un primer ángulo en relación con la torre, y una segunda porción 207 de una superficie superior del brazo de suspensión se extiende con un segundo ángulo diferente del primer ángulo en relación con la torre. La segunda porción de la superficie superior es horizontal y de ese modo facilita además la capacidad de trabajar desde la plataforma.

La figura 3b ilustra una turbina eólica en la que el brazo de suspensión lateral izquierdo está en construcción y el brazo de suspensión lateral derecho está finalizado. En esta vista, se ilustra que la plataforma y el pasamano están unidos al brazo de suspensión por medio de los elementos de fijación 203 fijados directamente al brazo.

El personal que realiza el mantenimiento puede salir de la torre para alcanzar el brazo de suspensión por medio de la trampilla 205.

La figura 4 ilustra esquemáticamente que la unidad de generación de energía puede comprender una parte móvil que puede moverse hasta una posición de mantenimiento que está más cerca de la plataforma que una posición de funcionamiento normal de la parte móvil. La parte móvil puede ser toda la unidad de generación de energía o, tal como se muestra en esta realización, varios componentes de la unidad de generación de energía. En este ejemplo, la góndola 401 es móvil en relación con la plataforma 402. Para facilitar adicionalmente el trabajo en la unidad de generación de energía, el rotor 403, incluyendo las palas 404, también son móviles en relación con la góndola 401 y por tanto móviles en relación con la plataforma 402.

Para permitir este movimiento, la turbina eólica tiene dos grados de libertad entre el brazo de suspensión y las partes móviles de la unidad de generación de energía. Uno de estos grados de libertad está constituido por la junta de traslación 405 entre la góndola y la plataforma, y el otro de estos grados de libertad está constituido por la junta rotacional 406 entre la góndola y el rotor.

REIVINDICACIONES

1. Turbina eólica multirrotor (101) que comprende una torre (102), un brazo de suspensión (103), una góndola (106), y un rotor (107) portado por la góndola y configurado para rotar alrededor de un eje de rotor para accionar un tren de accionamiento en la góndola, en la que la torre (102) sostiene el brazo de suspensión (103), y el brazo de suspensión (103) sostiene la góndola (106), en la que el brazo de suspensión (103) forma una plataforma (206, 207) para proporcionar soporte para el personal para el acceso a la góndola (106) o al rotor (107), caracterizada porque

al menos uno de la góndola y del rotor está configurado para moverse en relación con el brazo de suspensión entre una posición de funcionamiento en la que el rotor es libre para rotar alrededor del eje de rotor y una posición de mantenimiento en la que al menos uno del rotor y de la góndola está más cerca de la plataforma que en la posición de funcionamiento.
2. Turbina eólica según la reivindicación 1, en la que se impide que el rotor rote alrededor del eje de rotor en la posición de mantenimiento.
3. Turbina eólica según la reivindicación 2, en la que las palas del rotor se extienden a lo largo del brazo de suspensión en la posición de mantenimiento.
4. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el eje de rotor es esencialmente paralelo a la plataforma en la posición de mantenimiento.
5. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la góndola comprende un panel de pared que puede abrirse hacia el brazo de suspensión.
6. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno del brazo de suspensión y de la góndola comprende una pasarela que forma un conector móvil entre la plataforma y la góndola.
7. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el brazo de suspensión forma una estructura de acceso para el paso de personal y de piezas de repuesto desde la torre hasta la plataforma.
8. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de brazos de suspensión sosteniendo cada uno de ellos una góndola y un rotor.
9. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la plataforma comprende una sección expandible que es móvil en relación con una sección fija en una dirección hacia un plano de rotación formado por las palas del rotor.
10. Turbina eólica según la reivindicación 9, en la que la sección expandible es móvil entre una posición contraída a una primera distancia al plano de rotación y una posición expandida a una segunda distancia al plano de rotación.
11. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una pala articulada del rotor está configurada para moverse en relación con las partes del rotor restantes entre una posición de funcionamiento en la que el rotor es libre para rotar alrededor del eje de rotor y una posición de mantenimiento en la que la pala articulada está más cerca de la plataforma que en la posición de funcionamiento.
12. Turbina eólica según la reivindicación 11, en la que la pala articulada se extiende a lo largo del brazo de suspensión en la posición de mantenimiento.
13. Método para proporcionar acceso a una unidad de generación de energía en una turbina eólica multirrotor que comprende una torre, un brazo de suspensión, una góndola, y un rotor portado por la góndola y configurado para rotar alrededor de un eje de rotor para accionar un generador en la góndola, sosteniendo la torre el brazo de suspensión, y sosteniendo el brazo de suspensión la góndola con el rotor, comprendiendo el método usar el brazo de suspensión como una plataforma para el personal durante el acceso a la unidad de generación de energía, en el que al menos uno de la góndola y del rotor se mueve hacia el brazo de suspensión antes de su uso como plataforma.
14. Método según la reivindicación 13, en el que se impide que el rotor rote alrededor del eje de rotor cuando la góndola o el rotor se mueven hacia el brazo de suspensión.
15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 13-14, en el que se accede a una pala del rotor de turbina eólica desde la plataforma.

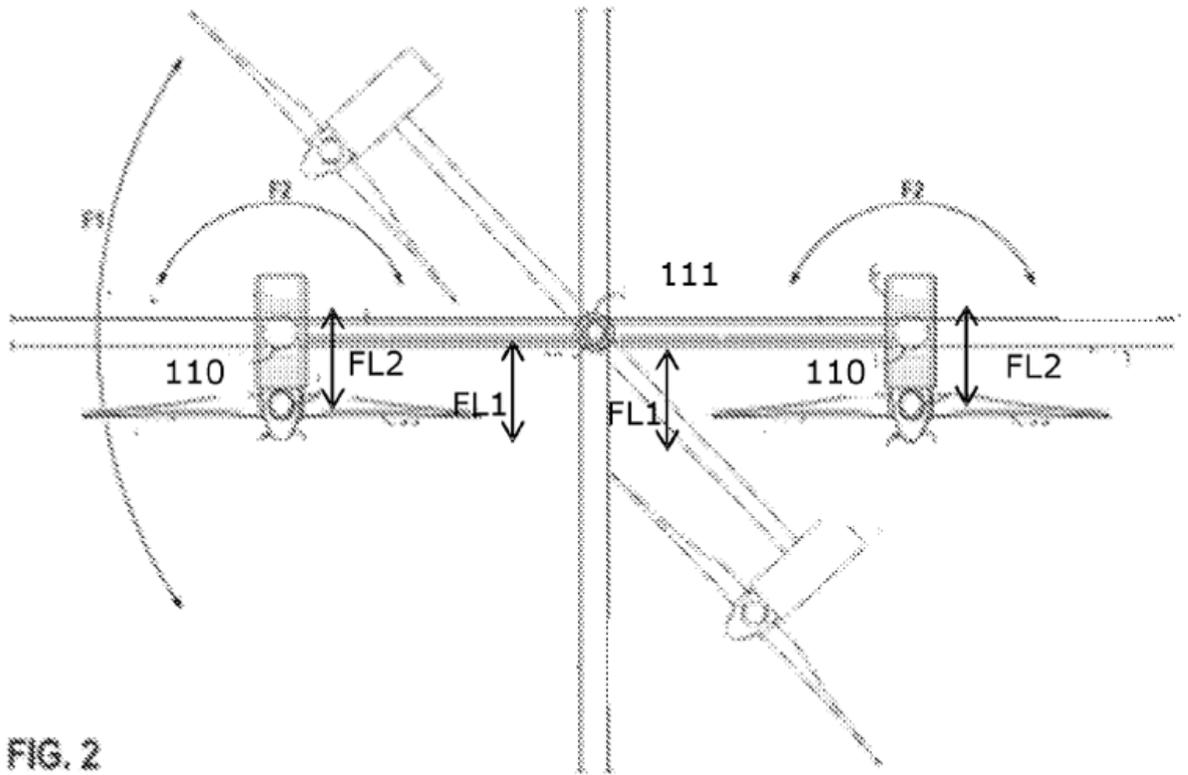


FIG. 2

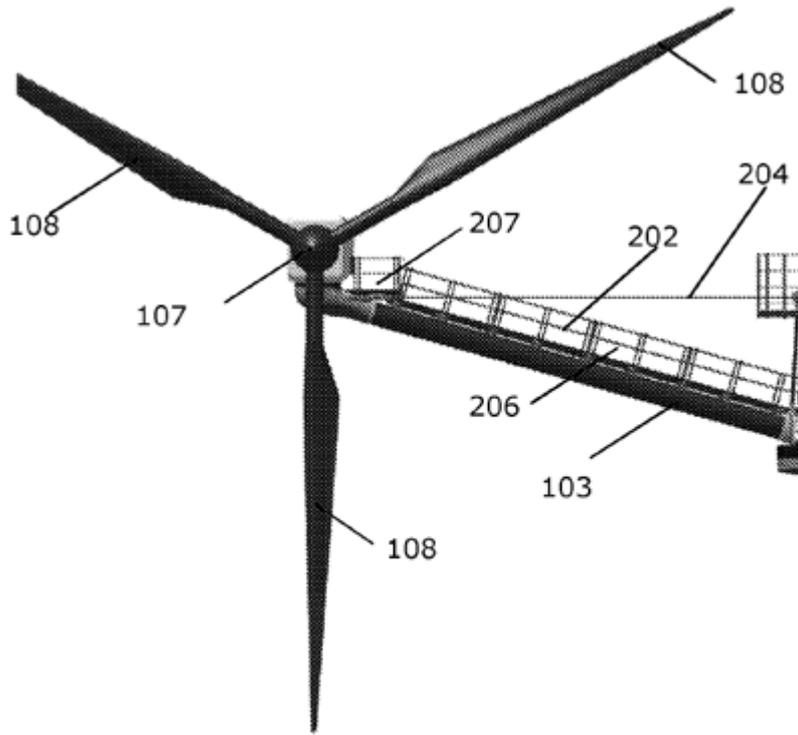


Fig. 3a

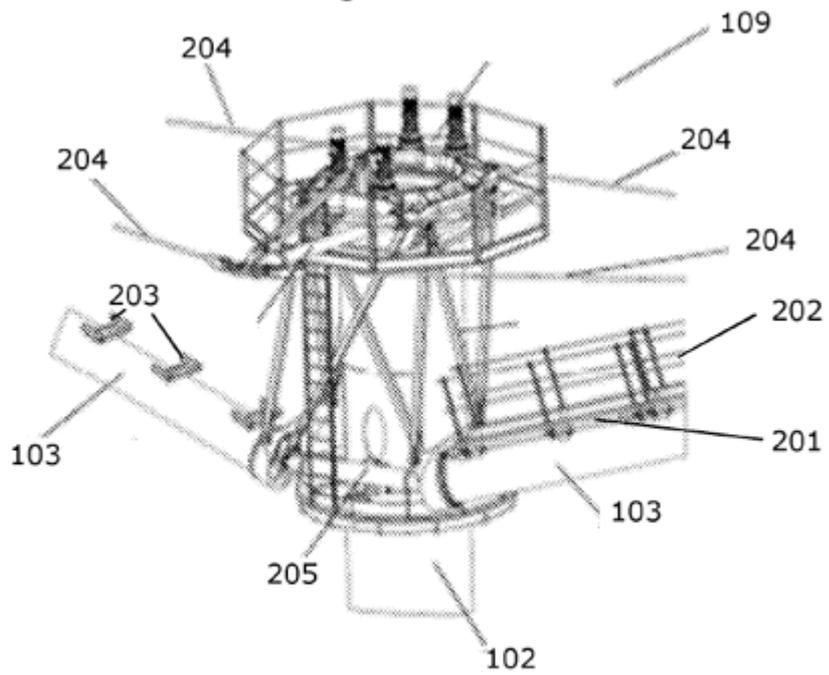


Fig. 3b

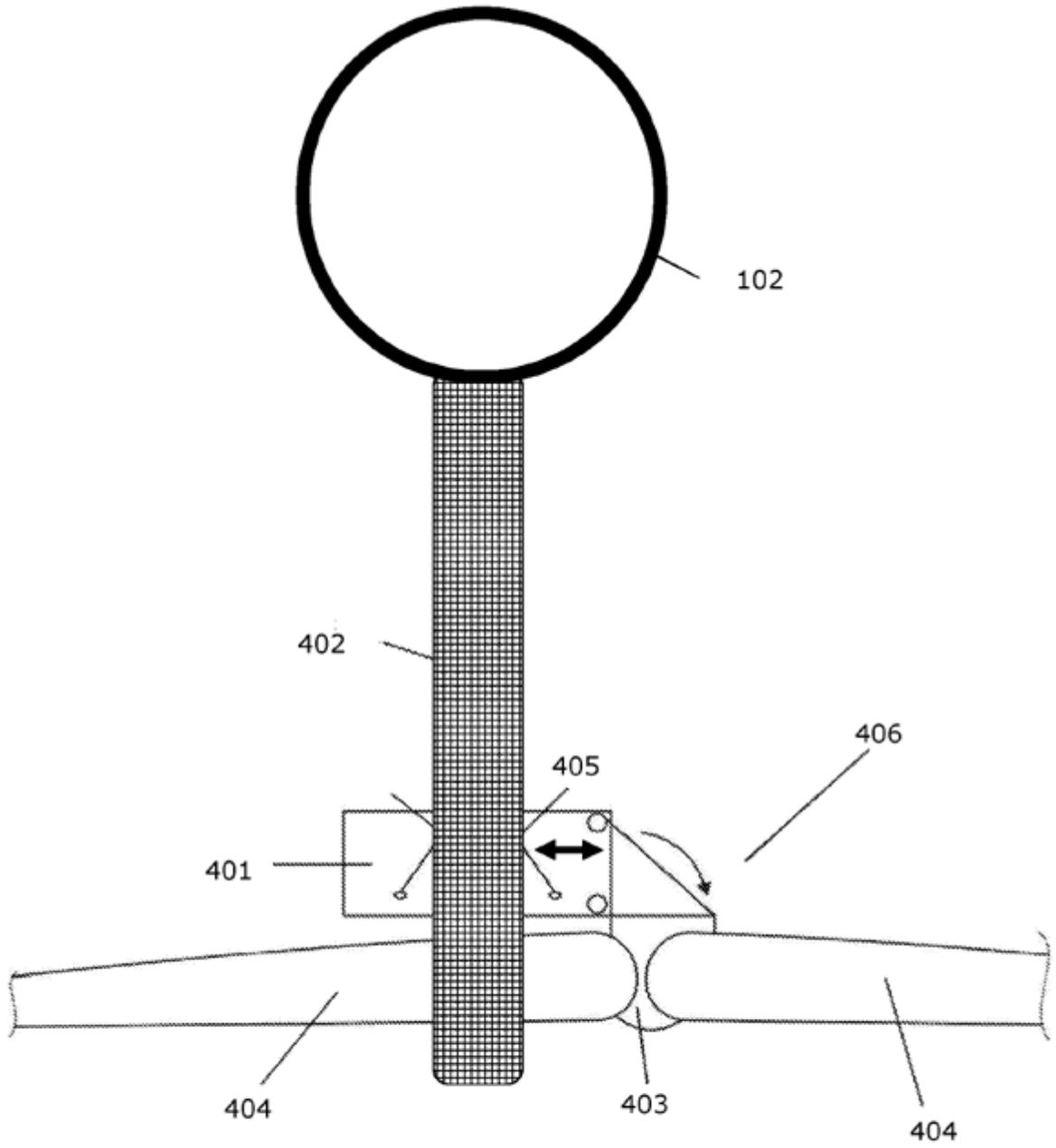


Fig. 4