

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 008 539**

51 Int. Cl.:

F03D 80/50

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2020** **PCT/EP2020/074687**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.03.2021** **WO21043947**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2020** **E 20768541 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024** **EP 4025785**

54 Título: **Disposición de acceso a una pala para una pala de rotor de una central de energía eólica**

30 Prioridad:

05.09.2019 DK PA201901052

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

24.03.2025

73 Titular/es:

PP ENERGY APS (100.00%)
Nordborgvej 81
6430 Nordborg, DK

72 Inventor/es:

JUNKER, PETER MOOS

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 008 539 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

Disposición de acceso a una pala para una pala de rotor de una central de energía eólica

La presente invención se refiere a una disposición de acceso a una pala para una pala de rotor de una central de energía eólica, comprendiendo la disposición una plataforma que tiene al menos dos subplataformas que están conectadas una a la otra de forma móvil por medio de una disposición de conexión, en la que la disposición de conexión comprende al menos dos conectores paralelos, teniendo los conectores la misma longitud y al menos en sus extremos la misma distancia uno del otro.

Una disposición de acceso a una pala de este tipo se conoce por medio del documento WO 2013/102460 A1.

El documento WO 2009/121792 A2 muestra una plataforma de mantenimiento para turbinas eólicas. La plataforma comprende brazos para sostener una unidad de mantenimiento, cada uno de los cuales está provisto de una articulación que permite el movimiento planar, un bastidor en el que cada brazo está unido de forma móvil en una articulación que permite el movimiento planar, medios para soportar el bastidor en relación con la torre de la turbina eólica, en la que la unidad de mantenimiento está unida de forma deslizante a los brazos que están configurados para posicionar la plataforma en relación con la pala, y en la que el bastidor está configurado para estar muy cerca de la torre de la turbina. La plataforma de mantenimiento tiene cinco subplataformas conectadas unas a las otras por varias juntas. Se proporciona un accionamiento para hacer pivotar las subplataformas en el plano de trabajo en relación de unas con las otras.

Se conoce otra disposición adicional de acceso a las palas, por ejemplo, por el documento EP 1 604 108 B 1. Las subplataformas están conectadas por medio de juntas giratorias y rodean una abertura por la que puede introducirse una pala del rotor. Al cambiar la forma de la plataforma, cambia la relación angular de las subplataformas con respecto a la pala del rotor.

Un objeto subyacente a la invención es mantener una orientación predeterminada de las subplataformas con respecto a la pala del rotor.

Este objeto se resuelve con una disposición de acceso a la pala como la que se ha descrito al principio, en la que un espacio entre las dos subplataformas está cubierto por un suelo que tiene una anchura variable.

Los conectores junto con los lados de las subplataformas a las que están conectados forman un paralelogramo. Cuando las dos subplataformas se mueven una en relación con la otra en el mismo plano, se mantiene la orientación de las subplataformas. Un operario que utilice la plataforma para inspeccionar, realizar el mantenimiento o reparar una pala puede pasar por encima del suelo. Puesto que el suelo tiene una anchura variable, ésta puede adaptarse a la anchura del paralelogramo. Esta anchura cambia durante un movimiento de las dos subplataformas, una en relación con la otra.

En una realización de la invención, al menos una de las dos subplataformas forma un trapecio. El lado del trapecio de la subplataforma que está orientado hacia el lado de otra subplataforma a la que están conectados los conectores es paralelo a este lado.

En una realización de la invención, las dos subplataformas comprenden lados que son perpendiculares uno al otro. Las subplataformas están dispuestas en relación perpendicular, de modo que la forma de la plataforma puede ser definida con gran precisión.

En una realización de la invención, se dispone un actuador entre una de las subplataformas y uno de los conectores. Cuando se acciona el actuador, se modifica un ángulo entre el conector y la subplataforma correspondiente, lo que a su vez provoca un movimiento correspondiente de la otra subplataforma en relación con la primera plataforma que se ha mencionado.

En una realización de la invención, el suelo comprende una pluralidad de listones separados unos de los otros. Al variar la anchura del suelo, varía la anchura de los espacios entre los listones. Es posible elegir la anchura del listón y la anchura correspondiente del espacio entre los listones para que en todas las configuraciones posibles el suelo pueda soportar al operario.

En una realización de la invención, los listones están dispuestos en paralelo a los conectores. Puesto que el paralelogramo que se ha mencionado más arriba tiene una longitud que es mayor que la anchura, el uso de listones que se extienden en la dirección longitudinal produce menos costes y, al mismo tiempo, proporciona una estabilidad suficiente.

En una realización de la invención, las láminas están soportadas por soportes que se extienden desde los conectores, en los que los soportes están conectados alternativamente a un conector y a otro conector. El soporte puentea la distancia entre los conectores en todas las configuraciones posibles de las subplataformas unas en relación con las otras y los listones están suficientemente soportados.

- 5 En una realización de la invención, se proporcionan al menos cuatro subplataformas, rodeando las subplataformas una abertura. La abertura puede utilizarse para alojar una pala del rotor del molino de viento que haya que inspeccionar, mantener o reparar.

- 10 En una realización de la invención, una subplataforma comprende dos partes de subplataforma. Las partes de subplataforma pueden separarse una de la otra para abrir la abertura, de modo que la plataforma pueda desplazarse desde el lado inferior de la pala, a la pala. Esta puede ser la apertura. Esto es más exigente, ya que la punta está a una distancia mayor de la torre que una parte de la pala que está más cerca a la raíz.

En una realización de la invención, las dos partes de subplataforma están conectadas una a la otra de forma desmontable. Cuando la plataforma se ha desplazado alrededor de la pala, las dos partes de la subplataforma pueden conectarse para formar un bucle cerrado estable alrededor de la pala.

- 15 En una realización de la invención, cada una de las partes de la subplataforma está conectada a otra subplataforma por medio de la disposición de conexión que a su vez está conectada a una subplataforma común por medio de la disposición de conexión. En otras palabras, la conexión entre la parte de la subplataforma y otra subplataforma se realiza por medio de la disposición que se ha mencionado más arriba de dos conectores paralelos que tienen la misma longitud y al menos en sus extremos la misma distancia uno del otro. Se puede utilizar una disposición de
20 conectores similar para conectar la siguiente subplataforma a la subplataforma común. De esta manera, cuando las dos partes de la subplataforma están conectadas una a la otra, sólo es necesario accionar un actuador para cambiar la forma de la plataforma.

- 25 Sin embargo, en una realización de la invención se proporcionan al menos cuatro actuadores. Los cuatro actuadores se pueden utilizar para manejar todas las subplataformas relevantes y sus partes de la plataforma con el fin de abrir la plataforma y cerrarla.

Una realización de la invención se describirá a continuación con más detalle con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 muestra una vista superior de una plataforma de una disposición de acceso a las palas,

la figura 2 muestra un detalle B de la figura 1 y

la figura 3 muestra el detalle de la figura 2 con un suelo.

- 30 La figura 1 muestra esquemáticamente una plataforma 1 de una disposición de acceso a una pala para una pala de rotor de una central de energía eólica. La central de energía eólica o "molino de viento" no aparece en el dibujo.

La plataforma comprende una abertura 2 que se utiliza para alojar la pala, cuando el acceso a la pala es necesario para inspeccionar, mantener o reparar la pala.

- 35 La plataforma 1 comprende cuatro subplataformas 3, 4, 5, 6, en las que la subplataforma 6 comprende dos partes de subplataforma 7, 8.

Dos subplataformas adyacentes están conectadas por medio de dos conectores paralelos 9, 10 que tienen la misma longitud y la misma distancia uno al otro, al menos en sus extremos.

Los conectores 9, 10 forman parte de una disposición de conexión. La distancia entre los dos conectores 9, 10 es la anchura de la disposición de conexión.

- 40 En la realización mostrada, la disposición de conexión comprende dos conectores 9, 10. No obstante, es posible utilizar más de dos conectores 9, 10.

- 45 Como se puede ver en la figura 1, los conectores 9, 10 junto con las subplataformas 3, 5 que están conectadas por los conectores 9, 10 forman un paralelogramo. La subplataforma 3 comprende un lado 11 y la subplataforma 5 comprende un lado 12, en los que los lados 11, 12 son perpendiculares uno al otro. Esta orientación perpendicular de las dos subplataformas 3, 5 no se modifica cuando las subplataformas 3, 5 se desplazan una con respecto a la otra.

El movimiento de las subplataformas 3, 5 en relación de una con la otra puede ser causado por el accionamiento de un actuador 13. El actuador 13 está dispuesto entre la subplataforma 5 y el conector 9. La subplataforma 5 tiene

forma de trapecio y el actuador 13 está conectado a un lado 14 del trapecio que conecta dos lados paralelos del trapecio, uno de los cuales es el lado 12 que se ha mencionado más arriba.

5 El lado 14 de la subplataforma 5 se mantiene siempre paralelo a un lado 15 de la subplataforma 3. Cuando se acciona el actuador 13, sólo se modifica un ángulo entre los conectores 9, 10 y los lados respectivos 14, 15, pero no la orientación angular entre las subplataformas 3, 5.

Cuando las dos partes de subplataforma 7, 8 de la subplataforma 6 están conectadas una a la otra, un actuador 13 es suficiente para cambiar la forma de la plataforma 1.

10 Sin embargo, para atrapar la mencionada pala del molino de viento, la abertura 2 puede abrirse. Para ello, las partes 7, 8 de la subplataforma están unidas una a la otra de forma desmontable. En la configuración mostrada, las partes 7, 8 de la subplataforma se mantienen unidas por la conexión desmontable. Sin embargo, cuando la conexión desmontable está desbloqueada, las partes 7, 8 pueden separarse una de la otra.

Con esta finalidad se proporcionan otros actuadores 16, 17, 18. El actuador 16 puede mover las subplataformas 3, 4 una en relación con la otra. El actuador 17 puede mover la parte 7 de la subplataforma en relación con la subplataforma 4. El actuador 18 puede mover la parte 8 de la subplataforma en relación con la subplataforma 5.

15 Las subplataformas 3, 4, 5, 6 forman una zona transitable, es decir, un operario está totalmente soportado en cada una de las subplataformas 3, 4, 5, 6.

20 Para hacer posible que el operador pueda cruzar la distancia entre las subplataformas respectivas 3-6, los espacios entre cada par de subplataformas 3, 4; 3, 5; 4, 6; 5, 6 están cerrados por un suelo 19 (figura 3). El suelo 19 comprende una pluralidad de láminas 20 que están separadas unas de las otras, es decir, entre las láminas 20 adyacentes se dispone un espacio 21. Las láminas 20 están dispuestas en paralelo a los conectores 9, 10, es decir, en la dirección longitudinal del espacio entre las subplataformas 3, 5. En otras palabras, las láminas 20 se dirigen en una dirección desde una subplataforma 3 a la otra subplataforma 5. Lo mismo ocurre con los demás pares de subplataformas.

25 Cuando las subplataformas 3, 5 se mueven una con respecto a la otra, los espacios 21 entre los listones 20 varían sus anchuras. La consecuencia es que el suelo 19 en total también tiene una anchura variable. Los espacios 21 entre los listones 20 son en cualquier caso tan pequeños que el suelo 19 forma de manera similar un suelo transitable.

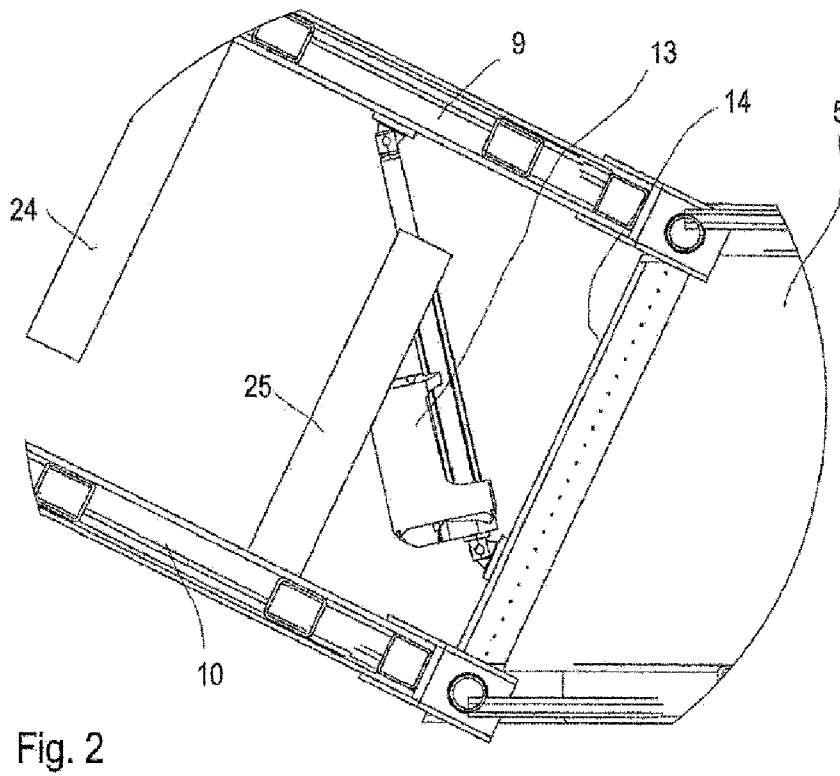
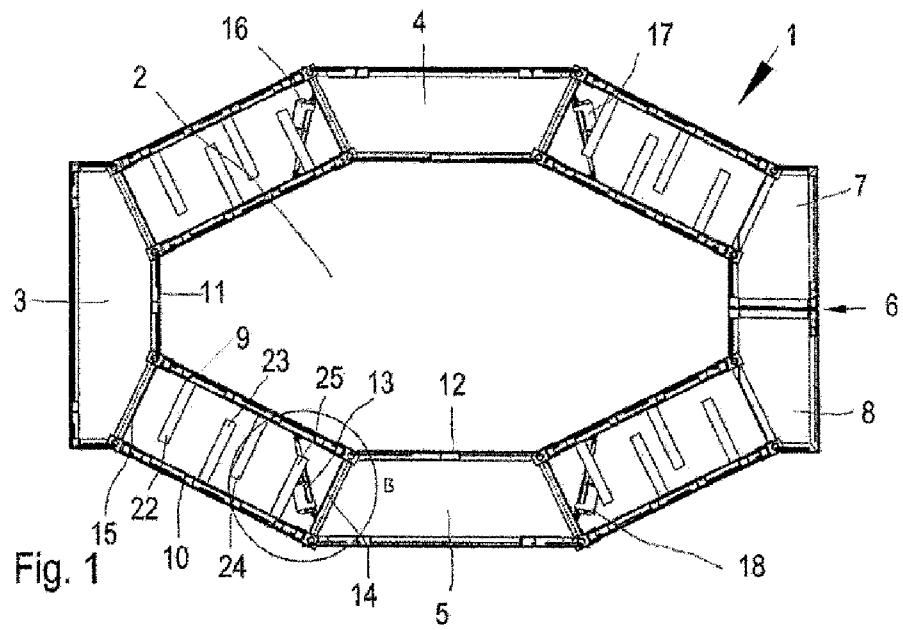
30 Los listones 20 están soportadas por los soportes 22-25, en los que una mitad de los soportes 22-25 está conectada al conector 9 y la otra mitad está conectada al conector 10. Los soportes de las dos mitades están dispuestos alternativamente, es decir, el soporte 22 está conectado al conector 9, el soporte 23 está conectado al soporte 10, el soporte 24 está conectado al soporte 9 y el soporte 25 está conectado al conector 10.

35 Con el fin de acceder a una pala de un molino de viento, la plataforma 1 se eleva a una altura en la que la pala está lo suficientemente cerca de la torre del molino de viento, de modo que sólo es necesario un pequeño movimiento de la plataforma 1 alejándose de la torre para acomodar la pala en la abertura 2. Antes de mover la plataforma 1 en dirección a la pala, las partes 7, 8 de la subplataforma 6 se alejan una de la otra para que la plataforma 1 quede abierta. Una vez que la pala ha entrado en la abertura 2, las partes 7, 8 de la subplataforma 6 se conectan de nuevo una a la otra.

40 En una región cercana a la raíz de la pala, la sección de la pala se aproxima a un círculo. Para adaptar la forma de la plataforma 1 a la forma de la pala, los actuadores 13, 16-18 se accionan para aumentar la distancia entre las subplataformas 4, 5 y minimizar la distancia entre las subplataformas 3, 6. Cuando la plataforma 1 se desplaza hacia abajo hasta la punta de la pala, los actuadores 13, 16-18 pueden accionarse también para llevar la plataforma 1 a la forma que se muestra en la figura 1, en la que la distancia entre las subplataformas 3, 6 ha aumentado y la distancia entre las subplataformas 4, 5 ha disminuido.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de acceso a una pala para una pala de rotor de una central de energía eólica, comprendiendo la disposición una plataforma (1) que tiene al menos dos subplataformas (3, 4, 5, 6) que están unidas unas a las otras de forma móvil por medio de una disposición de conexión, en la que la disposición de conexión comprende al menos dos conectores paralelos (9, 10), teniendo los conectores (9, 10) la misma longitud y al menos en sus extremos la misma distancia uno del otro, **que se caracteriza por que** un espacio entre las dos subplataformas está cubierto por un suelo (19) de anchura variable.
- 10 2. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza por que** al menos una de las dos subplataformas (4, 5) forma un trapecio.
3. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **que se caracteriza por que** las dos subplataformas (3, 4; 3, 5; 4, 6; 5, 6) comprenden lados (11, 12) perpendiculares uno al otro.
- 15 4. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **que se caracteriza por que** un actuador (13, 16, 17, 18) está dispuesto entre una de las subplataformas (4, 5) y uno de los conectores (9, 10).
5. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **que se caracteriza por que** el suelo (19) comprende una pluralidad de listones (20) separados unos de los otros.
- 20 6. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con la reivindicación 5, **que se caracteriza por que** los listones (20) están dirigidos en una dirección desde una subplataforma (3) a la otra subplataforma (5).
7. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con reivindicación 5 ó 6, **que se caracteriza por que** los listones (20) están dispuestos en paralelo a los conectores (9, 10).
8. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **que se caracteriza por que** los listones (20) se apoyan en soportes (22-25) que se extienden desde los conectores (9, 10)
- 25 9. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con la reivindicación 8, **que se caracteriza por que** los soportes (22-25) están conectados alternativamente a un conector (9) y a otro conector (10).
10. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **que se caracteriza por que** se proporcionan al menos cuatro subplataformas (3, 4, 5, 6), rodeando las subplataformas (3, 4, 5, 6) a una abertura (2).
- 30 11. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con la reivindicación 10, **que se caracteriza por que** una subplataforma (6) comprende dos partes de subplataforma (7, 8).
12. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con la reivindicación 11, **que se caracteriza por que** dos partes de subplataforma (7, 8) están unidas una a la otra de forma desmontable.
- 35 13. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, **que se caracteriza por que** cada una de las partes de subplataforma (7, 8) está conectada a otra subplataforma (4, 5) por medio de la disposición de conexión que a su vez está conectada a una subplataforma común (3) por medio de la disposición de conexión.
- 40 14. Disposición de acceso a una pala de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **que se caracteriza por que** se proporcionan al menos cuatro actuadores.



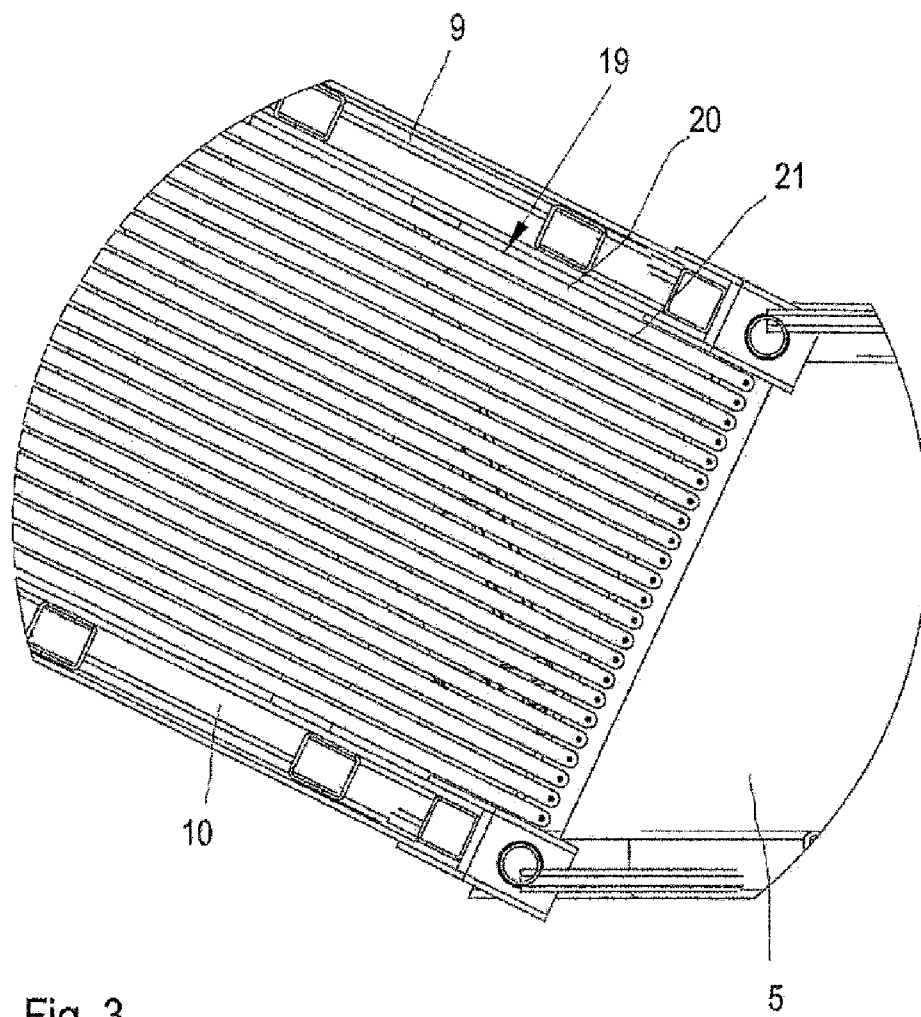


Fig. 3