

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 881 321**

51 Int. Cl.:

F03D 13/40

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2018** **PCT/CN2018/112867**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.01.2020** **WO20000823**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2018** **E 18911325 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.04.2021** **EP 3620651**

54 Título: **Soporte de transporte de palas**

30 Prioridad:

28.06.2018 CN 201810686559

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

29.11.2021

73 Titular/es:

**JIANGSU GOLDWIND SCIENCE & TECHNOLOGY
CO., LTD. (100.0%)**

**No. 99 Jinhai Road Economic & Technological
Development Zone Dafeng District
Yancheng, Jiangsu 224100, CN**

72 Inventor/es:

**SHEN, XINGXING;
ZHANG, ZHU;
ZHAI, ENDI y
ZHANG, XINGANG**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 881 321 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

Soporte de transporte de palas

Campo

5 La presente solicitud se refiere al campo técnico de la generación de energía eólica y, en particular, a un dispositivo capaz de transportar múltiples palas de aerogenerador a la vez.

Antecedentes

10 Los aerogeneradores en alta mar tienden gradualmente a ser modelos de megavatios grandes, los diámetros de los propulsores aumentan gradualmente y las palas son cada vez más largas, lo que es un gran desafío para el transporte marítimo de las palas. Las palas grandes ocupan un gran espacio en la cubierta y, si el diseño de las palas no es razonable, dará como resultado un desperdicio de recursos.

15 En la actualidad, las palas grandes se transportan generalmente por barcos en China. Durante el transporte, las palas se colocan en posición plana, y cada pala emplea herramientas de transporte separadas, y cada barco solamente puede transportar alrededor de tres palas. Por lo tanto, se requiere que los barcos de transporte transporten múltiples veces, lo que da como resultado un aumento de los costes de transporte. Además, se requiere un conjunto separado de herramientas de transporte para cada pala, lo que provoca un desperdicio de recursos de herramientas de transporte y, por ello, da como resultado un aumento de los costes de fabricación. Por lo tanto, se requiere que se proporcione un soporte de transporte de múltiples palas para transportar múltiples palas a la vez, para minimizar el espacio, ocupado por las palas, en la cubierta del barco de transporte, a fin de aumentar al máximo el número de palas que se pueden transportar.

20 El documento EP2333315A2 describe un sistema y un método para transportar y almacenar al menos dos palas de aerogenerador.

Compendio

25 En vista de los defectos de la tecnología convencional, un primer objetivo de la presente solicitud es resolver uno o más de los problemas de la tecnología convencional descritos anteriormente. Por ejemplo, el primer objeto de la presente solicitud es proporcionar un dispositivo capaz de transportar múltiples palas a la vez, y un segundo objeto de la presente solicitud es proporcionar un dispositivo para transportar y descargar las múltiples palas a una posición para su elevación.

30 Para lograr el primer objeto se proporciona un soporte de transporte de palas para soportar múltiples palas según la presente solicitud. El soporte de transporte de palas incluye un primer conjunto de soporte y un segundo conjunto de soporte. El primer conjunto de soporte incluye un primer bastidor de soporte y un primer miembro de soporte dispuesto de manera giratoria en el primer bastidor de soporte, y el primer miembro de soporte está configurado para fijar las partes de raíz de las múltiples palas. El segundo conjunto de soporte incluye un segundo bastidor de soporte y un segundo miembro de soporte dispuesto de manera giratoria en el segundo bastidor de soporte, el segundo miembro de soporte está dispuesto para enfrentarse al primer miembro de soporte, y el segundo miembro de soporte está configurado para fijar las partes de punta de las múltiples palas. En un estado en el que las múltiples palas están montadas en el soporte de transporte de palas, el primer miembro de soporte y el segundo miembro de soporte son capaces de girar de manera síncrona.

40 En comparación con la tecnología convencional, las ventajas de la presente solicitud son las siguientes. Se pueden transportar varias palas al mismo tiempo; las palas se pueden elegir en el caso de que las palas se hayan de elevar, lo que reduce el coste de transporte; se evita que las palas se dañen cuando se desmonta la conexión entre las palas y el soporte de transporte de palas; y es conveniente que el aparato de elevación sujete las palas.

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

45 Los objetos y características anteriores y otros de la presente solicitud llegarán a ser más evidentes a través de la siguiente descripción junto con los dibujos.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un soporte de transporte de palas según una realización ejemplar de la presente solicitud; y

la Figura 2 es una vista en perspectiva del soporte de transporte de palas desde otra perspectiva según la realización ejemplar de la presente solicitud.

50 Números de referencia:

1 primer miembro de soporte,

	2	primer cojinete,
	3	primer bastidor de soporte,
	4, 14	carril guía,
	5, 15	bloque de deslizamiento,
5	6, 7, 16, 17	cilindro hidráulico,
	8, 18	base inferior,
	9	segundo miembro de soporte,
	10	placa de cubierta superior,
	11	placa de cubierta inferior,
10	12	segundo cojinete,
	13	segundo bastidor de soporte,
	19, 25	motor,
	20, 22	junta universal,
	21	pala,
15	23, 24	motor de tornillo.

Descripción detallada

En lo sucesivo se describirá en detalle un soporte de transporte de palas según la presente solicitud junto con los dibujos y una realización ejemplar.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un soporte de transporte de palas según la realización ejemplar de la presente solicitud; y la Figura 2 es una vista en perspectiva del soporte de transporte de palas desde otra perspectiva según la realización ejemplar de la presente solicitud.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el soporte de transporte de palas según la realización ejemplar de la presente solicitud incluye un primer conjunto de soporte configurado para soportar las partes de raíz de múltiples palas cuando se transportan las palas, y un segundo conjunto de soporte configurado para soportar las partes de punta de las múltiples palas cuando se transportan las palas. El primer conjunto de soporte incluye un primer bastidor de soporte 3 y un primer miembro de soporte 1 dispuesto de manera giratoria en el primer bastidor de soporte 3, y el primer miembro de soporte 1 está configurado para fijar las partes de raíz de las múltiples palas. El segundo conjunto de soporte incluye un segundo bastidor de soporte 13 y un segundo miembro de soporte 9 dispuesto de manera giratoria en el segundo bastidor de soporte 13, el segundo miembro de soporte 9 se enfrenta al primer miembro de soporte 1, y el segundo miembro de soporte 9 está configurado para fijar las partes de punta de las múltiples palas. En un estado en el que las múltiples palas están montadas en el soporte de transporte de palas, el primer miembro de soporte 1 y el segundo miembro de soporte 9 son capaces de girar de manera síncrona, preferiblemente, el primer miembro de soporte 1 y el segundo miembro de soporte 9 son capaces de girar de manera coaxial. De esta forma, se pueden transportar múltiples palas a la vez mediante un único soporte de transporte, además, en el caso en el que se haya de desmontar una pala del soporte de transporte de palas, la pala se puede elegir a través de la rotación del primer miembro de soporte 1 y del segundo miembro de soporte 9.

En la realización, tanto el primer miembro de soporte 1 como el segundo miembro de soporte 9 pueden tener forma de disco, y en el estado en el que las múltiples palas están montadas en el soporte de transporte de palas, las múltiples palas están dispuestas a intervalos en una dirección circunferencial del primer miembro de soporte 1 y del segundo miembro de soporte 9. En las Figuras 1 y 2 se muestran seis palas, pero la presente solicitud no se limita a eso, y el soporte de transporte de palas puede estar dispuesto para soportar otro número de palas. Además, el primer miembro de soporte 1 y el segundo miembro de soporte 9 pueden ser de otras formas tales como una forma regular, como una forma rectangular o una forma ovalada, o una forma irregular. La realización se describirá en lo sucesivo tomando como ejemplo una pala 21 de las seis palas.

Dado que una superficie extrema de una parte de raíz de la pala 21 está dotada con orificios de perno en una dirección circunferencial, el primer miembro de soporte 1 y la superficie extrema de la parte de raíz de la pala 21 se pueden conectar de manera separable mediante pernos.

Una parte de punta de la pala 21 no está dotada con orificios de perno, y con el fin de soportar la parte de punta de la pala 21 sin dañar la pala 21, se puede proporcionar además un miembro de conexión de punta de pala. El

miembro de conexión de punta de pala está configurado para acoplarse con la parte de punta de la pala 21 y está conectado de manera separable al segundo miembro de soporte 9. En la realización, con referencia a la Figura 1, el miembro de conexión de punta de pala incluye una placa de cubierta superior 10 y una placa de cubierta inferior 11. La placa de cubierta superior 10 tiene una superficie que coincide con la superficie superior de la pala 21, para ser ajustada a la superficie superior de la pala 21. La placa de cubierta inferior 11 tiene una superficie que coincide con una superficie inferior de la pala 21, para ser ajustada a la superficie inferior de la pala 21. Después de que la placa de cubierta superior 10 y la placa de cubierta inferior 11 se ajustan a la pala 21, la placa de cubierta superior 10 y la placa de cubierta inferior 11 se pueden conectar entre sí mediante pernos. Entonces, la placa de cubierta inferior 11 se conecta al segundo miembro de soporte 9 mediante pernos. El miembro de conexión de punta de pala es capaz de girar junto con el segundo miembro de soporte 9. Además, preferiblemente, la pala 21 se puede enarcar después de que la placa de cubierta superior 10 y la placa de cubierta inferior 11 se acoplen entre sí.

En la realización, se puede formar un orificio pasante en el segundo miembro de soporte 9, y la parte extrema de la parte de punta de la pala 21 puede pasar a través del orificio pasante. El orificio pasante se puede disponer que tenga un diámetro grande para hacer más fácil para la parte de punta de la pala 21 que pase a través. Además, el orificio pasante puede estar formado por una parte rebajada de una parte de borde del segundo miembro de soporte 9 y un miembro de cierre (no mostrado) que cierra la parte rebajada. Cuando la pala 21 se monta en o se desmonta del segundo miembro de soporte 9, el miembro de cierre se abre para hacer más fácil para la parte de punta de la pala 21 su paso a través.

El primer miembro de soporte 1 está conectado al primer bastidor de soporte 3 a través de un primer cojinete 2, y el primer conjunto de soporte puede incluir además un primer miembro de accionamiento configurado para accionar el primer miembro de soporte 1 para que gire con respecto al primer bastidor de soporte 3 a través del primer cojinete 2. El segundo miembro de soporte 9 está conectado al segundo bastidor de soporte 13 a través de un segundo cojinete 12, y el segundo conjunto de soporte puede incluir además un segundo miembro de accionamiento configurado para accionar el segundo miembro de soporte 9 para que gire con respecto al segundo bastidor de soporte 13 a través del segundo cojinete 12. En la realización, el primer miembro de accionamiento y el segundo miembro de accionamiento pueden ser motores 19, 25, los motores 19, 25 accionan el primer miembro de soporte 1 y el segundo miembro de soporte 9 para que giren de manera síncrona, para accionar las seis palas para que giren junto con el primer miembro de soporte 1 y con el segundo miembro de soporte 9, mientras que el primer bastidor de soporte 3 y el segundo bastidor de soporte 13 están estacionarios uno con respecto al otro. No obstante, la presente solicitud no se limita a eso, y se puede emplear una transmisión de engranajes para sustituir el accionamiento del motor.

Además, para el actual soporte de transporte de pala única, se requiere un aparato de elevación de pala única para sujetar la pala primero, y se puedan retirar los pernos en la raíz de la pala solamente después de que se aplique una fuerza a una grúa principal, para desmontar la pala del soporte de transporte. Hay un cierto riesgo de esta forma. Específicamente, en el proceso de retirada de los pernos, dado que la resistencia se mantiene por los pernos, la fuerza de sujeción del aparato de elevación de pala única puede aumentar de manera instantánea debido al rebote de la resistencia cuando la pala se desmonta repentinamente, lo que es probable que cause daños a la pala. Esto también es un defecto del actual mecanismo de transporte de palas, que no es beneficioso para el montaje de la pala.

Con el fin de evitar dañar la pala 21 cuando la pala 21 se desmonta del soporte de transporte, el soporte de transporte de palas puede incluir además al menos una unidad de soporte inferior, y la unidad de soporte inferior está dispuesta por debajo de un eje de rotación del primer miembro de soporte 1 y del segundo miembro de soporte 9. Cuando la pala 21 se desmonta del soporte de transporte, la pala 21 se soporta por la unidad de soporte inferior y entonces se retira la conexión entre la pala 21 y el soporte de transporte, para asegurar que no se requiere ninguna fuerza de elevación externa cuando se retira la conexión entre la pala 21 y el soporte de transporte.

En la realización, el soporte de transporte de palas puede incluir además una primera unidad de soporte inferior cerca del primer miembro de soporte 1 y una segunda unidad de soporte inferior cerca del segundo miembro de soporte 9, y cada una de la primera unidad de soporte inferior y la segunda unidad de soporte inferior incluye una base inferior 8, 18 y un miembro de ajuste de altura. No obstante, la presente solicitud no se limita a eso, y el número de unidades de soporte inferior puede ser uno o dos o más. Además, la posición en la que se dispone la unidad de soporte inferior no se limita al caso mostrado en la Figura 1. Por ejemplo, en el caso de que haya una unidad de soporte inferior, la unidad de soporte inferior se puede disponer en una parte intermedia entre el primer miembro de soporte 1 y el segundo miembro de soporte 9. En el caso de que haya tres o más unidades de soporte inferior, las unidades de soporte inferior se pueden disponer secuencialmente a intervalos entre el primer miembro de soporte 1 y el segundo miembro de soporte 9. Independientemente del número de las unidades de soporte inferior, cada una de las unidades de soporte inferior puede estar dotada con la base inferior y el miembro de ajuste de altura anteriores.

Como se muestra en la Figura 1, la base inferior 8 en la raíz de pala tiene una superficie de contacto que coincide con una superficie de la parte de raíz de la pala 21. La base inferior 18 en la punta de pala tiene una superficie de contacto que coincide con la superficie de la parte de punta de la pala 21 o con una superficie del miembro de conexión de punta de pala. En la realización, la superficie superior de la base inferior 8 en la raíz de pala tiene forma

de arco, y la sección transversal de la base inferior 8 tiene forma de C. En la realización, dado que la superficie de contacto entre la placa de cubierta inferior 11 del miembro de conexión de punta de pala y la base inferior 18 en la punta de pala es plana, una superficie superior de la base inferior 18 en la punta de la pala puede ser plana. En el caso de que la pala 21 se desmonte del soporte de transporte, en lugar de desmontar los pernos de conexión después de que el aparato de elevación de pala única sujete la pala y aplique fuerzas a la pala, la conexión entre la pala 21 y el soporte de transporte se retira después de que la pala 21 esté completamente apoyada sobre las bases inferiores 8, 18, lo que reduce en gran medida el riesgo de dañar la pala.

El miembro de ajuste de altura se puede usar para ajustar las posiciones de las bases inferiores 8, 18 en una dirección vertical, lo que se puede realizar con cilindros hidráulicos 6, 16 dispuestos en la dirección vertical, es decir, un cilindro de elevación hidráulico 6 en la raíz de pala y un cilindro de elevación hidráulico 16 en la punta de pala. No obstante, la presente solicitud no se limita a esto, y se puede emplear una cadena de elevación para sustituir el cilindro de elevación hidráulico. El miembro de ajuste de altura puede subir o bajar la altura de las bases inferiores 8, 18, de modo que las bases inferiores 8, 18 se puedan ajustar a la superficie de la pala 21 para proporcionar soporte a la pala 21. Además, dado que hay un cierto requisito sobre una altura libre por debajo de la pala 21 cuando se usa el aparato de elevación de pala única para sujetar la pala, y generalmente se requiere que la altura libre sea de alrededor de 2 m, el miembro de ajuste de altura también puede subir o bajar las bases inferiores 8, 18, para asegurar que la altura libre por debajo de la pala 21 satisface el requisito de sujeción del aparato de elevación de pala única. No se requieren herramientas tales como un bloque de elevación o una estructura de Bailey, y tampoco se requiere que la pala 21 sea transportada de nuevo al bloque de elevación o a la estructura de Bailey, lo que reduce tanto los costes de desarrollo de las herramientas como el tiempo de montaje.

La unidad de soporte inferior puede incluir además un miembro de ajuste de ángulo configurado para ajustar un ángulo de la base inferior 8, 18, y el miembro de ajuste de ángulo está dispuesto en el bloque de deslizamiento 5, 15. El miembro de ajuste de ángulo incluye un cilindro hidráulico 7, 17 dispuesto de manera oblicua y una junta universal 20, 22 dispuesta entre la base inferior 8, 18 y el miembro de ajuste de altura. En la realización, la base inferior 8 en la raíz de pala está conectada al cilindro de elevación hidráulico 6 en la raíz de pala a través de la junta universal 20, y está conectada al cilindro hidráulico 7 mediante pernos. La base inferior 18 en la punta de pala está conectada al cilindro de elevación hidráulico 16 en la punta de pala a través de la junta universal 22, y está conectada al cilindro hidráulico 17 mediante pernos. Dado que el aparato de elevación de pala única tiene un requisito especial sobre un ángulo de la pala 21 cuando se sujeta la pala 21, si la base inferior del aparato de elevación de pala única no se puede ajustar completamente a la superficie de la pala 21 durante la sujeción, el ángulo de la pala 21 se puede ajustar hacia la izquierda y hacia la derecha mediante los cilindros hidráulicos 7 y 17 en los dos lados, para permitir que la base inferior del aparato de elevación de pala única se ajuste completamente a la superficie de la pala 21, y evitar por ello ajustar la posición del aparato de elevación de pala única hacia adelante y hacia atrás o cambiar el ángulo de la pala 21 usando una traviesa.

Cada una de la primera unidad de soporte inferior y la segunda unidad de soporte inferior puede incluir además un miembro móvil, y el miembro móvil está conectado al miembro de ajuste de altura para transportar la base inferior 8, 18 a una posición predeterminada, que puede ser una posición que puede proporcionar espacio suficiente para que el dispositivo de elevación de pala sujete la pala 21. En la realización, el miembro móvil puede incluir un carril guía 4, 14 y un bloque de deslizamiento 5, 15. El carril guía 4, 14 está dispuesto por debajo de la base inferior 8, 18 y el bloque de deslizamiento 5, 15 está conectado al miembro de ajuste de altura y es deslizable sobre el carril guía 4, 14.

Específicamente, el carril guía 4 está conectado al primer bastidor de soporte 3 y soportado sobre una cubierta de un barco o en el suelo, para soportar todo el soporte de transporte de palas. El bloque de deslizamiento 5 está montado sobre el carril guía 4, y el bloque de deslizamiento 5 está conectado al cilindro hidráulico 6 y al cilindro hidráulico 7. El bloque de deslizamiento 5 se puede accionar para moverse sobre el carril guía 4 mediante un motor de tornillo 23.

El carril guía 14 está conectado al segundo bastidor de soporte 13 y soportado sobre la cubierta del barco o en el suelo, para soportar todo el soporte de transporte de palas. El bloque de deslizamiento 15 está montado sobre el carril guía 14, y el bloque de deslizamiento 15 está conectado al cilindro hidráulico 16 y al cilindro hidráulico 17. El bloque de deslizamiento 15 se puede accionar para moverse sobre el carril guía 14 mediante un motor de tornillo 24.

El bloque de deslizamiento 5 está montado sobre el carril guía 4, y el bloque de deslizamiento 15 está montado en el carril guía 14. El bloque de deslizamiento 5 y el bloque de deslizamiento 15 se accionan por el motor de tornillo 23 y por el motor de tornillo 24, respectivamente, para accionar la base inferior 8 y la base inferior 18 para moverse hacia fuera a lo largo del carril guía 4 y del carril guía 14, para permitir que la pala 21 se aleje de todo el soporte de transporte, para proporcionar suficiente espacio para que el aparato de elevación de pala única sujete directamente la pala 21, y no se requiera que la pala sea transportada de nuevo. No obstante, la presente solicitud no se limita a eso, y se puede emplear una transmisión de piñón y cremallera para sustituir la transmisión de tornillo.

En lo sucesivo se describirá en detalle un proceso de transporte de múltiples palas (se toma como ejemplo un caso de seis palas) usando el soporte de transporte de palas anterior, y los pasos son de la siguiente manera.

S1, se montan seis palas en el soporte de transporte de palas.

S2, el soporte de transporte de palas que lleva las seis palas se transporta a una posición del aerogenerador mediante un barco de transporte, y todo el soporte de transporte de palas junto con las seis palas se transportan a un barco de montaje mediante una grúa principal del barco de montaje.

5 S3, el motor 19 y el motor 25 accionan de manera síncrona el primer miembro de soporte 1 y el segundo miembro de soporte 9 para que giren, y la rotación se detiene cuando la pala 21 a ser montada se gira a la posición más baja del primer miembro de soporte 1 y del segundo miembro de soporte 9.

10 S4, la base inferior 8 y la base inferior 18 se elevan por el cilindro hidráulico 6 y por el cilindro hidráulico 16, respectivamente, de modo que la base inferior 8 se ajuste a una superficie inferior de la raíz de pala de la pala 21, y la base inferior 18 se ajusta a la superficie de la placa de cubierta inferior 11 en la punta de pala de la pala 21, en este momento, todo el peso de la pala 21 se sostiene por la base inferior 8 y la base inferior 18.

S5, se retiran los pernos de conexión entre la superficie extrema de la raíz de pala de la pala 21 y el primer miembro de soporte 1, y se retiran los pernos de conexión entre la placa de cubierta inferior 11 de la pala y el segundo miembro de soporte 9.

15 S6, el bloque de deslizamiento 5 y el bloque de deslizamiento 15 se accionan por el motor de tornillo 23 y el motor de tornillo 24, respectivamente, para moverse a lo largo del carril guía 4 y del carril guía 14, para permitir que la pala 21 se aleje del soporte de transporte de palas. Cuando la pala 21 se mueve a una posición en la que hay suficiente espacio para que el aparato de elevación de pala única sujete la pala 21, el movimiento se detiene.

20 S7, según el requisito de la altura libre para que el aparato de elevación de pala única sujete la pala 21, el cilindro hidráulico 6 y el cilindro hidráulico 16 se mueven para elevar la pala 21 a una altura designada, para hacer más fácil para el aparato de elevación de pala única sujetar directamente la pala 21. En el caso de que la forma de la base inferior del aparato de elevación de pala única no se ajuste a la forma de la superficie de la pala 21, el ángulo de la pala 21 se puede ajustar hacia la izquierda y hacia la derecha mediante el cilindro hidráulico 7 y el cilindro hidráulico 17, de modo que la pala 21 se pueda ajustar a la base inferior del aparato de elevación de pala única. Después de
25 que el aparato de elevación de pala única sujete la pala 21, la pala 21 se puede elevar y montar directamente.

Según la presente solicitud, se pueden transportar múltiples palas a la vez mediante un soporte de transporte de pala única, lo que reduce la pérdida de recursos del barco de transporte, reduce los costes de transporte y las palas se pueden elegir girando el soporte de transporte. Además, el soporte de transporte puede proporcionar funciones auxiliares para la elevación de pala única, lo que se describe de la siguiente manera.

30 1. El soporte de transporte incluye una base inferior, de modo que los pernos de conexión entre la pala y el soporte de transporte se pueden retirar sin el requisito de la fuerza de elevación externa.

2. La base inferior del soporte de transporte se puede mover en una dirección radial del soporte de transporte, para alejarse del cuerpo del soporte de transporte, de modo que el aparato de elevación de pala única pueda sujetar directamente la pala.

35 3. La base inferior del soporte de transporte tiene una función de elevación, y la altura libre de la pala se puede ajustar por el cilindro de elevación hidráulico para satisfacer el requisito de la altura libre para que el aparato de elevación de pala única sujete la pala.

40 4. La base inferior del soporte de transporte tiene una función de ajuste hacia la izquierda y hacia la derecha, y el ángulo de la pala se puede ajustar mediante el ajuste hacia la izquierda y hacia la derecha del cilindro hidráulico, para permitir que la superficie de la pala se pueda ajustar completamente a la superficie de la base inferior del aparato de elevación de pala única.

La presente solicitud se ha descrito anteriormente junto con las realizaciones ejemplares. Los expertos en la técnica pueden entender que se pueden hacer diversas modificaciones y mejoras a las realizaciones ejemplares de la presente solicitud sin apartarse del principio y alcance de la presente solicitud definida por las reivindicaciones.

45

REIVINDICACIONES

1. Un soporte de transporte de palas para soportar una pluralidad de palas, que comprende un primer conjunto de soporte y un segundo conjunto de soporte, en donde
5 el primer conjunto de soporte comprende un primer bastidor de soporte (3) y un primer miembro de soporte (1) dispuesto de manera giratoria en el primer bastidor de soporte (3), y el primer miembro de soporte (1) está configurado para fijar partes de raíz de la pluralidad de palas;
10 el segundo conjunto de soporte comprende un segundo bastidor de soporte (13) y un segundo miembro de soporte (9) dispuesto de manera giratoria en el segundo bastidor de soporte (13), el segundo miembro de soporte (9) está dispuesto para enfrentarse al primer miembro de soporte (1), y el segundo miembro de soporte (9) está configurado para fijar las partes de punta de la pluralidad de palas; y
en donde en un estado en el que la pluralidad de palas está montada en el soporte de transporte de palas, el primer miembro de soporte (1) y el segundo miembro de soporte (9) se pueden girar de manera síncrona.
2. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 1, en donde tanto el primer miembro de soporte (1) como el segundo miembro de soporte (9) tienen forma de disco, y en el estado en el que la pluralidad de palas están montadas en el soporte de transporte de palas, la pluralidad de palas están dispuestas a intervalos en una dirección circunferencial del primer miembro de soporte (1) y del segundo miembro de soporte (9).
3. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 1, que comprende además al menos una unidad de soporte inferior, en donde la unidad de soporte inferior está dispuesta por debajo de un eje de rotación del primer miembro de soporte (1) y del segundo miembro de soporte (9).
4. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 3, en donde la al menos una unidad de soporte inferior comprende una primera unidad de soporte inferior cerca del primer miembro de soporte (1) y una segunda unidad de soporte inferior cerca del segundo miembro de soporte (9), y cada una de la primera unidad de soporte inferior y la segunda unidad de soporte inferior comprende:
una base inferior (8, 18) configurada para soportar una de la pluralidad de palas (21); y
25 un miembro de ajuste de altura configurado para ajustar una posición de la base inferior (8, 18) en una dirección vertical.
5. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 4, en donde el miembro de ajuste de altura comprende un cilindro hidráulico (6, 16) dispuesto en la dirección vertical.
6. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 4, en donde cada una de la primera unidad de soporte inferior y la segunda unidad de soporte inferior comprende además un miembro móvil, y el miembro móvil está conectado al miembro de ajuste de altura para transportar la base inferior (8, 18) a una posición predeterminada.
7. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 6, en donde el miembro móvil comprende:
un carril guía (4, 14) dispuesto por debajo de la base inferior (8, 18); y
un bloque de deslizamiento (5, 15) conectado al miembro de ajuste de altura, y el bloque de deslizamiento (5, 15) se puede deslizar sobre el carril guía (4, 14).
8. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 7, en donde cada una de la primera unidad de soporte inferior y la segunda unidad de soporte inferior comprende además un miembro de ajuste de ángulo configurado para ajustar un ángulo de la base inferior (8, 18), y el miembro de ajuste de ángulo está dispuesto en el bloque de deslizamiento (5, 15).
9. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 8, en donde el miembro de ajuste de ángulo comprende un cilindro hidráulico (7, 17) dispuesto de manera oblicua, y una junta universal (20, 22) dispuesta entre la base inferior (8, 18) y el miembro de ajuste de altura.
10. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 1, que comprende además miembros de conexión de punta de pala, cada uno de los miembros de conexión de punta de pala está configurado para acoplarse con una parte de punta de la pala correspondiente de la pluralidad de palas, y los miembros de conexión de punta de pala están conectados de manera separable al segundo miembro de soporte (9).
11. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 10, en donde se forman orificios pasantes en el segundo miembro de soporte (9), y se permite que una parte extrema de una parte de punta de cada una de la pluralidad de palas pase a través de un orificio pasante correspondiente.

12. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 11, en donde el orificio pasante está formado por una parte rebajada en una parte de borde del segundo miembro de soporte (9) y por un miembro de cierre configurado para cerrar la parte rebajada.

5 13. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 1, en donde el primer miembro de soporte (1) está conectado de manera separable a las superficies extremas de las partes de raíz de la pluralidad de palas.

14. El soporte de transporte de palas según la reivindicación 1, en donde el primer miembro de soporte (1) está conectado al primer bastidor de soporte (3) a través de un primer cojinete (2), y el segundo miembro de soporte (9) está conectado al segundo bastidor de soporte (13) a través de un segundo cojinete (12);

10 el primer conjunto de soporte comprende además: un primer miembro de accionamiento configurado para accionar el primer miembro de soporte (1) para que gire con respecto al primer bastidor de soporte (3) a través del primer cojinete (2); y

el segundo conjunto de soporte comprende además: un segundo miembro de accionamiento configurado para accionar el segundo miembro de soporte (9) para que gire con respecto al segundo bastidor de soporte (13) a través del segundo cojinete (12).

15

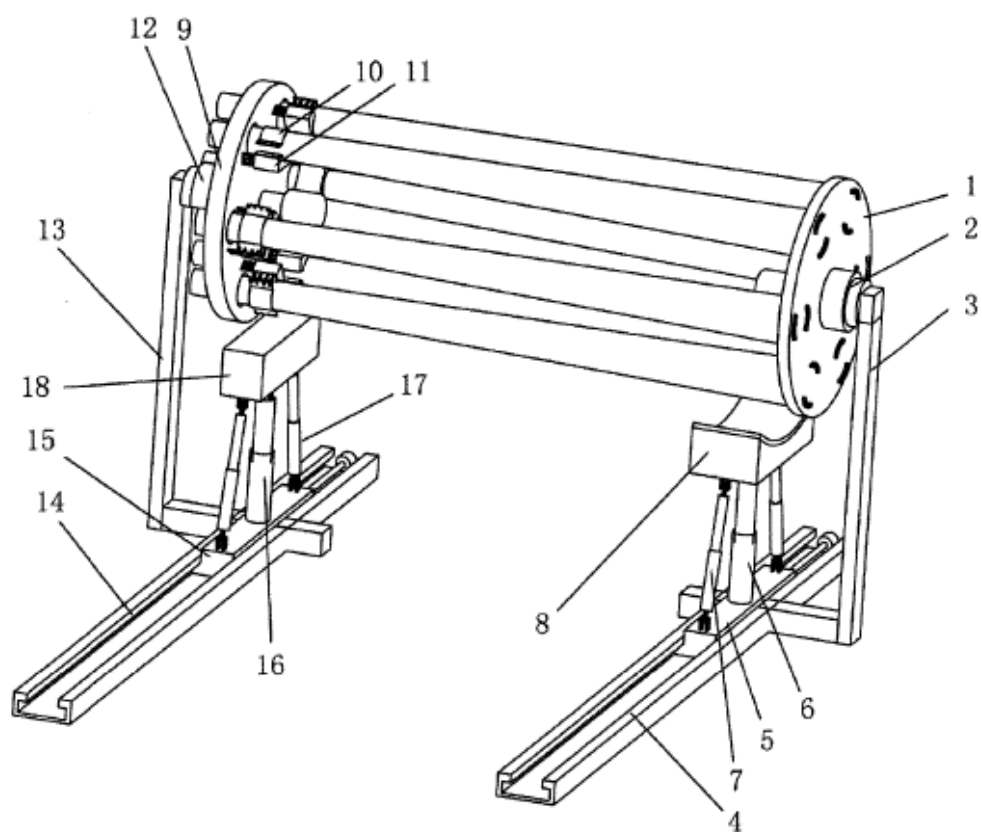


Figura 1

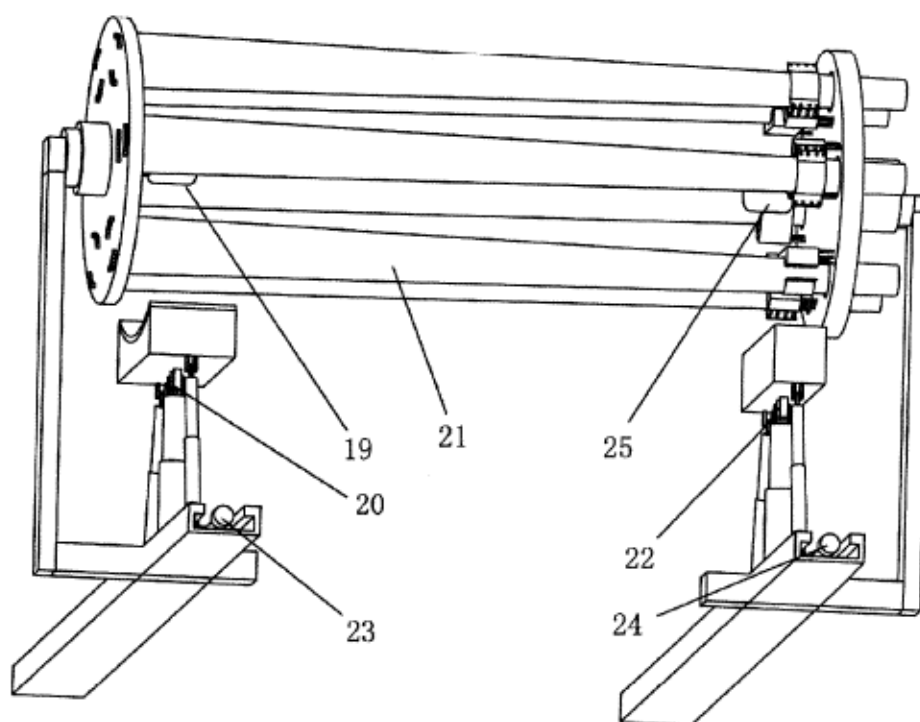


Figura 2