

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 976**

51 Int. Cl.:

F03D 13/10 (2006.01)

B66C 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.01.2012 PCT/DK2012/050013**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.07.2012 WO12095112**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2012 E 12734295 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2670977**

54 Título: **Una herramienta para la gestión de palas para aerogeneradores**

30 Prioridad:

11.01.2011 DK 201100019

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

09.01.2020

73 Titular/es:

**LIFTRA IP APS (100.0%)
Stationsmestervej 81
9200 Aalborg SV, DK**

72 Inventor/es:

FENGER, PER E

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 736 976 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

Una herramienta para la gestión de palas para aerogeneradores

5 La presente invención se refiere a una herramienta para la gestión de palas para aerogeneradores, y que comprende un primer bastidor con una disposición de conexión que consiste en un segundo bastidor con medios para la conexión a un cable conectado a una grúa o polipasto para elevar el primer bastidor y la pala, dicho primer bastidor comprende además medios de agarre para el acoplamiento de la superficie de la pala, y donde los medios de agarre consisten en al menos dos conjuntos cooperantes en forma de garra de órganos de agarre operados con primeros conjuntos de actuadores, donde cada conjunto de órganos de agarre comprende un primer cuerpo en forma de garra y un segundo cuerpo en forma de garra, que juntos en posición acoplada sirven para encerrar la superficie de la pala a cada lado de la circunferencia máxima de la pala.

10 Tal herramienta se conoce a partir del documento WO 2010 124744 A1, en el cual se describe una herramienta auxiliar para el manejo de piezas de trabajo pesadas y relativamente largas, en particular, palas para aerogeneradores, y que comprende un primer bastidor con medios para la conexión a un cable conectado para elevar el primer bastidor y la pala con una grúa. El primer bastidor está conectado a un segundo bastidor que comprende medios de agarre para acoplamiento en la superficie de la pala, y donde los medios de agarre consisten al menos en órganos de agarre en forma de garra cooperantes, operados por primeros actuadores, donde cada conjunto comprende un primer cuerpo en forma de garra y un segundo cuerpo en forma de garra, que, en común, en la posición acoplada, encierra la superficie de la pala a cada lado de la circunferencia máxima de la pala. La herramienta está diseñada para ser utilizada cuando se instalan palas en un aerogenerador, pero tiene ciertas limitaciones en relación con el montaje. Por ejemplo, la herramienta implementa una inclinación de la pala en un ángulo máximo de +/- 60 grados con respecto a la horizontal, con el resultado de que al menos es necesario un cambio en la posición de la grúa para montar las palas en un aerogenerador, ya que las palas, con frecuencia, se suministran igualmente orientadas, lo que significa que dos de las palas se pueden montar en una primera posición de la grúa, mientras que la tercera requerirá un movimiento de la grúa, ya que las palas son tan largas que en posición levantada no dan juego, ya que el brazo de la grúa o la torre bloquearán la rotación. Además, el uso de la herramienta auxiliar puede dificultar, incluso en vientos ligeros, para colocar la pala colgante para alinear los orificios de los pernos en la brida de montaje y los orificios de los pernos en la brida del anclaje de la pala. La herramienta auxiliar tiene no menos de cuatro puntos de conexión al bastidor orientado horizontalmente, lo que limita la elección del método de instalación. El documento EP1507975A1 desvela una herramienta para el manejo de palas, que puede pivotar alrededor de su eje longitudinal.

20 El objeto de la invención es proporcionar una herramienta que proporcione una solución a los problemas anteriores, y que también sea útil para montar palas en aerogeneradores prácticamente en cualquier posición y, por lo tanto, útil para todos los métodos de instalación.

25 Otro objeto de la invención es proporcionar una herramienta que solo requiere un cable para su elevación, y que, posteriormente al montaje del anclaje de la pala en el árbol principal del aerogenerador, permite el montaje de las palas en el anclaje de la pala en prácticamente todas las posiciones de ángulo del anclaje de la pala.

30 Además, el objeto de la invención es que la herramienta proporcione instalaciones que faciliten el posicionamiento entre los orificios de la brida de montaje en la pala y los orificios de la brida en el anclaje de la pala.

35 Este objeto se logra con una herramienta para el manejo de palas para aerogeneradores, y que comprende un primer bastidor con una disposición de conexión que consiste en un segundo bastidor con medios para la conexión a un cable conectado a una grúa o polipasto para elevar el primer bastidor y la pala, dicho primer bastidor comprende además medios de agarre para el acoplamiento de una superficie de pala, y donde los medios de agarre consisten en al menos dos conjuntos de órganos de agarre que cooperan en forma de garra que operan con los primeros conjuntos de actuadores, donde cada conjunto de órganos de agarre comprende un primer órgano en forma de garra y un segundo órgano en forma de garra, que, juntos en posición acoplada, encierran la superficie de la pala a cada lado de la circunferencia máxima de la pala, que se caracteriza por que la disposición de conexión que consiste en el segundo bastidor comprende una primera conexión de cojinete de pivote y una horquilla montada de manera pivotante, cuyo extremo libre comprende medios para la conexión a un cable.

40 Esto abre la posibilidad de girar la pala alrededor de su eje longitudinal para facilitar su montaje, puesto que el ajuste de la posición de los orificios en la brida de la pala en relación con la brida del cubo girando la pala alrededor de su eje longitudinal, se facilita considerablemente.

45 Esto brinda la posibilidad de compensar el tamaño/circunferencia del área de acoplamiento en la pala del aerogenerador, y realizar un levantamiento equilibrado de la pala de un aerogenerador de manera que no se vea afectada por fuerzas dañinas durante el manejo.

50 Con la intención de realizar rotaciones del primer bastidor y, por lo tanto, las garras y una pala dispuesta en él para un aerogenerador, la disposición de conexión puede comprender un segundo bastidor, que sobresale sustancialmente perpendicular del primer bastidor, comprendiendo dicho segundo bastidor una primera conexión de cojinete de pivote y una horquilla montada de manera pivotante, cuyo extremo libre comprende medios para la conexión a un cable.

Esto hace posible compensar la posición de la pala con respecto al anclaje de la pala, ya que la pala puede girar alrededor de su propio eje longitudinal mediante el cojinete de pivote, lo que facilitará el montaje de la pala en el anclaje de la pala.

5 En una realización preferida de la herramienta, se prefiere que el segundo bastidor sobresalga sustancialmente perpendicular del primer bastidor.

Esto tiene la ventaja de que el peso del bastidor contribuye a equilibrar el dispositivo cuando una pala de aerogenerador está dispuesta en los órganos de agarre.

10 Con la intención de facilitar aún más el montaje de la pala en el anclaje de la pala, de modo que los orificios en las bridas de montaje estén alineados uno frente al otro, puede disponerse un segundo actuador entre el segundo bastidor y la horquilla.

Mediante el actuador, que por supuesto se controla de forma remota, se logra que la pala pueda girarse a prácticamente cualquier posición preferida durante la elevación y el montaje de la pala en el anclaje de la pala.

15 Con la intención de asegurar un cierto equilibrio entre el primer bastidor y el cable mediante el cual la herramienta con la pala se sube y se baja, el segundo bastidor puede comprender un contrapeso en el extremo opuesto al extremo donde se conecta el primer bastidor.

De este modo, se logra un cierto equilibrio durante la elevación de la pala de turbina utilizando la herramienta. El contrapeso puede, por ejemplo, albergar una bomba hidráulica con cajas de control para controlar los actuadores de la herramienta.

20 Con la intención de facilitar una pala desde una orientación generalmente horizontal a una posición vertical opcional, puede situarse un brazo de guiñada entre la disposición de conexión y el primer bastidor.

Con la intención de proporcionar una operación más fácil del brazo de guiñada, este puede impulsarse accionarse hidráulicamente o ser impulsado por un tercer actuador.

De este modo, se logra que el primer bastidor y, por consiguiente, la pala transportada en las garras en el primer bastidor se pueda girar en un ángulo opcional con respecto a una base esencialmente horizontal.

25 Con la intención de utilizar la herramienta con diferentes tamaños de palas de aerogeneradores, y permitir polipastos equilibrados, la posición de los medios de agarre en forma de garra en el primer bastidor puede ser infinitamente ajustable.

30 Con la intención de compensar el tamaño y el punto de equilibrio de una pala de aerogenerador elevada en las garras de la herramienta, la posición de los órganos de agarre en forma de garra en el primer bastidor puede ser ajustable mediante al menos un tercer y un cuarto actuadores.

La ventaja es que permite establecer un momento de gravedad bien definido y estable entre los puntos de ataque de las garras a cada lado del punto donde la circunferencia de la pala es mayor, lo que causará una mayor estabilización de la pala del aerogenerador y del bastidor durante la elevación.

35 Con la intención de evitar daños en la superficie de la pala del aerogenerador, donde es atacada por las garras, contra la superficie de la pala del aerogenerador/la pieza de trabajo orientada hacia los lados de los órganos de agarre en forma de garra comprende una almohadilla, dicha superficie almohadillada puede estar constituida por un revestimiento antideslizante.

Mediante el revestimiento antideslizante se logra además que la pala del aerogenerador no se deslice durante la elevación.

40 Con la intención de permitir el uso de grúas de uso común para polipastos junto con la herramienta, la subida y bajada y el manejo de un objeto pesado alargado, tal como una pala de aerogenerador, puede tener lugar utilizando un solo cable de grúa, que mediante un carrete desplaza el cable hacia arriba y hacia abajo.

La ventaja de ello es, que el uso de la herramienta de acuerdo con la invención permite el uso de grúas con una construcción más sencilla que la del tipo que se requiere con las herramientas conocidas.

45 Con la intención de evitar la apertura involuntaria de las garras durante la elevación de una pala de aerogenerador, los extremos libres de los órganos de agarre en forma de garra pueden comprender órganos de bloqueo cooperantes para retener los órganos de agarre en la posición acoplada, cerrada, donde los órganos de agarre en forma de garra encierran la superficie de la pala a cada lado de la circunferencia más grande de la pala del aerogenerador.

50 De este modo se consigue que la pala de aerogenerador dispuesta en la herramienta, no se pierda durante el manejo con la grúa. Esto lleva a una mayor seguridad para el personal que se desplaza en el área de operación de la grúa.

Con la intención de facilitar el funcionamiento de los órganos de bloqueo cooperantes, al menos una parte de los órganos de bloqueo cooperantes puede desplazarse entre una primera posición exterior bloqueada y una segunda posición no bloqueada.

5 En una realización preferida, los actuadores consisten en pistones accionados por un fluido a presión, por ejemplo la fuente de presión dispuesta en el contrapeso.

En otra realización, los actuadores pueden consistir en husillos accionados eléctricamente y/o motores accionados eléctricamente.

10 Además, se prefiere que la herramienta esté equipada con medios de control, de modo que todos los movimientos de los actuadores y los movimientos del brazo de guiñada, sean controlables mediante una unidad de control que puede operarse desde una posición opcional.

La invención se adjunta a continuación con referencia al dibujo, en donde;

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una herramienta según la invención, durante la elevación de una pala de aerogenerador,

15 La Figura 2 es una vista en perspectiva más de cerca de la herramienta que se muestra en la Figura 1, portando una pala para aerogenerador

La Figura 3 es una vista en perspectiva de la herramienta que se muestra en la Figura 1, sin una pala de un aerogenerador, y

La Figura 4 es una vista en perspectiva detallada del lado inferior de los órganos de agarre en forma de garra de la herramienta, que muestra los medios de bloqueo entre los extremos libres de los medios de agarre.

20 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de una herramienta 2, según la invención, para la elevación de una pala 4 de aerogenerador.

La herramienta 2 comprende un primer bastidor 6, en el que se dispone un primer y un segundo órganos de agarre 8, 10 para el acoplamiento de la superficie 12 en una pala 4 de aerogenerador (no mostrada).

25 Los órganos de agarre 8, 10 consisten en de al menos dos órganos de agarre 18, 20, 22, 24, en forma de garra cooperantes, accionados por los primeros actuadores 14, 16, comprendiendo cada conjunto un primer órgano 18, 22 en forma de garra y un segundo órgano 20, 24 en forma de garra, que en la posición acoplada en común encierra la superficie de la pala de aerogenerador a cada lado de la circunferencia 26 máxima de la pala.

30 La posición de los órganos de agarre 8, 10 en forma de garra es continuamente variable en el primer bastidor 6. El ajuste/desplazamiento de los órganos de agarre 8, 10 en forma de garra puede realizarse mediante actuadores no mostrados.

35 La herramienta 2 comprende una disposición de conexión 28, que en la realización mostrada consiste en un segundo bastidor 30, que se extiende principalmente perpendicular desde el primer bastidor 6, dicho segundo bastidor 30 comprende una horquilla 32 pivotable que está asegurada al segundo bastidor 30 mediante unas primeras conexiones 34 de cojinete de pivote. El extremo 36 libre de la horquilla comprende medios para unirse a un cable 40 con un gancho de elevación 42.

En la realización mostrada de la herramienta 2, la posición de la horquilla 32 es ajustable en relación con el bastidor 30 y el bastidor 6 mediante un segundo actuador 44, lo que significa que el bastidor 6 con la pala 4 puede girar alrededor de una línea paralela a su eje central respectivo (no mostrado).

40 El segundo bastidor 30 comprende además un contrapeso 46 en el extremo opuesto al primer bastidor 6. El contrapeso puede consistir, además del peso muerto, en un sistema hidráulico (no mostrado) que comprende una bomba hidráulica con vasija y unidad de control para el control remoto de un árbol de electroválvula, desde donde se emite aceite o fluido a presión para el actuador o el brazo de guiñada (véase más abajo) en la herramienta. El propósito del contrapeso es equilibrar el polipasto de, por ejemplo, una pala 4 de aerogenerador.

45 La herramienta 2 comprende además, como aparece más claramente en la Figura 2, un brazo de guiñada 50 accionado hidráulicamente entre la disposición de conexión 28 y el primer bastidor 6. La presencia del brazo de guiñada 48 da como resultado que la pala 4 puede girarse de manera controlada desde una orientación sustancialmente horizontal como se muestra en la Figura 1 y la Figura 2 a una posición de montaje orientada más verticalmente. El brazo de guiñada 48 puede accionarse hidráulicamente, o ser impulsado por un tercer actuador (no mostrado).

50 La herramienta 2 de acuerdo con la invención puede diseñarse en una realización adicional de modo que la posición de los órganos de agarre 8, 10 en forma de garra en el primer bastidor se ajuste mediante un cuarto actuador (no mostrado), y un quinto actuador (no mostrado).

La herramienta 2, como se indica en la Figura 3, puede comprender además una almohadilla 54 en contra de la superficie 12 de la pala del aerogenerador/artículo 4 orientada hacia los lados 52 de los órganos de agarre 8, 10 en forma de garra, pudiendo consistir la superficie de dicha almohadilla en un revestimiento antideslizante.

5 La herramienta 2 en la realización mostrada y como aparece en la Figura 3 y, en particular, en la Figura 4, se suministra además con órganos de bloqueo 56 cooperantes en los extremos 58, 60 libres de los órganos de agarre 8, 10 en forma de garra. Los órganos de bloqueo 56 sirven para bloquear los órganos de agarre en la posición acoplada cerrada, en donde los órganos de agarre 18, 20, 22, 24 en forma de garra encierran la superficie 12 de la pala de aerogenerador a cada lado de la circunferencia 26 máxima de la pala.

10 Como se ve más claramente en la Figura 4, los medios de bloqueo 56 consisten en muescas 62 en forma de gancho en los primeros órganos de agarre 18, 22 en forma de garra, que cooperan con, en las pistas 64 en los segundos órganos de agarre 20, 24 en forma de garra, un perno 66 de bloqueo transversal que puede desplazarse en un extremo del actuador, que en la realización mostrada consiste en un pistón 68 accionado hidráulicamente que está anclado en los segundos órganos de agarre 20, 24 en forma de garra.

15 La pista 64 comprende un ángulo de giro 70 más cercano al extremo libre de los órganos 20, 24 en forma de garra que permite que el perno de bloqueo se desplace a una posición que permite que los extremos libres 58 de los primeros órganos de agarre 18, 20 en forma de garra pasen cuando se abren los órganos de agarre 8, 10, activando los actuadores 14, 16.

20 El bloqueo entre los primeros órganos de agarre 18, 22 en forma de garra y los segundos órganos de agarre 20, 24 en forma de garra tiene lugar por desplazamiento del pistón (69) accionado hidráulicamente a una posición retraída, en donde este entra en una posición de bloqueo en las muescas 62 con forma de gancho en los primeros órganos de agarre 18, 22 en forma de garra y, por lo tanto, bloquea la abertura de los órganos de agarre (8, 10).

La herramienta 2 está provista de medios de control de modo que todos los movimientos de los actuadores y el brazo de guiñada sean controlables mediante una unidad de control (no mostrada) desde una posición opcional, es decir, un control remoto.

25 El inventor se ha dado cuenta de que la invención puede materializarse en formas diferentes a las descritas anteriormente, pero esto no cambia el aspecto inventivo para proporcionar una herramienta auxiliar, que junto con una construcción de grúa usada sencilla y común, es capaz de usarse cuando se levanta, por ejemplo, palas 4 de aerogeneradores, por ejemplo, desde un remolque hasta aproximadamente una posición de montaje opcional.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una herramienta (2) para manejar palas (4) para aerogeneradores, y que comprende un primer bastidor (6) con una disposición de conexión (28) que consiste en un segundo bastidor (30) con medios (38) para la conexión a un cable (40) conectado a una grúa o polipasto para elevar el primer bastidor y la pala (4), dicho primer bastidor (6) comprende además medios de agarre (8, 10) para el acoplamiento de la superficie (12) de la pala, y donde los medios de agarre consisten en al menos dos conjuntos (18, 20, 22, 24) en forma de garra cooperantes de órganos de agarre accionados por primeros conjuntos de actuadores (14, 16), donde cada conjunto de órganos de agarre (18, 20, 22, 24) comprende un primer órgano (18, 22) en forma de garra y un segundo órgano (20, 24) en forma de garra, que juntos en la posición acoplada encierran la superficie (12) de la pala (4) a cada lado de la circunferencia (26) máxima de la pala, caracterizado por que la disposición de conexión (28) que consiste en el segundo bastidor (30) comprende, unas primeras conexiones (30) de cojinete de pivote, una horquilla (32) montada de manera pivotante, cuyo extremo (36) libre comprende medios (38) para la conexión a un cable (40).
- 10 2. Herramienta (2) según la reivindicación 1, caracterizada por que el segundo bastidor (30) sobresale sustancialmente de forma perpendicular del primer bastidor (6).
- 15 3. Herramienta (2) según la reivindicación 2, caracterizada por que un segundo actuador (44) está situado entre el segundo bastidor (30) y la horquilla (32).
4. Herramienta (2) según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, caracterizada por que el segundo bastidor (30) comprende un contrapeso (46) en el extremo opuesto al extremo donde está conectado el primer bastidor (6).
- 20 5. Herramienta (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizada por que un brazo de guiñada (50) está situado entre la disposición de conexión (28) y el primer bastidor (6).
6. Herramienta según la reivindicación 5, caracterizada por que el brazo de guiñada (50) es accionado hidráulicamente o impulsado por un tercer actuador.
7. Herramienta (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizada por que las posiciones en el bastidor (6) de los órganos de agarre (8, 10) en forma de garra son infinitamente ajustables.
- 25 8. Herramienta (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 2-7, caracterizada por que la posición de los órganos de agarre (8, 10) en forma de garra en el primer bastidor (6) se ajusta al menos mediante un cuarto y un quinto actuadores.
9. Herramienta (2) según la reivindicación 8, caracterizada por que comprende una almohadilla (54) en contra de la superficie (12) de la pala/elemento (4) del aerogenerador orientada hacia los lados (52) de los órganos de agarre (18, 20, 22, 24) en forma de garra, consistiendo la superficie de dicha almohadilla en un revestimiento antideslizante.
- 30 10. Herramienta (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizada por que la subida y bajada y el manejo de un objeto pesado y alargado, tal como una pala (4) de aerogenerador, tiene lugar usando un solo cable (40) de grúa, que mediante un carrete desplaza el cable hacia arriba y hacia abajo.
- 35 11. Herramienta (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizada por que los extremos (58, 60) libres de los órganos de agarre (18, 20, 22, 24) en forma de garra comprenden órganos de bloqueo (62, 64, 66, 68, 70) cooperantes para retener los órganos de agarre (8, 10) en la posición acoplada, cerrada, donde los órganos de agarre (18, 20, 22, 24) en forma de garra encierran la superficie (12) de la pala (4) a cada lado de la circunferencia (26) más grande de la pala del aerogenerador.
- 40 12. Herramienta (2) según la reivindicación 11, caracterizada por que al menos una parte (66) de los órganos de bloqueo (62, 64, 66, 70) cooperantes puede desplazarse entre una primera posición exterior bloqueada y una segunda posición no bloqueada, por un sexto actuador (68).
13. Herramienta (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizada por que los actuadores consisten en pistones accionados por un fluido presurizado.
- 45 14. Herramienta (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizada por que los actuadores consisten en husillos accionados eléctricamente y/o motores accionados eléctricamente.
15. Herramienta (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, caracterizada por que la herramienta (2) está equipada con medios de control, de modo que todos los movimientos de los actuadores y los movimientos del brazo de guiñada, sean controlables mediante una unidad de control que puede operarse desde una posición opcional.

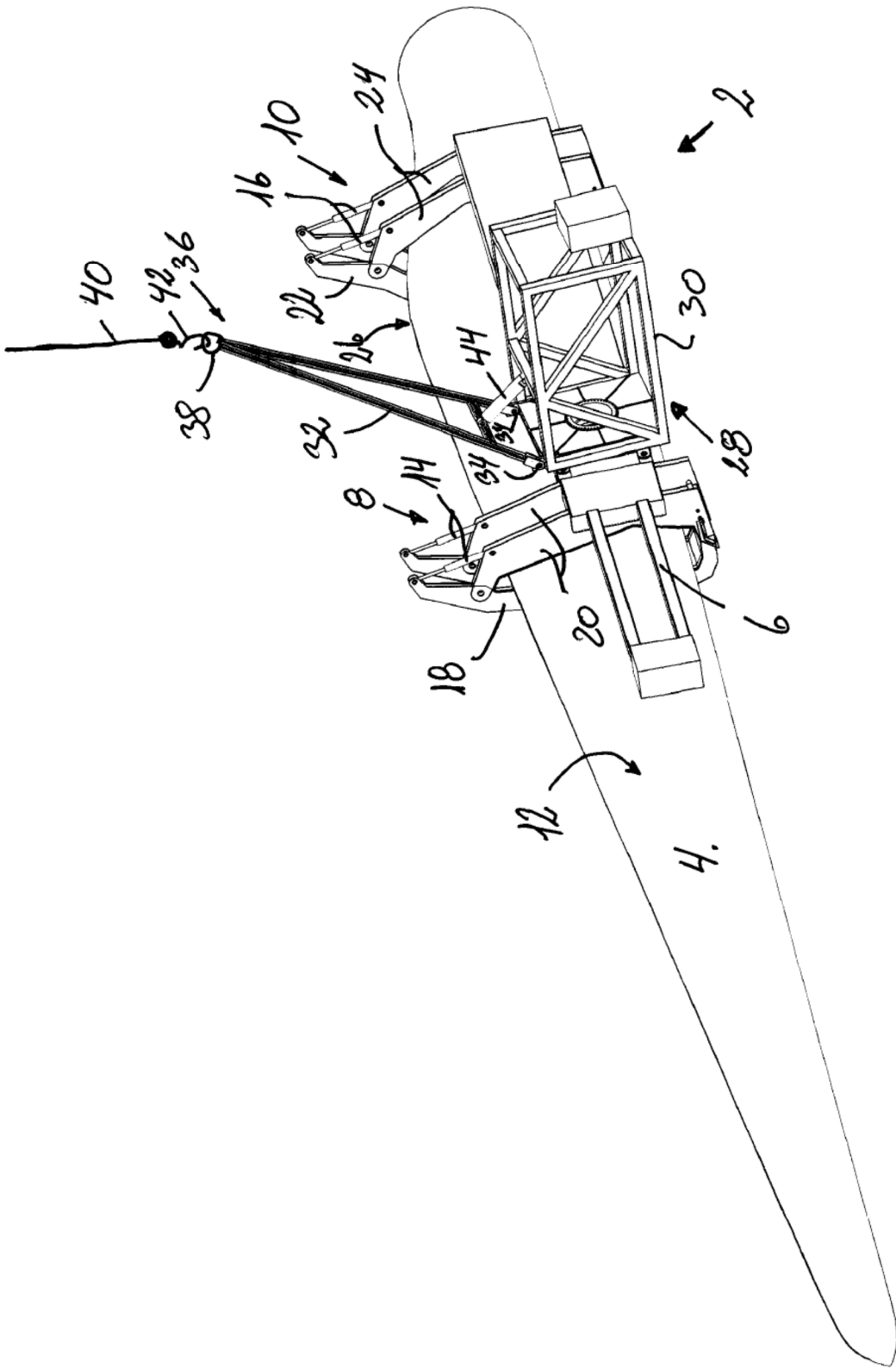
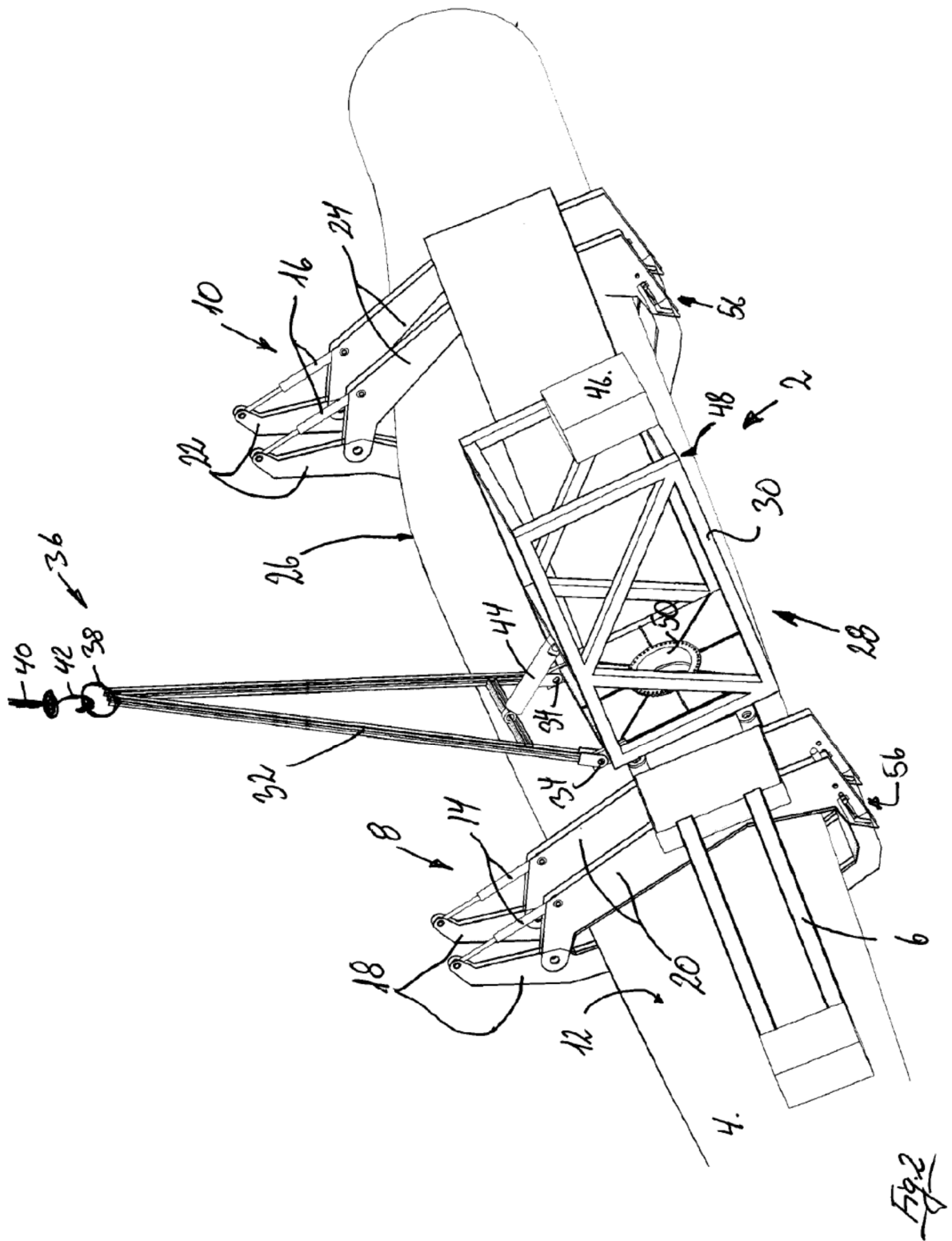


Fig. 1



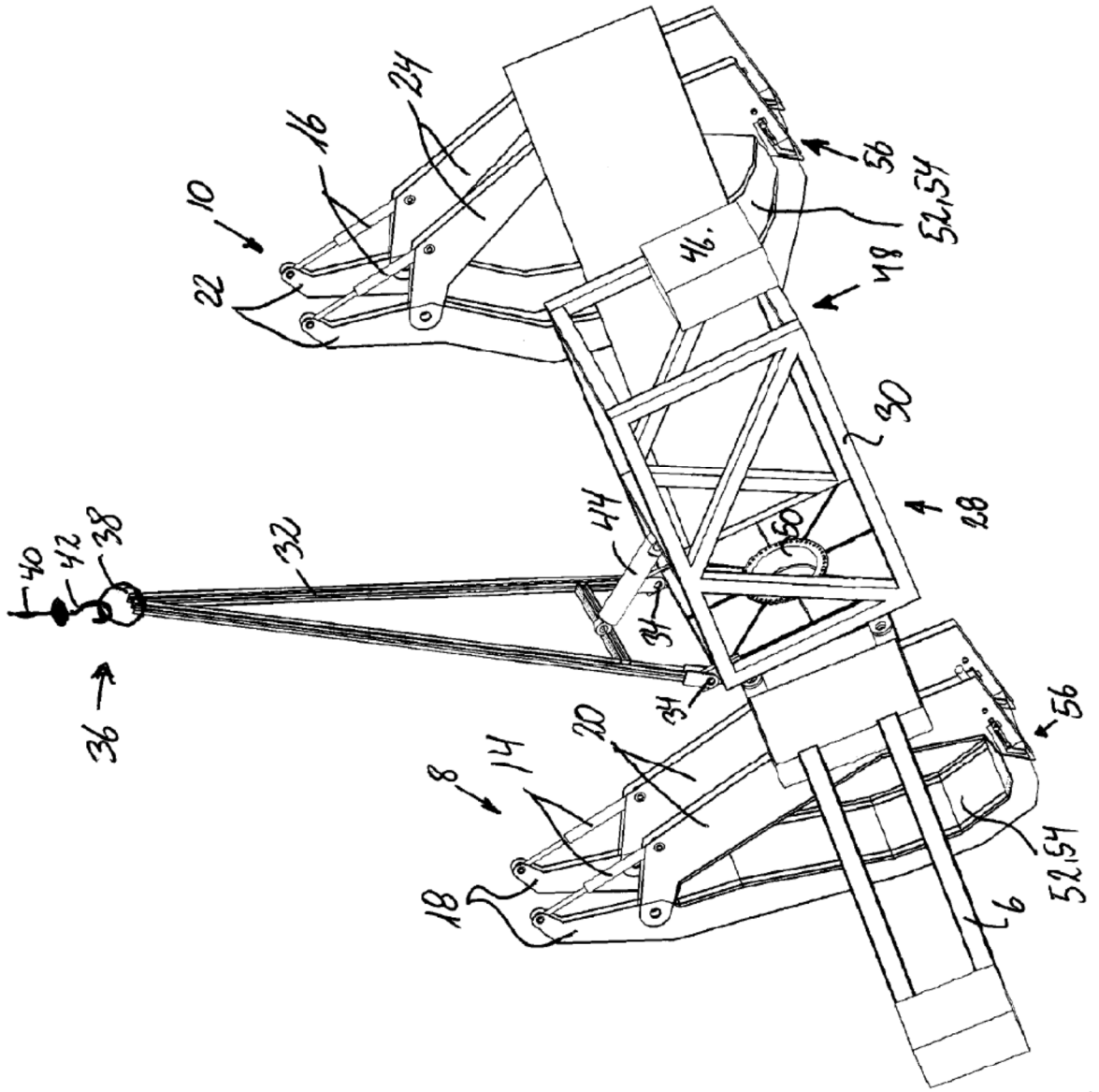


Fig 3

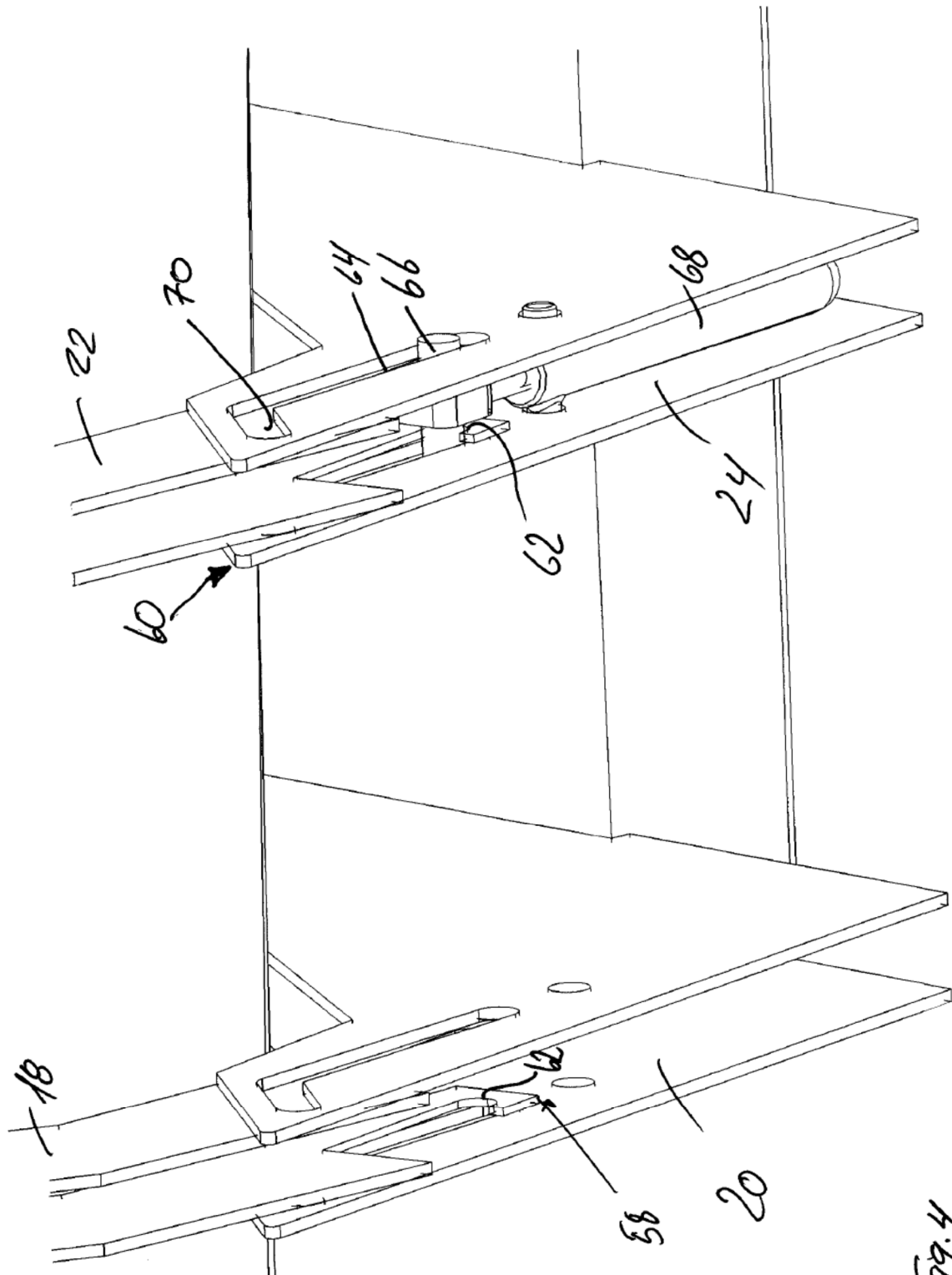


Fig. 4