

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 016 810**

51 Int. Cl.:

B66C 13/08 (2006.01)

B66C 23/18 (2006.01)

B66C 23/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2019 PCT/DK2019/050402**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2020 WO20135906**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2019 E 19823907 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2025 EP 3902763**

54 Título: **Un conjunto de levantamiento y un método para manipular un componente**

30 Prioridad:

28.12.2018 DK PA201870875

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

09.05.2025

73 Titular/es:

**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.00%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

**KOFMAN, JORIS y
EGSTRØM, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 3 016 810 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

Un conjunto de levantamiento y un método para manipular un componente

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un conjunto de levantamiento que comprende una estructura de soporte dispuesta para soportar una carga suspendida desde la estructura de soporte, y a un método para manipular un componente, en particular un componente de turbina eólica.

10

Información de antecedentes

Se sabe que una turbina eólica de eje horizontal tiene un generador eléctrico en una góndola en la parte superior de una torre, en la que un rotor con un eje sustancialmente horizontal montado en la góndola y dispuesto para accionar el generador. La góndola está habitualmente dispuesta para hacerse rotar con respecto a la torre, para apuntar el rotor hacia el viento.

Con los tamaños crecientes de las turbinas eólicas de eje horizontal, aumentan las dificultades en la manipulación de componentes, tales como palas. Una dificultad de este tipo es controlar un componente cuando el componente está suspendido desde un conjunto de brazo de grúa, es decir, durante la instalación del componente en una turbina eólica. Por ejemplo, una pala de turbina eólica suspendida, que puede tener una longitud de 60-80 metros y tener una masa de 10-30 toneladas, puede ser sensible a ráfagas de viento y puede presentar fuerzas de inercia.

El documento JP6156975 presenta un sistema para controlar el giro de una carga suspendida con una grúa. Dos líneas de guía se estiran a lo largo de un brazo de la grúa. Se proporcionan dos conjuntos de ruedas, cada uno de los cuales está dispuesto para engancharse con, y moverse a lo largo de, una respectiva de las líneas de guía. Se proporcionan dos líneas de control. Cada línea de control se extiende a lo largo de una respectiva de las líneas de guía, y desde el conjunto de ruedas respectivo hasta la carga. De ese modo, cada conjunto de ruedas puede moverse verticalmente con la carga, por medio de la línea de control respectiva, mientras que las líneas de control impiden el giro de la carga. En el documento EP2889251 se describe un conjunto de ruedas para la actuación conjunta entre un alambre de guía de brazo de grúa y un alambre de control de carga. El conjunto de ruedas comprende tres o más ruedas de patea capturadas en un alojamiento rígido.

Aunque los sistemas según los documentos JP6156975 o EP2889251 tienen beneficios, un problema con los mismos es que las líneas de guía pueden flexionarse mediante fuerzas en las líneas de control, lo cual reduce el control sobre la carga por las líneas de control. Tales fuerzas en las líneas de control pueden estar provocadas, por ejemplo, por ráfagas de viento y/o inercias de carga. Esto impide una gestión precisa de la carga, lo cual limita la reducción del tiempo de instalación de un componente, y/o impide un aumento del periodo de buen tiempo para la instalación del componente. Además, a partir del documento JP6156975 puede observarse que el alambre de guía se extiende únicamente a lo largo de, y hasta, un primer brazo inferior de la grúa mostrada en el mismo. En el documento JP6156975 no hay ninguna disposición de alambre de guía para controlar la carga cuando se levanta más arriba que el nivel del primer brazo inferior. Es decir, no hay ningún alambre de guía hasta el segundo brazo de tipo aguilón superior. También a partir del documento EP2889251, el alambre de guía no se extiende hacia arriba por el aguilón inclinado encima del brazo de grúa. El documento US2012125875A1 da a conocer una grúa con una cuerda de izado y un gancho de carga en la que un elemento de control de un armazón suspendido en el gancho de carga se guía a lo largo de una región de cuerda de guía de la cuerda de izado de grúa. Este documento da a conocer el preámbulo de la reivindicación 1.

50 **Sumario de la invención**

Un objetivo de la presente invención es facilitar la manipulación de componentes, en particular componentes de turbina eólica. Un objetivo de la invención también es aumentar la precisión en la gestión de una carga suspendida desde una estructura de soporte, tal como un conjunto de brazo de grúa. Un objetivo adicional de la invención es reducir el tiempo de instalación de un componente, en particular un componente de turbina eólica. Un objetivo de la invención también es aumentar el periodo de buen tiempo para el tiempo de instalación de un componente, en particular un componente de turbina eólica.

Los objetivos se alcanzan con un conjunto de levantamiento según la reivindicación 1, algunas realizaciones opcionales preferidas del mismo se definen en las reivindicaciones dependientes 2-13 adjuntas. Por tanto, la invención proporciona un conjunto de levantamiento que comprende una estructura de soporte dispuesta para soportar una carga suspendida desde la estructura de soporte, una línea de guía dispuesta para extenderse desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación, un conjunto de ruedas con una o más ruedas dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la línea de guía, y un conjunto de línea de control dispuesto para extenderse desde el conjunto de ruedas hasta la carga. El conjunto de levantamiento comprende un elemento de retención dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía a la estructura de soporte. El conjunto de ruedas está dispuesto para discurrir sobre el elemento de retención en la línea de guía.

65

La estructura de soporte puede tener una forma alargada. La línea de guía está dispuesta para extenderse a lo largo de la estructura de soporte. La primera ubicación puede estar a una altura inferior a la segunda ubicación. La primera ubicación puede estar en la estructura de soporte. La primera ubicación puede estar en un elemento de soporte que soporta la estructura de soporte, tal como una base de grúa o un carro superior de una grúa; el suelo o un navío marítimo. La segunda ubicación puede estar en la estructura de soporte. La primera ubicación puede estar a una altura menor que la mitad de la altura de la segunda ubicación, con respecto a un nivel del suelo en el conjunto de levantamiento. Alternativa o adicionalmente, la primera ubicación puede estar a menos que la mitad de la distancia hasta la estructura de soporte, medida a lo largo de la estructura de soporte desde el extremo inferior de la estructura de soporte. La segunda ubicación puede estar a más que medio camino hasta la estructura de soporte, medido a lo largo de la estructura de soporte desde el extremo inferior de la estructura de soporte. Alternativa o adicionalmente, la primera ubicación puede estar en las inmediaciones de la base de la estructura de soporte. Alternativa o adicionalmente, la segunda ubicación puede estar en las inmediaciones de la parte superior de la estructura de soporte.

El conjunto de línea de control forma una conexión entre el conjunto de ruedas y la carga.

El conjunto de levantamiento puede estar dispuesto de modo que, cuando se mueve la carga hacia arriba mientras está suspendida desde la estructura de soporte, el conjunto de ruedas se mueve a lo largo de la línea de guía, por medio de la conexión a la carga, alejándose de la primera ubicación, y hacia la segunda ubicación. El conjunto de levantamiento puede estar dispuesto de modo que, cuando se mueve la carga hacia abajo mientras está suspendida desde la estructura de soporte, el conjunto de ruedas se mueve a lo largo de la línea de guía, bajo el control de la conexión a la carga, alejándose de la segunda ubicación, y hacia la primera ubicación.

La línea de guía, el conjunto de ruedas y el conjunto de línea de control pueden formar, o formar parte de, un sistema de línea de control para controlar la carga suspendida. El control de la carga suspendida puede incluir controlar el giro de la carga. La carga puede comprender un componente, por ejemplo, un componente de turbina eólica. La carga puede comprender una horquilla que sujeta un componente. El conjunto de línea de control puede estar dispuesto para extenderse desde el conjunto de ruedas hasta una horquilla que sujeta un componente, o hasta el componente.

Se entiende que el conjunto de ruedas puede moverse a lo largo de la línea de guía, por medio del conjunto de línea de control. En particular, el conjunto de ruedas puede arrastrarse a lo largo de la línea de guía, mediante el movimiento de levantamiento o bajada de la carga, a la que está conectado el conjunto de ruedas, mediante la línea de control. Por tanto, la carga suspendida puede usar la línea de guía como guía. El conjunto de línea de control puede proporcionarse de una variedad de maneras. Por ejemplo, el conjunto de línea de control puede comprender una línea de control y un cabrestante. El cabrestante puede estar previsto, por ejemplo, en una parte inferior de la estructura de soporte, en un carro superior de una grúa que presenta la estructura de soporte, o en el suelo. De ese modo, un extremo superior de la línea de control puede estar fijado, por ejemplo, a la estructura de soporte, y una parte inferior de la línea de control puede estar enrollada por el cabrestante. De ese modo, la línea de control puede tensarse entre la carga suspendida y la línea de guía mediante tensado de la línea de control por el cabrestante. En realizaciones alternativas, un extremo inferior de la línea de control puede estar fijado, y una parte superior de la línea de control puede estar enrollada por un cabrestante. De ese modo, el cabrestante puede montarse en la estructura de soporte. Alternativamente, el conjunto de línea de control puede comprender un cabrestante en una horquilla incluida en la carga suspendida.

La estructura de soporte puede ser un conjunto alargado que comprende uno o más segmentos de estructura alargados. Un segmento de estructura puede definir y extenderse a lo largo de un eje longitudinal. En algunas realizaciones, un segmento de estructura puede ser un elemento alargado algunas veces conocido como torre o brazo o brazo telescópico o aguilón u otro término de este tipo que designa un segmento estructural alargado especialmente un segmento de soporte de carga de levantamiento. Una estructura de soporte puede comprender combinaciones de segmentos de estructura de un mismo tipo o de un tipo diferente. Por ejemplo, una estructura de soporte puede comprender una torre o brazo telescópico a modo de un primer segmento de estructura y un brazo o aguilón a modo de un segundo segmento de estructura. Un eje longitudinal de un segmento de estructura puede extenderse en una línea recta o en una línea sustancialmente recta. Preferiblemente, en el presente contexto, un conjunto de estructura de soporte alargado puede comprender dos o más segmentos de estructura alargados. Los segmentos de estructura también pueden denominarse simplemente segmentos de brazo, aunque pueden ser de diferentes tipos, tales como torre o mástil o torre telescópica o aguilón o aguilón de torre o brazo telescópico de aguilón de brazo, etc. De manera similar, en el presente documento, un conjunto de estructura de soporte alargado también puede denominarse simplemente conjunto de brazo. De ese modo, la disposición de levantamiento puede ser una grúa. La carga puede suspenderse desde el conjunto de brazo. La grúa puede ser de cualquier tipo adecuado. Por ejemplo, la grúa puede ser una grúa móvil o una grúa de torre. La grúa puede ser una grúa de torre regulable en posición. La disposición de levantamiento puede comprender una grúa de torre que se yergue montando partes de grúa encima de partes de grúa erguidas. Por tanto, una grúa de torre puede tener la capacidad de construirse a sí misma, es decir, ser autoerigible, evitando total o parcialmente la necesidad de una grúa más grande durante la construcción. Debe observarse que el conjunto de brazo puede proporcionarse de una variedad de maneras. Un segmento de brazo puede ser, o puede no ser, telescópico. En el caso de una grúa de torre, la torre vertical puede denominarse, para los fines del presente

documento, brazo, en particular primer brazo o brazo inferior. La línea de guía puede estar dispuesta para extenderse a lo largo del conjunto de brazo. La primera ubicación puede estar debajo de la segunda ubicación. La primera ubicación puede estar en el conjunto de brazo. La primera ubicación puede estar en un elemento de soporte que soporta el conjunto de brazo, tal como el suelo o un navío marítimo. El elemento de retención puede estar dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía al conjunto de brazo. Preferiblemente, la segunda ubicación puede estar en un segundo brazo o brazo superior. Los términos primer brazo y segundo brazo pueden referirse en particular a un brazo inferior y superior respectivo. Un segundo brazo puede estar conectado en particular en su extremo inferior a un extremo superior de un primer brazo. En muchos casos, tal como en el contexto de una grúa de tipo grúa sobre orugas o grúa de brazo telescópico, un segundo brazo o brazo superior puede denominarse aguillón. La presente invención puede encontrar una ventaja particular en un conjunto de levantamiento en el que un segundo brazo se extiende por encima de un primer brazo. En particular, el primer y segundo brazos pueden definir una disposición retorcida, en la que los ejes longitudinal del primer y segundo brazos no están alineados. El término "retorcido" en este contexto puede referirse a un punto de inflexión, en particular a lo largo de una estructura de soporte. Normalmente, un primer brazo puede extenderse a lo largo de un eje más cerca de la vertical que el segundo brazo. Dicho de otro modo, el segundo brazo puede tener un ángulo de elevación menos inclinado, es decir, un ángulo de elevación inferior, con respecto al primer brazo. En una disposición de este tipo, por ejemplo, tal como se muestra en el documento JP6156975, actualmente no es posible extender el alambre de guía más arriba que la parte superior del primer brazo inferior. Un motivo para esto puede ser que la tendencia de la línea de guía a flexionarse, o combarse, y de ese modo reducir la capacidad de control de una carga suspendida mediante un alambre de control, puede aumentarse si la línea de guía se estira entre el brazo inferior y el brazo superior, por ejemplo, desde abajo en el brazo inferior, hasta arriba en el brazo superior. Un motivo adicional puede incluir que una línea de guía tensada que se extiende entre un brazo inferior y uno superior puede tender a aplicar una carga de flexión entre el brazo superior e inferior que puede considerarse inaceptable. Por tanto, preferiblemente, el elemento de retención según la presente divulgación puede estar dispuesto para conectar la línea de guía al conjunto de brazo, entre la primera y segunda ubicaciones, en una ubicación a lo largo de la estructura de soporte en la que la estructura de soporte define una inflexión.

Que el elemento de retención esté dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía a la estructura de soporte, puede implicar disponer el elemento de retención para conectar, a una distancia desde la primera ubicación, y a una distancia desde la segunda ubicación, la línea de guía a la estructura de soporte. Al estar el elemento de retención dispuesto para conectar la línea de guía a la estructura de soporte, evita que se tire de la línea de guía alejándola de la estructura de soporte por una carga que actúa sobre el conjunto de línea de control, por ejemplo, debido a fuerzas horizontales sobre la carga y/o debido a una inflexión entre un brazo inferior y uno superior. El elemento de retención puede evitar que la línea de guía tenga demasiado "huelgo" en relación con la estructura de soporte. Esto puede aplicarse a una línea de guía a lo largo de un único segmento estructural que se extiende longitudinalmente, pero también con respecto a una estructura de soporte que presenta una inflexión entre segmentos estructurales que se extienden longitudinalmente de la misma.

Evitar que la línea de guía se flexione alejándose de la estructura de soporte permite que el sistema de línea de control mantenga su geometría hasta un gran grado, a pesar de las fuerzas que actúan sobre la carga. Esto permite una gestión más precisa de la carga. De ese modo, puede reducirse el tiempo de instalación de componentes manipulados mediante el conjunto de levantamiento. Además, la sensibilidad reducida frente a fuerzas que actúan sobre la carga permite un aumento del periodo de buen tiempo para manipular componentes mediante la disposición de levantamiento.

En algunas realizaciones, la estructura de soporte puede comprender una torre de turbina eólica con una grúa montada en la torre. La carga puede suspenderse desde la grúa. La línea de guía puede estar dispuesta para extenderse a lo largo de la torre. La primera ubicación puede estar en el suelo o cerca de la base de la torre. La segunda ubicación puede estar en la grúa o cerca de la parte superior de la torre. El elemento de retención puede estar dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía a la torre. Ventajosamente, la torre puede tener capacidad para introducción de momentos entre extremos inferior y superior de la torre. De ese modo, la torre puede ser adecuada para absorber una fuerza, con un componente perpendicular a su dirección longitudinal, proporcionada por el elemento de retención.

El elemento de retención comprende una abrazadera de elemento de retención para fijar el elemento de retención a la línea de guía.

La abrazadera de elemento de retención puede proporcionarse de una variedad de maneras. Por ejemplo, la abrazadera de elemento de retención puede presentar un asiento para albergar la línea de guía. La línea de guía puede sujetarse en el asiento mediante una tensión en la conexión entre la línea de guía y el conjunto de brazo por medio del elemento de retención. En algunas realizaciones, la abrazadera de elemento de retención puede comprender una pinza dispuesta para engancharse con la línea de guía.

El elemento de retención puede comprender un elemento de conexión, que conecta la abrazadera de elemento de retención a la estructura de soporte. El elemento de conexión puede comprender cualquier tipo adecuado de dispositivo para la conexión, por ejemplo, un alambre, una cuerda, un pasador, una viga o una combinación de uno o

más de estos dispositivos.

El conjunto de ruedas puede comprender una pluralidad de ruedas que están distribuidas alrededor del alambre de guía. Las ruedas pueden estar distribuidas en un plano de ruedas llano imaginario. De ese modo, las ruedas pueden estar distribuidas en dos patas de conjuntos de ruedas que se extienden desde la línea de guía. El plano de ruedas puede ser paralelo y coincidir con una parte local de la línea de guía. Una o más de las ruedas pueden estar ubicadas en un primer lado de la línea de guía, y una o más de las ruedas pueden estar ubicadas en un segundo lado de la línea de guía, segundo lado que es opuesto al primer lado. Las ruedas pueden estar orientadas en paralelo con el plano de ruedas. De ese modo, las ruedas pueden estar dispuestas para engancharse con, y rodar a lo largo de, la línea de guía. En algunas realizaciones, las ruedas pueden estar distribuidas en tres o más patas de conjuntos de ruedas que se extienden desde la línea de guía. Cada pata de conjunto de ruedas puede comprender una, dos o más ruedas. La distribución de ruedas en dos lados opuestos de la línea de guía, o en tres o más lados de la línea de guía, puede proporcionar un enganche firme del conjunto de ruedas con la línea de guía.

Una o más de las ruedas están cargadas por resorte, para desviarse contra la línea de guía. Esto permite el desplazamiento de la(s) rueda(s) cargada(s) por resorte, alejándose de la línea de guía, cuando la rueda rueda sobre la abrazadera de elemento de retención que se engancha con la línea de guía. Por tanto, una rueda en desplazamiento de este tipo permite que el conjunto de ruedas discurra sobre el elemento de retención.

Preferiblemente, el conjunto de ruedas se extiende, tal como se observa a lo largo de la línea de guía, menos de una vuelta completa alrededor de la línea de guía, presentando de ese modo el conjunto de ruedas una abertura de conjunto en la dirección circunferencial de la línea de guía. Por ejemplo, el conjunto de ruedas puede comprender un elemento de soporte que proporciona la función de un portador para las ruedas en el conjunto de ruedas. El elemento de soporte puede ser un único portador para todas las ruedas en el conjunto de ruedas. El elemento de soporte puede estar dispuesto para extenderse más allá de la línea de guía, en un único lado de la línea de guía. La abrazadera de elemento de retención puede estar dispuesta para extenderse a través de la abertura de conjunto. La abrazadera de elemento de retención puede extenderse desde la línea de guía, en un lado de la línea de guía que es opuesto al lado en el que el elemento de soporte se extiende más allá de la línea de guía. De ese modo, puede evitarse la interferencia entre el conjunto de ruedas y el elemento de retención, que impide que el conjunto de ruedas pase por el elemento de retención.

En algunas realizaciones, el elemento de retención puede estar dispuesto para permitir que la línea de guía cambie de dirección en el elemento de retención. La estructura de soporte puede comprender un primer segmento de estructura y un segundo segmento de estructura. En algunas realizaciones, el primer segmento de estructura puede denominarse brazo principal. En el presente documento, para algunas realizaciones, el primer segmento de estructura también puede denominarse primer segmento de brazo. En algunas realizaciones, el segundo segmento de soporte puede ser un aguilón. En el presente documento, para algunas realizaciones, el segundo segmento de estructura también puede denominarse un segundo segmento de brazo. El segundo segmento de estructura puede estar ubicado, en una condición erguida de la estructura de soporte, por encima del primer segmento de estructura. Un extremo inferior del segundo segmento de estructura puede estar conectado, en una condición erguida de la estructura de soporte, a un extremo superior del primer segmento de estructura a través de una junta de segmentos flexible. Esto permite la regulación en posición del segundo segmento de estructura con respecto al primer segmento de estructura. La línea de guía puede estar dispuesta para extenderse más allá de la junta de segmentos. El elemento de retención puede estar dispuesto para estar ubicado sustancialmente a la misma altura que la junta de segmentos. El elemento de retención puede estar dispuesto para estar ubicado sustancialmente a la misma altura que la junta de segmentos, al menos cuando los segmentos de estructura se extienden verticalmente.

De ese modo, puede permitirse que la línea de guía discurra a lo largo del primer segmento de estructura así como a lo largo del segundo segmento de estructura. Puede permitirse que la línea de guía discurra más allá de la junta de segmentos. Por tanto, el elemento de retención puede usarse para permitir que la línea de guía "de la vuelta a una esquina", en la junta de segmentos. De ese modo, se permite un aguilón de grúa con una línea de guía. Además, puede permitirse que el sistema de línea de control mantenga su geometría funcional aunque se regule en posición el aguilón.

El conjunto de levantamiento puede comprender una línea de guía adicional dispuesta para extenderse desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación. El conjunto de levantamiento puede comprender un conjunto de ruedas adicional con una o más ruedas dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la línea de guía adicional. El conjunto de levantamiento puede comprender un conjunto de línea de control adicional dispuesto para extenderse desde el conjunto de ruedas adicional hasta la carga suspendida. El conjunto de levantamiento puede comprender un elemento de retención adicional dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía adicional a la estructura de soporte. Las líneas de guía pueden extenderse sustancialmente en paralelo. Los conjuntos de línea de control pueden extenderse hasta puntos respectivos en la carga suspendida, puntos que están ubicados a una distancia unos de otros. De ese modo, el control de la carga se aumenta adicionalmente. La línea de guía adicional puede estar dispuesta para extenderse a lo largo de la estructura de soporte. La primera ubicación puede estar debajo de la segunda ubicación. La primera ubicación puede estar en la estructura de soporte. La primera ubicación puede estar en un elemento de soporte que soporta la estructura de soporte, tal como un carro

superior de una grúa, el suelo o un navío marítimo. La segunda ubicación puede estar en la estructura de soporte.

En algunas realizaciones, una pluralidad de elementos de retención, cada uno dispuesto para conectar una línea de guía respectiva a la estructura de soporte, pueden estar dispuestos distribuidos a lo largo de la línea de guía. De ese modo, puede garantizarse adicionalmente la retención de la línea de guía. Esto puede resultar beneficioso en el caso de una línea de guía muy larga. Por ejemplo, puede haber dos o tres o cuatro o más elementos de retención dispuestos separados a lo largo de un alambre de guía entre una primera ubicación y una segunda ubicación.

Los objetivos también se alcanzan con un método para manipular un componente, en particular un componente de turbina eólica. El método se define en la reivindicación dependiente 14 adjunta. Una realización opcional preferida del mismo se define en la reivindicación dependiente 15 adjunta. El método comprende erguir una estructura de soporte. El método comprende disponer una línea de guía para extenderse desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación que comprende. El método comprende disponer un conjunto de ruedas con una o más ruedas que se enganchan con, y dispuestas para rodar a lo largo de, la línea de guía. El método comprende disponer un conjunto de línea de control para extenderse desde el conjunto de ruedas hasta una carga, comprendiendo la carga el componente y estando suspendida desde la estructura de soporte. El método comprende disponer un elemento de retención para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía a la estructura de soporte.

Ventajas con un método de este tipo se entienden a partir de la divulgación anterior de realizaciones del conjunto de levantamiento. La línea de guía puede estar dispuesta para extenderse a lo largo de la estructura de soporte. La primera ubicación puede estar debajo de la segunda ubicación, en la condición erguida de la estructura de soporte. La primera ubicación puede estar en la estructura de soporte. La primera ubicación puede estar en un elemento de soporte que soporta la estructura de soporte, tal como un carro superior de una grúa, el suelo o un navío marítimo. La segunda ubicación puede estar en la estructura de soporte. Debe observarse que la línea de guía puede estar dispuesta para extenderse desde la primera ubicación hasta la segunda ubicación, antes o después de erguir la estructura de soporte. En realizaciones preferidas, la línea de guía está dispuesta para extenderse a lo largo de la estructura de soporte, mientras que la estructura de soporte es sustancialmente horizontal. De ese modo, la disposición de la línea de guía a lo largo de la estructura de soporte puede realizarse sobre un elemento de soporte, tal como el suelo. Después de eso, puede erguirse la estructura de soporte.

El método comprende erguir la estructura de soporte de modo que un extremo inferior de un segundo segmento de estructura de la estructura de soporte está conectado a un extremo superior de un primer segmento de estructura de la estructura de soporte a través de una junta de segmentos flexible, y, mientras se controla el segundo segmento de estructura para extenderse formando un ángulo distinto de cero con respecto a una dirección longitudinal del primer segmento de estructura, permitir que el elemento de retención limite o impida un movimiento de la línea de guía con respecto a la junta para mantener la línea de guía sustancialmente paralela a los segmentos de estructura. Por tanto, el método puede comprender permitir que la línea de guía se extienda más allá de la junta de segmentos. De ese modo, el método puede comprender de manera beneficiosa mantener la línea de guía sustancialmente paralela a los segmentos de estructura mientras se regula en posición el segundo segmento de estructura.

Disponer un elemento de retención comprende fijar el elemento de retención a la línea de guía por medio de una abrazadera de elemento de retención y ajustar la altura de la carga suspendida, y permitir que el conjunto de ruedas siga, por medio del conjunto de línea de control, la carga, para permitir de ese modo que al menos una de las ruedas del conjunto de ruedas ruede a lo largo de la línea de guía, y sobre la abrazadera de elemento de retención.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán realizaciones de la invención con referencia a los dibujos, en los que

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva de un conjunto de levantamiento según una realización de la invención,
- la figura 2 muestra un detalle del conjunto de levantamiento en la figura 1,
- la figura 3 muestra el detalle en la figura 2, tal como se observa desde el lado opuesto,
- la figura 4 es un diagrama de bloques que representa etapas en un método de manipulación de un componente de turbina eólica, según una realización de la invención,
- la figura 5 muestra un detalle, similar al mostrado en la figura 2, según otra realización de la invención,
- la figura 6 muestra una vista en perspectiva de un conjunto de levantamiento según una realización alternativa de la invención, y
- la figura 7 muestra un detalle, similar al mostrado en la figura 2, según una realización adicional de la invención.

Descripción detallada de realizaciones

- 5 La figura 1 muestra un conjunto de levantamiento 1 en forma de una grúa, según una realización de la invención. Un conjunto de levantamiento 1 según realizaciones de la invención puede estar adaptado para levantar una carga 2. La carga también puede incluir una horquilla 201. La horquilla 201 puede estar adaptada para sujetar un componente de turbina eólica 202. El componente de turbina eólica puede ser una pala de turbina eólica 202, tal como se ilustra en la figura 1. El conjunto de levantamiento 1 puede usarse para instalar una turbina eólica 3, tal como se ilustra en la figura 1. Por ejemplo, el conjunto de levantamiento 1 puede usarse para instalar una o más palas 202 de la turbina eólica 3, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1.
- 10 La grúa puede comprender un carro inferior 101. El carro inferior puede estar dispuesto para soportarse por el suelo. La grúa puede ser una grúa móvil. El carro inferior puede comprender una pluralidad de ruedas 111. El carro inferior puede presentar uno o más salientes de apoyo 112, para estabilizar la grúa. En algunas realizaciones, el carro inferior puede estar soportado por un navío marítimo, por ejemplo, para la instalación de turbinas eólicas en alta mar.
- 15 La grúa puede comprender un carro superior 102. El carro superior 102 puede estar dispuesto sobre el carro inferior 101. El carro superior 102 puede estar conectado al carro inferior 101 mediante un cojinete de rotación 103. El carro superior 102 puede estar dispuesto para rotar, alrededor de un eje sustancialmente vertical, con respecto al carro inferior 101, por medio del cojinete de rotación 103. El carro inferior puede presentar una cabina para operario de grúa 121.
- 20 El conjunto de levantamiento 1 comprende una estructura de soporte alargada 4. La estructura de soporte puede ser un conjunto de brazo alargado, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1. El conjunto de brazo puede estar montado en el carro superior 102. La estructura de soporte 4 puede comprender uno o más segmentos de estructura, por ejemplo, en forma de un segmento de estructura inferior y uno superior 401, 402 respectivos tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1. La estructura de soporte 4 puede comprender un primer segmento de estructura 401, por ejemplo, en forma de un primer segmento de brazo tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1. La estructura de soporte 4 puede comprender un segundo segmento de estructura 402, por ejemplo, en forma de un segundo segmento de brazo, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1. El primer segmento de estructura 402 puede formar un brazo principal, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1, o una torre principal. El segundo segmento de estructura 402 puede formar un aguilón, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1, o un aguilón de torre o aguilón de brazo o brazo. Uno o más de los segmentos de estructura 401, 402 pueden ser telescopios.
- 25 Un extremo inferior del segundo segmento de estructura 402 puede estar conectado, en una condición erguida de la estructura de soporte 4, a un extremo superior del primer segmento de estructura 401. El extremo inferior de segundo segmento de estructura puede estar conectado al extremo superior de primer segmento de estructura a través de una junta de segmentos flexible 421, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1. La junta de segmentos flexible 421 puede ser un tipo de articulación tal como una bisagra. Esto puede permitir la regulación en posición del segundo segmento de estructura 402 con respecto al primer segmento de estructura 401. Más específicamente, el ángulo delimitado entre una dirección longitudinal del segundo segmento de estructura 402 y una dirección longitudinal del primer segmento de estructura 401 puede ser del orden de 5 grados o más, o 10 grados o más o 15 grados o más. Todavía más específicamente, el ángulo de una dirección longitudinal del segundo segmento de estructura 402, con respecto a una dirección longitudinal del primer segmento de estructura 401, puede ser ajustable. Tal ajuste puede realizarse mediante cualquier medio adecuado tal como mediante un acoplamiento hidráulico o, por ejemplo, por medio de un cabrestante y línea de retención de aguilón 431, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1.
- 30 La estructura de soporte 4 puede estar conectada al carro superior 102 mediante una junta de conjunto 422.
- 35 Más específicamente, un extremo inferior del primer segmento de estructura 401 puede estar conectado al carro superior 102 mediante la junta de conjunto 422. Esto puede permitir la regulación en posición del primer segmento de estructura 401 con respecto al carro superior 102. Más específicamente, puede ajustarse el ángulo de la dirección longitudinal del primer segmento de estructura 401, con respecto al carro superior 102. Tal ajuste puede realizarse por medio de una línea de retención de brazo 432, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1.
- 40 El conjunto de levantamiento 1 está adaptado para mantener la carga 2 suspendida desde la estructura de soporte 4. El conjunto de levantamiento 1 está adaptado para mantener la carga 2 suspendida desde el segundo segmento de estructura 402. El conjunto de levantamiento puede estar adaptado para mantener la carga 2 suspendida desde un extremo superior del segundo segmento de estructura 402. El conjunto de levantamiento 1 puede estar adaptado para mantener la carga 2 suspendida por medio de un alambre de levantamiento 411. El conjunto de levantamiento 1 puede estar adaptado para mantener la horquilla 201 suspendida por medio de un alambre de levantamiento 411. La altura de la carga 2 puede controlarse mediante un tambor de enrollado 412 en el carro superior 102. Por tanto, el tambor de enrollado 412 puede estar dispuesto para bobinar o desbobinar el alambre de levantamiento 411.
- 45 El conjunto de levantamiento 1 comprende un sistema de línea de control. El sistema de línea de control comprende una o más líneas de guía 501, 502. En realizaciones de la invención, dos líneas de guía 501, 502 están dispuestas para extenderse a lo largo de la estructura de soporte 4. Las líneas de guía 501, 502 también se denominan en el

presente documento línea de guía 501 y línea de guía adicional 502. Las líneas de guía también se denominan en el presente documento primera línea de guía 501 y segunda línea de guía 502. En algunas realizaciones, las líneas de guía 501, 502 se extienden sustancialmente en paralelo. Las líneas de guía 501, 502 pueden estar previstas a una distancia una de otra. Las líneas de guía pueden estar previstas en lados opuestos de un plano imaginario en el que se extienden la estructura de soporte 4 y el alambre de levantamiento. En realizaciones, tan sólo una única línea de guía 501, 502 puede estar instalada en un conjunto de levantamiento 4.

La primera línea de guía 501 se extiende desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación. La primera ubicación puede estar en el carro superior 102. Un primer cabrestante de línea de guía 511 puede estar previsto en la primera ubicación. El primer cabrestante de línea de guía 511 puede permitir ajustes de la tensión en la primera línea de guía 501. La segunda ubicación puede estar hacia la parte superior de un segmento de estructura 401, 402.

Alternativa o adicionalmente, la segunda ubicación puede estar hacia la parte superior de una estructura de soporte 4. En la figura 1, las líneas de guía 401, 402 se extienden hasta cerca de la parte superior de un segundo segmento de estructura 402. En la figura 1, las líneas de guía 501, 502 se extienden hasta un elemento de sujeción 521, 522 respectivo que se extiende, por ejemplo, lateralmente, desde el segundo segmento de estructura 402. Un elemento de sujeción 521, 522 puede conocerse de otro modo como travesaño.

La segunda línea de guía 502 puede extenderse desde un segundo cabrestante de línea de guía 513 en una primera ubicación hasta una segunda ubicación. La primera ubicación puede estar en el carro superior 102. El segundo cabrestante de línea de guía 513 puede permitir ajustes de la tensión en la segunda línea de guía 502.

El sistema de línea de control comprende uno o más conjuntos de ruedas 601, 602. Un primer conjunto de ruedas 601, con una pluralidad de ruedas, dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la primera línea de guía 501. Un segundo conjunto de ruedas 602, con una pluralidad de ruedas, puede estar dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la segunda línea de guía 502. El primer y segundo conjuntos de ruedas 601, 602 también se denominan en el presente documento conjunto de ruedas 601 y conjunto de ruedas adicional 602, respectivamente.

El sistema de línea de control comprende uno o más conjuntos de línea de control. Un primer conjunto de línea de control 701 está dispuesto para extenderse a través de o desde el primer conjunto de ruedas 601 hasta la carga suspendida 2. Un segundo conjunto de línea de control 702 puede estar dispuesto para extenderse a través de o desde el segundo conjunto de ruedas 602 hasta la carga suspendida 2. El primer y segundo conjuntos de línea de control 701, 702 también se denominan en el presente documento conjunto de línea de control 701 y un conjunto de línea de control adicional 702, respectivamente.

Los conjuntos de línea de control 701, 702 se extienden hasta puntos de carga respectivos de la carga suspendida. Dichos puntos de carga están preferiblemente ubicados en la horquilla 201, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1.

Alternativamente, uno o ambos de dichos puntos de carga pueden estar ubicados en el componente 202. Dichos puntos de carga están preferiblemente ubicados a una distancia uno de otro. Dichos puntos de carga están preferiblemente ubicados en lados opuestos de un centro de gravedad de la carga 2. De ese modo, los conjuntos de línea de control 701, 702 pueden usarse para controlar la orientación de la carga 2. Por ejemplo, los conjuntos de línea de control 701, 702 pueden usarse para controlar movimientos de giro de la carga suspendida 2.

A medida que la carga suspendida 2 se mueve verticalmente, cada conjunto de ruedas 601, 602 sigue, por medio del conjunto de línea de control 701, 702 respectivo, a lo largo de la línea de guía 501, 502 respectiva.

En algunas realizaciones, como la de la figura 1, cada conjunto de línea de control 701, 702 comprende una línea de control 711, 712 que se extiende desde una primera posición por debajo del conjunto de ruedas 601, 602 respectivo, hasta una segunda posición por encima del conjunto de ruedas respectivo. Un cabrestante de línea de control 721, 722 puede estar previsto en la primera posición respectiva. Cada cabrestante de línea de control 721, 722 puede estar previsto, a modo de ejemplo, en una base de grúa, por ejemplo, en un carro superior 102 de la misma. Cada cabrestante de línea de control 721, 722 puede estar dispuesto para bobinar o desbobinar la línea de control 711, 712 respectiva. Cada segunda posición puede estar en un elemento de sujeción 521, 522 respectivo, que se extiende, por ejemplo, lateralmente, desde el segundo segmento de estructura 402. En algunas realizaciones, cada segunda posición puede estar en un segundo segmento de estructura 402, especialmente uno superior. La línea de control 711, 712 respectiva puede extenderse desde la primera posición respectiva, mediante una primera rueda de polea 741 respectiva montada en el conjunto de ruedas 601, 602 respectivo, hasta una segunda rueda de polea 742 respectiva en el punto de carga respectivo, y de vuelta hasta una tercera rueda de polea 743 respectiva montada en el conjunto de ruedas 601, 602 respectivo, y desde la tercera rueda de polea 743 respectiva hasta la segunda posición respectiva. De ese modo, la distancia entre el conjunto de ruedas 601, 602 respectivo y el punto de carga respectivo puede ajustarse por medio del cabrestante de línea de control 721, 722 respectivo.

En realizaciones alternativas, cada conjunto de línea de control 701, 702 puede comprender una línea de control que se extiende desde uno respectivo de los conjuntos de ruedas 601, 602 hasta un cabrestante de línea de control

respectivo en uno respectivo de los puntos de carga en la carga 2.

Realizaciones de la invención comprenden un primer elemento de retención 801 dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la primera línea de guía 501 a la estructura de soporte 4. Un segundo elemento de retención 802 puede estar dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la segunda línea de guía 502 a la estructura de soporte 4. El primer y segundo elementos de retención 801, 802 también se denominan en el presente documento elemento de retención 801 y un elemento de retención adicional 802, respectivamente. Los números 512 y 514 en la figura 1 pueden designar una segunda ubicación hasta la que puede extenderse un alambre de guía.

En algunas realizaciones, el elemento de retención 801, 802 respectivo está dispuesto para conectar la línea de guía 501, 502 respectiva al primer segmento de estructura 401, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1. En algunas realizaciones, el elemento de retención 801, 802 respectivo está dispuesto para conectar la línea de guía 501, 502 respectiva al segundo segmento de estructura 402.

Cada elemento de retención 801, 802 puede comprender una abrazadera de elemento de retención, un ejemplo de la cual se describe más de cerca a continuación, para fijar el elemento de retención respectivo a la línea de guía 501, 502 respectiva. Además, cada elemento de retención puede comprender un elemento de conexión, que conecta la abrazadera de elemento de retención respectiva a la estructura de soporte 4. En algunas realizaciones, el elemento de conexión comprende un elemento de fijación 851, 852 que sobresale, por ejemplo, lateralmente, desde la estructura de soporte 4. Un elemento de fijación 851, 852 para un elemento de retención 801, 802 puede conocerse como travesaño intermedio.

El primer y/o el segundo elementos de retención 801, 802 están preferiblemente ubicados a una distancia desde la primera y segunda ubicaciones respectivas de la primera y/o segunda líneas de guía 501, 502. El primer y/o el segundo elementos de retención 801, 802 están preferiblemente ubicados entre, y a una distancia desde, la primera y segunda ubicaciones respectivas de la primera y/o segunda líneas de guía 501, 502. Cada elemento de retención 801, 802 puede restringir la línea de guía 501, 502 respectiva para que no se tire de la misma alejándola de la estructura de soporte 4, por ejemplo, por cargas que actúan sobre el conjunto de línea de control 701, 702 respectivo.

Debe observarse que, en algunas realizaciones, una única línea de guía 501 o 502 puede estar dispuesta para extenderse a lo largo de la estructura de soporte 4, desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación. De ese modo, un único conjunto de ruedas 601 o 602, con una o más ruedas, puede estar dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la línea de guía 501 o 502. Un único conjunto de línea de control 701 o 702 puede estar dispuesto para extenderse desde el conjunto de ruedas 601 o 602 hasta una carga 2 suspendida desde la estructura de soporte 4. Un único elemento de retención 801 o 802 puede estar dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía 501 o 502 a la estructura de soporte 4.

La, o cada, línea de guía 501, 502 puede implementarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo, como un alambre o como una cuerda. La, o cada, línea de control 711, 712 puede implementarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo, como un alambre o como una cuerda.

En algunas realizaciones, el, o cada, elemento de retención 801 o 802 puede estar dispuesto para permitir que la línea de guía 501 o 502 respectiva cambie de dirección en el elemento de retención 801 o 802. Cuando se proporciona una junta de segmentos 421, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1, la(s) línea(s) de guía 501, 502 puede(n) estar dispuesta(s) para extenderse más allá, por ejemplo, hacia arriba más allá, de la junta de segmentos 521. Preferiblemente, cada elemento de retención 801 o 802 está dispuesto de ese modo para estar ubicado sustancialmente a la misma altura que la junta de segmentos 421. Esto permite que la(s) línea(s) de guía 501, 502 permanezca(n) sustancialmente a una distancia constante desde la junta de segmentos 421, a medida que se regula en posición el segundo segmento de estructura 402, es decir, se controla para extenderse formando una variedad de ángulos distintos de cero con respecto a la dirección longitudinal del primer segmento de estructura 401. Esto permite que la(s) línea(s) de guía 501, 502 permanezca(n) sustancialmente en paralelo con cada segmento de estructura, cuando se regula en posición el segundo segmento de estructura 402. La, o cada, línea de guía 501, 502 puede presentar de ese modo una esquina a lo largo de su extensión. Una esquina a lo largo de una línea de guía 501, 502 puede corresponder a, y/o compensar, una inflexión entre segmentos de una estructura de soporte 4. Una esquina a lo largo de un alambre de guía 501 o 502 puede garantizar en particular que la distancia de separación entre la línea de guía 501 o 502 y una estructura de soporte 4 con inflexión permanece sustancialmente constante entre la primera y la segunda ubicaciones. Dicho de otro modo, una esquina a lo largo de una línea de guía 501 o 502 puede garantizar que la línea de guía 501 o 502 discurre en paralelo o sustancialmente en paralelo a los segmentos de estructura 401, 402 entre la primera y la segunda ubicaciones de un conjunto de levantamiento 1 con una estructura de soporte 4 con inflexión. Una sección inferior de una línea de guía 501, 502 puede estar cerca de una primera ubicación. Una sección inferior de una línea de guía 501, 502 puede extenderse desde una primera ubicación. Una sección superior de una línea de guía 501, 502 puede estar cerca de una segunda ubicación. Una sección superior de una línea de guía 501, 502 puede extenderse hasta una segunda ubicación. Una esquina a lo largo de una línea de guía 501 o 502 puede dividir una primera sección inferior de una línea de guía 501, 502 a partir de una segunda sección superior de la línea de guía 501 o 502. Dicho de otro modo, una sección inferior de una línea de guía 501, 502 puede discurrir

sustancialmente en paralelo a un primer segmento de estructura 401 de una estructura de soporte 4. Una sección superior de una línea de guía 501, 502 puede discurrir sustancialmente en paralelo a un segundo segmento de estructura 402 de una estructura de soporte 4. Una esquina a lo largo de una línea de guía 501 o 502 puede garantizar que la línea de guía 501 o 502 discurre en paralelo o sustancialmente en paralelo a los segmentos de estructura 401, 402 entre la primera y la segunda ubicaciones de un conjunto de levantamiento 1 con una estructura de soporte 4 con inflexión.

También se hace referencia a la figura 2 y la figura 3, que muestran una parte de una de las líneas de guía 501, una parte de uno de los elementos de retención 801, uno de los conjuntos de ruedas 601 y una parte de uno de los conjuntos de línea de control 701, del ejemplo en la figura 1. Tal como se sugiere, el elemento de retención 801 puede comprender una abrazadera de elemento de retención 871 para fijar el elemento de retención a la línea de guía 501.

Tal como se sugiere, el elemento de retención 801, 802 también puede comprender un elemento de conexión, que conecta la abrazadera de elemento de retención a la estructura de soporte 4. El elemento de conexión puede comprender una línea de fijación 861. La línea de fijación 861 puede extenderse desde la abrazadera de elemento de retención 871 hasta la estructura de soporte 4. Alternativamente, la línea de fijación 861 puede extenderse desde la abrazadera de elemento de retención 871 hasta un elemento de fijación 851 que sobresale, por ejemplo, lateralmente, desde la estructura de soporte 4, tal como se mostró anteriormente a modo de ejemplo con referencia a la figura 1. En algunas realizaciones, el elemento de conexión 851, 861 puede estar formado por un pasador o una viga que se extiende desde la abrazadera de elemento de retención 871 hasta la estructura de soporte 4.

La abrazadera de elemento de retención 871 puede formar un asiento 872 para una porción de la línea de guía 501. La abrazadera de elemento de retención puede encerrar parcial o totalmente una porción de la línea de guía. El elemento de retención puede engancharse con la línea de guía 501, 502 mediante un asiento 872. La línea de guía 501, 502 puede sujetarse en el asiento mediante una tensión en el elemento de conexión 851, 861. El asiento de abrazadera de elemento de retención 872 puede tener una forma redondeada, tal como se observa en perpendicular a la línea de guía 501, 502 para adaptarse al cambio de dirección de la línea de guía 501, en el elemento de retención 801. La forma redondeada de un asiento de abrazadera de elemento de retención 872 puede definir una esquina en una línea de guía 501, 502. En algunas realizaciones, la abrazadera de elemento de retención 871 puede presentar una pinza, dispuesta para engancharse con una porción de la línea de guía 501. En algunas realizaciones, la forma redondeada de un asiento de abrazadera de elemento de retención 872 puede definir una esquina que tiene un ángulo delimitado mayor que una esquina en un alambre de guía 501, 502 que pasa alrededor del mismo. Dicho de otro modo, una línea de guía 501, 502 puede pasar sobre un arco de dicho asiento de abrazadera de elemento de retención 872, arco que se extiende a lo largo de menos que el alcance completo de la curvatura de dicho asiento de abrazadera de elemento de retención 872.

El conjunto de ruedas 601 comprende una pluralidad de ruedas que están montadas de modo que pueden distribuirse alrededor de la línea de guía 501, 502 cuando están en uso. Las ruedas pueden distribuirse en un plano de ruedas llano imaginario, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2 y la figura 3. Las ruedas están preferiblemente orientadas en paralelo con el plano de ruedas. El plano de ruedas es preferiblemente paralelo y coincide con la línea de guía 501, o al menos con una porción de la línea de guía 501 que está enganchada con las ruedas.

El conjunto de ruedas 601, 602 puede comprender tres ruedas, como en el ejemplo en la figura 2. Una o más de las ruedas pueden estar ubicadas en dicho conjunto de ruedas 601 en una posición correspondiente a un primer lado de una línea de guía 501. El primer lado de una línea de guía 501 puede ser el lado de una línea de guía 501 en el que está previsto el elemento de conexión de elemento de retención 851, 861. Tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2, dos ruedas 621, 622 pueden estar ubicadas en dicho conjunto de ruedas 601 en una posición correspondiente a un primer lado de la línea de guía 501. Una o más de las ruedas pueden estar ubicadas en dicho conjunto de ruedas 601 en una posición correspondiente a un segundo lado de la línea de guía 501, 502, segundo lado que es opuesto a dicho primer lado. Tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2, una rueda 623 puede estar ubicada en dicho conjunto de ruedas 601 en una posición correspondiente al segundo lado de una línea de guía 501.

Las ruedas 621, 622, 623 están dispuestas para engancharse con, y rodar a lo largo de, la línea de guía 501. Un conjunto de ruedas 601, 602 comprende preferiblemente un elemento de soporte 611 que proporciona la función de un único portador para todas las ruedas en el conjunto de ruedas 601. El elemento de soporte 611 está preferiblemente dispuesto para extenderse más allá de una posición correspondiente a una línea de guía 501, 502, en un único lado de la línea de guía 501, 502. Preferiblemente, la abrazadera de elemento de retención 871 está configurada para extenderse desde una posición correspondiente a la línea de guía 501, en un lado de la línea de guía 501 que es opuesto al lado en el que un elemento de soporte 611 puede extenderse más allá de la línea de guía 501, 502. De ese modo, cuando alambre de guía 501, 501 se extiende sobre un elemento de retención 801, 802, el conjunto de ruedas 601 puede pasar por el elemento de retención 801, sin interferencia entre el elemento de soporte 611 y el elemento de retención 801. Dicho de otro modo, un conjunto de ruedas 601 puede discurrir sobre un elemento de retención 801, 802 en un alambre de guía 501, 502. Dicho de otro modo, un conjunto de ruedas 601 puede pasar sin impedimentos desde una sección inferior de una línea de guía 501, 502 hasta una sección superior de la misma. Dicho de otro modo, un conjunto de ruedas 601 puede pasar sin impedimentos desde una sección inferior de un alambre de guía 501, 502

cerca de una primera ubicación hasta una sección superior del mismo cerca de una segunda ubicación. El conjunto de ruedas 601, 602 puede extenderse, tal como se observa a lo largo de una línea de guía 501, 502, menos de una vuelta completa circunferencialmente alrededor del eje de la línea de guía 501, 502. De ese modo, el conjunto de ruedas 601 puede presentar una abertura de conjunto que define un sector en la dirección circunferencial de una línea de guía 501. La abertura de conjunto puede estar en un lado de una línea de guía 501 que es opuesto al lado en el que el elemento de soporte 611 se extiende más allá de una línea de guía 501. El elemento de retención 801, 802 puede pasar de ese modo a través de la abertura de conjunto. Alternativamente, el elemento de retención 801, 802 puede estar rodeado por el conjunto de ruedas 601, 602 a medida que el conjunto de ruedas 601, 602 se mueve más allá del mismo.

La una o más ruedas ubicadas para estar en el segundo lado de una línea de guía 501, 502 están cargadas por resorte, para desviarse para empujar contra una línea de guía 501, 502. Además, se empujarán contra el elemento de retención 801, 802 mientras el conjunto de ruedas 601, 602 pasa por un elemento de retención 801, 802. En el ejemplo mostrado en la figura 3, la rueda 623 ubicada en el segundo lado de una línea de guía 501, 502 está cargada por resorte, para desviarse hacia una línea de guía 501, 502 que pasa a través del conjunto de ruedas 601, 602. De ese modo, la rueda 623 se empujará contra el elemento de retención 801, 802 mientras el conjunto de ruedas 601, 602 pasa por un elemento de retención 801, 802. El elemento de soporte 611 puede comprender una pata 632 que está unida al resto del elemento de soporte 611 mediante una junta de pivote 634. De ese modo, puede permitirse que la pata 632 pivote alrededor de un eje que es perpendicular al plano de ruedas. La rueda 623, ubicada en una posición correspondiente al segundo lado de una línea de guía 501, puede estar montada en la pata 632 a una distancia desde la junta de pivote 634. Un resorte 631 puede estar dispuesto para desviar la pata 632, con la rueda 623 montada en la pata, para desviar la rueda 623 contra la línea de guía 501. Esto permite el desplazamiento de la rueda cargada por resorte 623 alejándose de la línea de guía 501, cuando rueda sobre la abrazadera de elemento de retención 871 que se engancha con la línea de guía 501.

Evidentemente son posibles alternativas para permitir el desplazamiento de rueda, cuando rueda sobre la abrazadera de elemento de retención 871. Por ejemplo, la una o más ruedas ubicadas en un conjunto de ruedas 601, 602 en una posición correspondiente al primer lado de una línea de guía 501, por ejemplo, el lado de la línea de guía en el que está previsto el elemento de conexión de elemento de retención 851, 861, están cargadas por resorte, para desviarse contra la línea de guía 501 cuando están en uso.

La figura 2 muestra un ejemplo de un conjunto de línea de control 701. El conjunto de línea de control 701 puede comprender, tal como se sugirió anteriormente, una línea de control 711 que se extiende mediante una primera rueda de polea 741 montada en el conjunto de ruedas 601, hasta una segunda rueda de polea 742 (figura 1) en el punto de carga respectivo, y de vuelta hasta una tercera rueda de polea 743 montada en el conjunto de ruedas 601.

También se hace referencia a la figura 4, que representa etapas en un método para manipular un componente de turbina eólica 202. El método puede usar un conjunto de levantamiento 1 según una variedad de realizaciones de la invención, por ejemplo, la mostrada en la figura 1.

El método comprende preferiblemente erigir S1 una estructura de soporte alargada, por ejemplo, un conjunto de brazo, que comprende uno o más segmentos de estructura, por ejemplo, segmentos de brazo. De ese modo, un extremo inferior de un segundo segmento de estructura puede conectarse a un extremo superior de un primer segmento de estructura a través de una junta de segmentos flexible. El método comprende además disponer S2 una línea de guía para extenderse a lo largo de la estructura de soporte, desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación. Ventajosamente, el método comprende disponer S3 un elemento de retención para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía a la estructura de soporte. El método también comprende disponer S4 un conjunto de ruedas con una o más ruedas que se engancha con, y dispuesto para rodar a lo largo de, la línea de guía. El método comprende además disponer S5 un conjunto de línea de control para extenderse desde el conjunto de ruedas hasta una carga, que comprende el componente, suspendida desde la estructura de soporte.

Realizaciones del método pueden comprender, mientras se controla S6 el segundo segmento de estructura para extenderse formando un ángulo distinto de cero con respecto a una dirección longitudinal del primer segmento de estructura, por ejemplo, mientras se regula en posición el segundo segmento de estructura, permitir S7 que el elemento de retención impida que la línea de guía se mueva con respecto a la junta de segmentos. De ese modo, la línea de guía puede mantenerse sustancialmente paralela a los segmentos de estructura.

El método puede comprender además ajustar S8 la altura de la carga suspendida. El método también puede comprender permitir S9 que el conjunto de ruedas siga la carga suspendida, por medio del conjunto de línea de control. De ese modo, se permite que al menos una de las ruedas del conjunto de ruedas ruede S10 a lo largo de la línea de guía, y sobre la abrazadera de elemento de retención.

Se hace referencia a la figura 5. En realizaciones de la invención, un elemento de retención está dispuesto para conectar una línea de guía a la estructura de soporte, a lo largo de un segmento de estructura, (por ejemplo, n.º 401 en la figura 1), de la estructura de soporte. Cuando la línea de guía está dispuesta para extenderse a lo largo del segmento de estructura, desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación, la primera y segunda ubicaciones

pueden estar previstas a lo largo del segmento de estructura. Por ejemplo, la primera y segunda ubicaciones pueden estar previstas en extremos respectivos del segmento de estructura. El elemento de retención está dispuesto para conectar la línea de guía al segmento de estructura, a una distancia desde la primera y segunda ubicaciones. Por ejemplo, el elemento de retención puede estar dispuesto para conectar la línea de guía al segmento de estructura, sustancialmente a medio camino entre la primera y segunda ubicaciones. El elemento de retención puede estar dispuesto para conectar la línea de guía al segmento de estructura, a una distancia desde los extremos del segmento de estructura. Por ejemplo, el elemento de retención puede estar dispuesto para conectar la línea de guía al segmento de estructura, sustancialmente a medio camino entre los extremos del segmento de estructura. El elemento de retención puede impedir que la línea de guía se mueva alejándose del segmento de estructura, por ejemplo, debido a fuerzas en un conjunto de línea de control dispuesto para extenderse desde una carga suspendida desde la estructura de soporte hasta un conjunto de ruedas con una o más ruedas dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la línea de guía. El elemento de retención puede implementarse tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 5. Por tanto, el elemento de retención 801 puede presentar un asiento 872 para la línea de guía 501. En tales realizaciones, el elemento de retención puede no estar dispuesto para crear una esquina en la línea de guía, por ejemplo, cuando se regula en posición una sección de brazo, tal como se mostró anteriormente a modo de ejemplo. El elemento de retención 801 puede impedir simplemente que la línea de guía se mueva alejándose de la estructura de soporte 4. La línea de guía 501 puede sujetarse en el asiento mediante una tensión en el elemento de conexión 861. El asiento de abrazadera de elemento de retención 872 puede ser recto, tal como se observa en perpendicular a la línea de guía 501, 502. Esto puede adaptarse a que la línea de guía 501 continúe de manera recta más allá del elemento de retención 801. En algunas realizaciones, la abrazadera de elemento de retención 871 puede presentar una pinza, dispuesta para engancharse con una porción de la línea de guía 501.

En algunas realizaciones, una pluralidad de elementos de retención 801, 802 pueden estar previstos a lo largo de una línea de guía 501, 502 dispuesta para extenderse a lo largo de una estructura de soporte 4, desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación. Cada elemento de retención 801, 802 puede estar dispuesto para conectar la línea de guía 501, 502 a la estructura de soporte 4. Los elementos de retención 801, 802 pueden estar dispuestos para estar distribuidos a lo largo de la línea de guía 501, 502.

La figura 6 muestra una disposición de levantamiento 1 que comprende una torre de turbina eólica 301 y una grúa 441 montada en la torre. La grúa 441 puede estar dispuesta con respecto a una carga, por ejemplo, incluyendo un componente de turbina eólica 202, tal como una pala, que va a instalarse en la turbina eólica. La carga puede incluir una horquilla 201.

La grúa 441 puede comprender una base 401, montada en la torre 301, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 6. La base puede ser alargada. La base puede estar dispuesta para extenderse verticalmente a lo largo de una porción de la torre. Una o más abrazaderas de sujeción 451 pueden estar dispuestas para sujetar la base a la torre. Cada abrazadera de sujeción 451 puede estar dispuesta para abarcar la torre, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 6.

La base también puede denominarse primer segmento de brazo. La combinación de la torre 301 y la base de grúa puede comprender un primer segmento de estructura 401. La disposición que incluye la grúa 441 puede comprender un segundo segmento de brazo. El segundo segmento de brazo puede denominarse segundo segmento de estructura 402. Un extremo inferior del segundo segmento de estructura puede estar conectado a un extremo superior del primer segmento de estructura 401. Por tanto, un extremo inferior del segundo segmento de estructura 402 puede estar conectado a un extremo superior del primer segmento de estructura 401, que comprende el primer segmento de brazo y la torre 301. El extremo inferior de segundo segmento de estructura puede estar conectado al primer segmento de brazo superior a través de una junta de segmentos flexible 421, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 6. Esto puede permitir la regulación en posición del segundo segmento de estructura 402 con respecto al primer segmento de estructura 401. El segundo segmento de estructura 402 puede estar dispuesto para rotar, alrededor de un eje sustancialmente vertical, con respecto al primer segmento de estructura 401.

La grúa 441 puede estar adaptada para mantener la carga 2 suspendida desde la estructura de soporte 4. La grúa puede estar adaptada para mantener la carga 2 suspendida desde el segundo segmento de estructura 402.

La grúa puede estar adaptada para mantener la carga 2 suspendida desde un extremo superior del segundo segmento de estructura 402. La grúa puede estar adaptada para mantener la carga 2 suspendida por medio de un alambre de levantamiento 411.

La torre 301 y la grúa 441 pueden formar lo que se denomina en el presente documento estructura de soporte 4.

El conjunto de levantamiento, 301, 441 comprende un sistema de línea de control. El sistema de línea de control puede comprender una o más líneas de guía. En realizaciones de la invención, dos líneas de guía 501, 502 están dispuestas para extenderse a lo largo de la torre 301 y la grúa 441. Las líneas de guía también se denominan en el presente documento primera línea de guía 501 y segunda línea de guía 502. En algunas realizaciones, las líneas de guía 501, 502 se extienden sustancialmente en paralelo. Las líneas de guía pueden estar previstas a una distancia una de otra.

5 La primera línea de guía 501 puede extenderse desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación. La primera ubicación puede estar en el suelo. Alternativamente, la primera ubicación puede estar en la torre 301. Un primer cabrestante de línea de guía puede estar previsto en la primera ubicación. El primer cabrestante de línea de guía 511 puede permitir ajustes de la tensión en la primera línea de guía 501. La segunda ubicación puede estar en un segundo segmento de estructura 402 o primer segmento de estructura 401. En la figura 6, la segunda ubicación se muestra en un segundo segmento de estructura 402. En particular, en la figura 6, la segunda ubicación es muestra en un primer elemento de sujeción 521, que se extiende, por ejemplo, lateralmente, desde un segundo segmento de estructura 402. En algunas realizaciones, la segunda ubicación puede estar en el segundo segmento de estructura 402 en una disposición diferente.

10 Una segunda línea de guía 502 puede extenderse desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación. La primera ubicación puede estar en el suelo o cerca del suelo. Alternativamente, la primera ubicación puede estar en la torre 301. Un segundo cabrestante de línea de guía 513 puede estar previsto en la primera ubicación. Un segundo cabrestante de línea de guía 513 puede permitir ajustes de la tensión en la segunda línea de guía 502. La segunda ubicación para el segundo alambre de guía 502 puede estar en un segundo segmento de estructura 402, en particular en un elemento de sujeción 522, que se extiende, por ejemplo, lateralmente, desde el mismo.

15 El sistema de línea de control puede comprender uno o más conjuntos de ruedas 601, 602. Un primer conjunto de ruedas 601, con una pluralidad de ruedas, puede estar dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la primera línea de guía 501. Un segundo conjunto de ruedas 602, con una pluralidad de ruedas, puede estar dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la segunda línea de guía 502.

20 El sistema de línea de control puede comprender uno o más conjuntos de línea de control. Un primer conjunto de línea de control 701 puede estar dispuesto para extenderse desde el primer conjunto de ruedas 601 hasta la carga suspendida 2. Un segundo conjunto de línea de control 702 puede estar dispuesto para extenderse desde el segundo conjunto de ruedas 602 hasta la carga suspendida 2. Los conjuntos de línea de control 701, 702 pueden extenderse hasta puntos de carga respectivos en la carga suspendida. De ese modo, los conjuntos de línea de control 701, 702 pueden usarse para controlar la orientación de la carga 2.

25 A medida que la carga suspendida 2 se mueve verticalmente, cada conjunto de ruedas 601, 602 sigue, por medio del conjunto de línea de control 701, 702 respectivo, a lo largo de la línea de guía 501, 502 respectiva.

30 En algunas realizaciones, como la de la figura 6, cada conjunto de línea de control 701, 702 comprende una línea de control 711, 712 que se extiende desde una primera posición 721, 722 por debajo del conjunto de ruedas 601, 602 respectivo, hasta una segunda posición 731, 732 por encima del conjunto de ruedas respectivo. Un cabrestante de línea de control puede estar previsto en el suelo, tal como se muestra en la figura 6, o alternativamente en la torre 301. Cada segunda posición 731, 732 puede estar en un elemento de sujeción 521, 522 respectivo, que se extiende, por ejemplo, lateralmente, desde un segundo segmento de estructura 402. En algunas realizaciones, cada segunda posición 731, 732 puede estar en el segundo segmento de estructura 402. La línea de control 711, 712 respectiva puede extenderse desde la primera posición 721, 722 respectiva, mediante una primera rueda de polea respectiva montada en el conjunto de ruedas 601, 602 respectivo, hasta una segunda rueda de polea respectiva en el punto de carga respectivo, y de vuelta hasta una tercera rueda de polea respectiva montada en el conjunto de ruedas 601, 602 respectivo, y desde la tercera rueda de polea respectiva hasta la segunda posición 731, 732 respectiva. De ese modo, puede ajustarse la distancia entre el conjunto de ruedas 601, 602 respectivo y el punto de carga respectivo por medio del cabrestante de línea de control respectivo.

35 Realizaciones de la invención comprenden un primer elemento de retención 801 dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la primera línea de guía 501 a la torre 301. Un segundo elemento de retención 802 puede estar dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la segunda línea de guía 502 a la torre 301. Uno o más elementos de sujeción de torre 821 pueden estar previstos para sujetar el/los elemento(s) de retención a la torre 301. Un elemento de sujeción de torre 821 puede estar dispuesto para abarcar la torre 301, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 6.

40 Cada elemento de retención 801, 802 puede comprender una abrazadera de elemento de retención, un ejemplo de la cual se describió anteriormente, para fijar el elemento de retención respectivo a la línea de guía 501, 502 respectiva. Además, cada elemento de retención puede comprender un elemento de conexión, que conecta la abrazadera de elemento de retención respectiva a la torre, por ejemplo, mediante un elemento de sujeción de torre 821.

45 Cada elemento de retención 801, 802 puede restringir la línea de guía 501, 502 respectiva para que no se tire de la misma alejándola de la torre 301 mediante cargas que actúan sobre el conjunto de línea de control 701, 702 respectivo.

50 También se hace referencia a la figura 7, que muestra un conjunto de ruedas 601 según una realización alternativa de la invención. La figura 7 también muestra una sección transversal lateral de una línea de guía 501, por ejemplo, según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. La figura 7 también muestra una parte de un elemento de retención 801, por ejemplo, según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. La figura 7 también muestra

55

60

65

una parte de un conjunto de línea de control 701, por ejemplo, según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. Tal como se sugiere, el elemento de retención 801 puede comprender una abrazadera de elemento de retención 871 para fijar el elemento de retención a la línea de guía 501. La abrazadera de elemento de retención 871 puede formar un asiento para una porción de la línea de guía 501.

5 El conjunto de ruedas 601 comprende una pluralidad de ruedas 621, 623, 624 que están distribuidas en tres patas de conjuntos de ruedas que se extienden alejándose desde la posición correspondiente a una línea de guía 501, 502. De ese modo, las ruedas 621, 623, 624 están dispuestas para engancharse con una línea de guía 501. Cada pata de conjunto de ruedas puede comprender una, dos o más ruedas.

10 Una o más de las ruedas 621 pueden estar ubicadas en una posición correspondiente a un lado de la línea de guía 501 en el que se extiende el elemento de retención 801 hasta la estructura de soporte 4 (figura 1). Por tanto, una de las patas de conjuntos de ruedas puede estar ubicada en una posición correspondiente a un lado de la línea de guía 501 en el que se extiende el elemento de retención 801 hasta la estructura de soporte 4. En el ejemplo mostrado en la figura 7, dos de las patas de conjuntos de ruedas están ubicadas en posiciones correspondientes a lados respectivos de la línea de guía 501, para estar separadas más de 90 grados con respecto a la pata de conjunto de ruedas que está ubicada en una posición correspondiente al lado de la línea de guía 501 en el que se extiende el elemento de retención 801 hasta la estructura de soporte 4. De ese modo, las ruedas en patas de conjuntos de ruedas independientes pueden estar orientadas en planos respectivos. Cada plano de ruedas puede estar orientado formando un ángulo de aproximadamente 120 grados con respecto a cada uno de los otros dos planos de ruedas.

20 Las ruedas 621, 622, 623 están preferiblemente dispuestas para engancharse con, y rodar a lo largo de, una línea de guía 501. El conjunto de ruedas 601 comprende preferiblemente un elemento de soporte 611 que proporciona la función de un único portador para todas las ruedas en el conjunto de ruedas. El elemento de soporte 611 puede comprender una pluralidad de abrazaderas, tal como se sugiere en la figura 7. El elemento de soporte 611 está preferiblemente dispuesto para extenderse más allá de una línea de guía 501, en un único lado de la línea de guía. Preferiblemente, la abrazadera de elemento de retención 871 se extiende desde una posición correspondiente a la línea de guía 501, en un lado de la línea de guía que es opuesto al lado en el que se extenderá el elemento de soporte 611 más allá de la línea de guía 501. De ese modo, el conjunto de ruedas 601, 602 puede pasar sin impedimentos alrededor del elemento de retención 801 mientras se mueve a lo largo de la línea de guía 501, preferiblemente sin interferencia entre el elemento de soporte 611 y el elemento de retención 801. Dicho de otro modo, el conjunto de ruedas 601 puede extenderse, tal como se observa a lo largo de la línea de guía, menos de una vuelta completa alrededor de una línea de guía 501 que discurre a través del mismo. De ese modo, el conjunto de ruedas 601 puede presentar una abertura de conjunto 641 a lo largo de un sector alrededor de la circunferencia de la línea de guía. El elemento de retención 801 puede pasar de ese modo a través de la abertura de conjunto 641.

25 Las ruedas 623, 624 ubicadas en dicho conjunto de ruedas 601, en una posición correspondiente al segundo lado de la línea de guía 501, están preferiblemente cargadas por resorte, para desviarse para empujar en una dirección contra la línea de guía 501, cuando están posicionadas en la misma. En cada pata, un resorte 631, por ejemplo, un resorte de compresión, puede estar dispuesto para desviar la rueda 623, 624 respectiva en una dirección contra una línea de guía 501. Esto permite el desplazamiento de las ruedas cargadas por resorte 623, 624 alejándose de la línea de guía 501, cuando ruedan sobre la abrazadera de elemento de retención 871 que se engancha con la línea de guía 501.

40 Tal como entenderán los expertos en el presente campo de la técnica, pueden realizarse numerosos cambios y modificaciones en las realizaciones anteriormente descritas y otras de la presente invención, sin alejarse de su alcance tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, una línea de guía puede ser cualquier tipo de línea de conexión flexible tal como un alambre de guía.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de levantamiento que comprende una estructura de soporte (4) dispuesta para soportar una carga (2) suspendida desde la estructura de soporte, una línea de guía (501) dispuesta para extenderse desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación, un conjunto de ruedas (601) con una o más ruedas (621, 622, 623) dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la línea de guía (501), y un conjunto de línea de control (701) dispuesto para extenderse desde el conjunto de ruedas (601) hasta la carga (2), en el que el conjunto de levantamiento comprende un elemento de retención (801) dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía (501) a la estructura de soporte (4), en el que el elemento de retención (801) comprende una abrazadera de elemento de retención (871) para fijar el elemento de retención a la línea de guía (501), y en el que el conjunto de ruedas (601) comprende una pluralidad de ruedas (621, 622, 623) que están distribuidas alrededor de la línea de guía (501), caracterizado porque una o más de las ruedas (621, 622, 623) están cargadas por resorte para desviarse contra la línea de guía (501), permitiendo el desplazamiento de la(s) rueda(s) cargada(s) por resorte (621, 622, 623), alejándose de la línea de guía (501), cuando la(s) rueda(s) (621, 622, 623) rueda(n) sobre la abrazadera de elemento de retención (871) que se engancha con la línea de guía (501), permitiendo por tanto que el conjunto de ruedas (601) discorra sobre el elemento de retención (801).
2. Un conjunto de levantamiento según la reivindicación 1, en el que la estructura de soporte es un conjunto de brazo alargado (4) que comprende uno o más segmentos de brazo (401, 402).
3. Un conjunto de levantamiento según la reivindicación 1, en el que la estructura de soporte comprende una torre de turbina eólica, y una grúa montada en la torre.
4. Un conjunto de levantamiento según la reivindicación 3, en el que el elemento de retención (801) está dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía (501) a la torre.
5. Un conjunto de levantamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de retención (801) comprende un elemento de conexión, que conecta la abrazadera de elemento de retención (871) a la estructura de soporte (4).
6. Un conjunto de levantamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conjunto de ruedas (601) se extiende, tal como se observa a lo largo de la línea de guía (501), menos de una vuelta completa alrededor de la línea de guía, presentando de ese modo el conjunto de ruedas una abertura de conjunto (641) en la dirección circunferencial de la línea de guía.
7. Un conjunto de levantamiento según la reivindicación 6, en el que la abrazadera de elemento de retención (801) está dispuesta para extenderse a través de la abertura de conjunto (641).
8. Un conjunto de levantamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de retención (801) está dispuesto para permitir que la línea de guía (501) cambie de dirección en el elemento de retención.
9. Un conjunto de levantamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de soporte (4) comprende un primer segmento de estructura (401) y un segundo segmento de estructura (402), estando un extremo inferior del segundo segmento de estructura, en una condición erguida de la estructura de soporte (4), conectado a un extremo superior del primer segmento de estructura a través de una junta de segmentos flexible (421).
10. Un conjunto de levantamiento según la reivindicación 9, en el que la línea de guía (501) está dispuesta para extenderse más allá de la junta de segmentos (421).
11. Un conjunto de levantamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que el elemento de retención (801) está dispuesto para estar ubicado sustancialmente a la misma altura que la junta de segmentos (421).
12. Un conjunto de levantamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conjunto de levantamiento comprende una línea de guía adicional (502) dispuesta para extenderse desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación, un conjunto de ruedas adicional (602) con una o más ruedas dispuesto para engancharse con, y rodar a lo largo de, la línea de guía adicional (502), un conjunto de línea de control adicional (702) dispuesto para extenderse desde el conjunto de ruedas adicional (602) hasta la carga suspendida (2), y un elemento de retención adicional (802) dispuesto para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía adicional (502) a la estructura de soporte (4).
13. Un conjunto de levantamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una pluralidad de elementos de retención (801), cada uno dispuesto para conectar la línea de guía (501) a la

estructura de soporte (4), están dispuestos para estar distribuidos a lo largo de la línea de guía.

14. Un método para manipular un componente, en particular un componente de turbina eólica, que comprende
- 5 - erguir una estructura de soporte (4),
- disponer una línea de guía para extenderse desde una primera ubicación hasta una segunda ubicación,
- 10 - disponer un conjunto de ruedas (601) con una o más ruedas (621, 622, 623) que se enganchan con, y dispuestas para rodar a lo largo de, la línea de guía, y
- disponer un conjunto de línea de control (701) para extenderse desde el conjunto de ruedas (601) hasta una carga (2), comprendiendo la carga el componente y estando suspendida desde la estructura de soporte (4),
- 15 - disponer un elemento de retención (801) para conectar, entre la primera y segunda ubicaciones, la línea de guía a la estructura de soporte (4), en el que disponer dicho elemento de retención (801) comprende fijar el elemento de retención a la línea de guía por medio de una abrazadera de elemento de retención (871),
- 20 caracterizado porque
- una o más de las ruedas (621, 622, 623) del conjunto de ruedas (601) se cargan por resorte para desviarse contra la línea de guía,
- 25 - comprendiendo dicho método además ajustar la altura de la carga suspendida (2), y permitir que el conjunto de ruedas (601) siga, por medio del conjunto de línea de control (701), la carga, para permitir de ese modo que al menos una de las ruedas (623) del conjunto de ruedas ruede a lo largo de la línea de guía (501), y sobre la abrazadera de elemento de retención (871) desplazando la(s) rueda(s) cargada(s) por resorte (621, 622, 623), alejándose de la línea de guía, cuando la(s) rueda(s) (621, 622, 623) rueda(n) sobre la abrazadera de elemento de retención (871) que se engancha con la línea de guía.
- 30
15. Un método según la reivindicación 14, que comprende erguir la estructura de soporte (4) de modo que un extremo inferior de un segundo segmento de soporte (402) de la estructura de soporte está conectado a un extremo superior de un primer segmento de soporte (401) de la estructura de soporte a través de una junta de segmentos flexible, y, mientras se controla el segundo segmento de soporte para extenderse formando un ángulo distinto de cero con respecto a una dirección longitudinal del primer segmento de soporte, permitir que el elemento de retención (801) limite o impida un movimiento de la línea de guía con respecto a la junta para mantener la línea de guía sustancialmente paralela a los segmentos de soporte (401, 402).
- 35

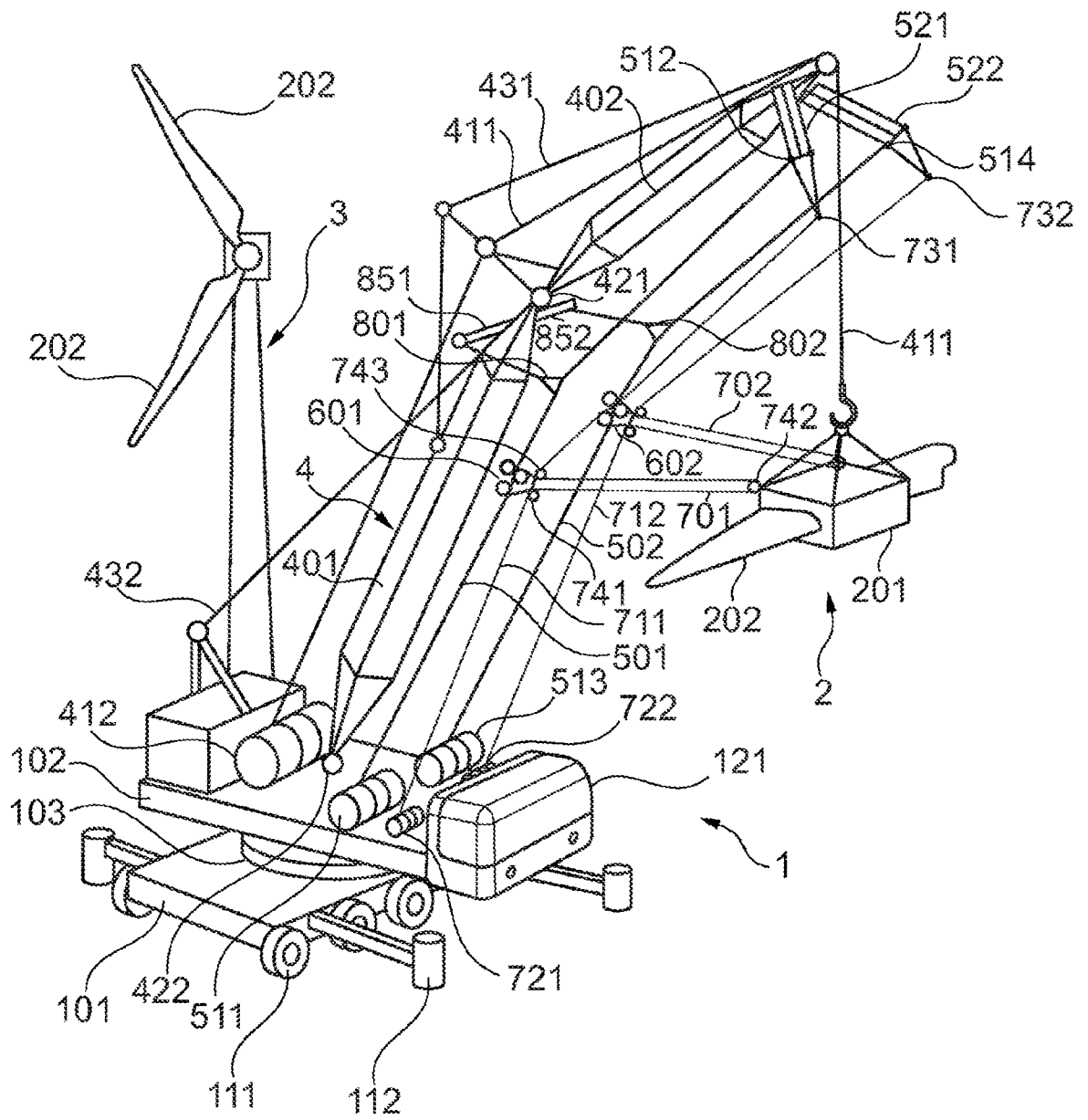


Fig. 1

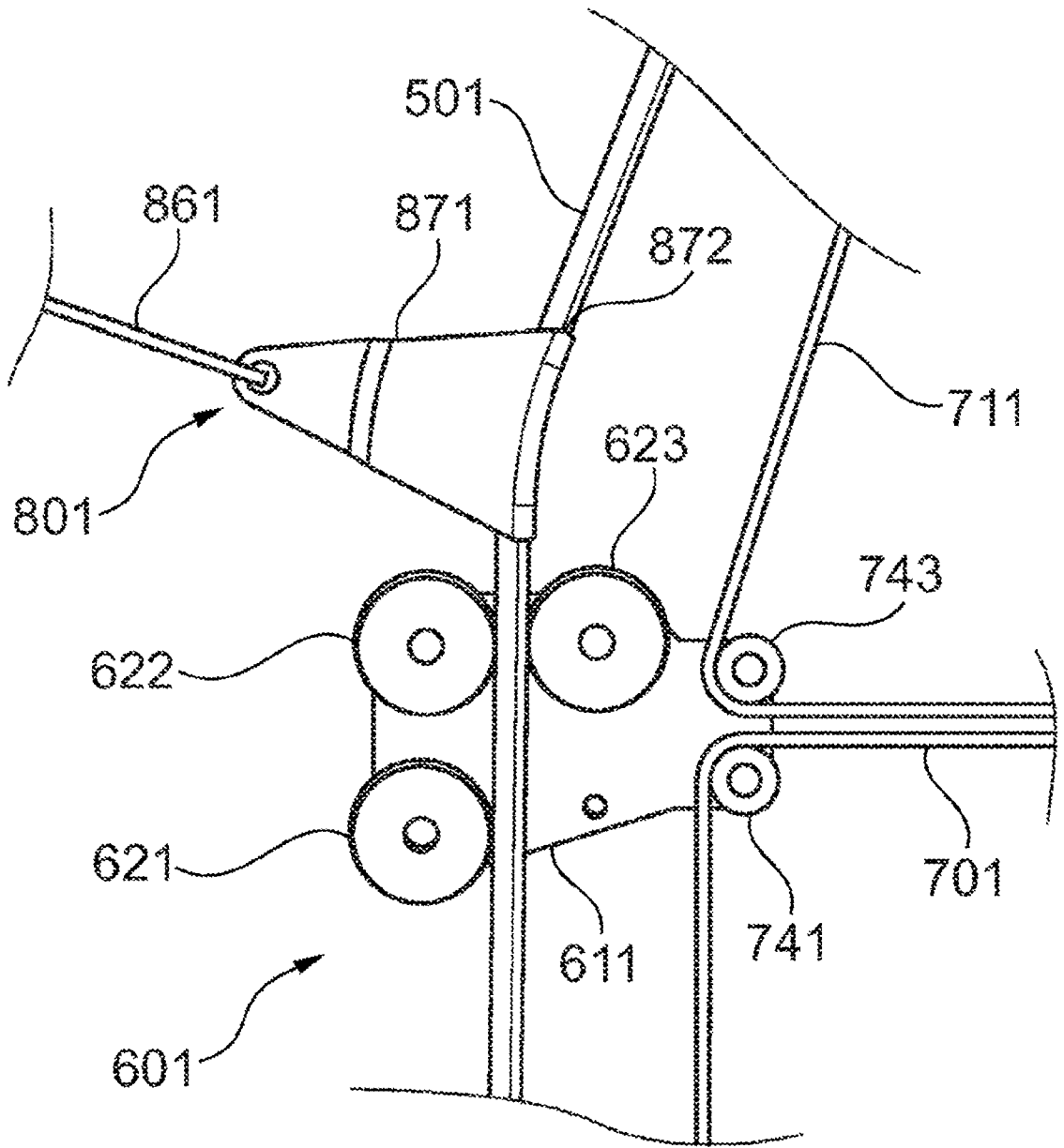


Fig. 2

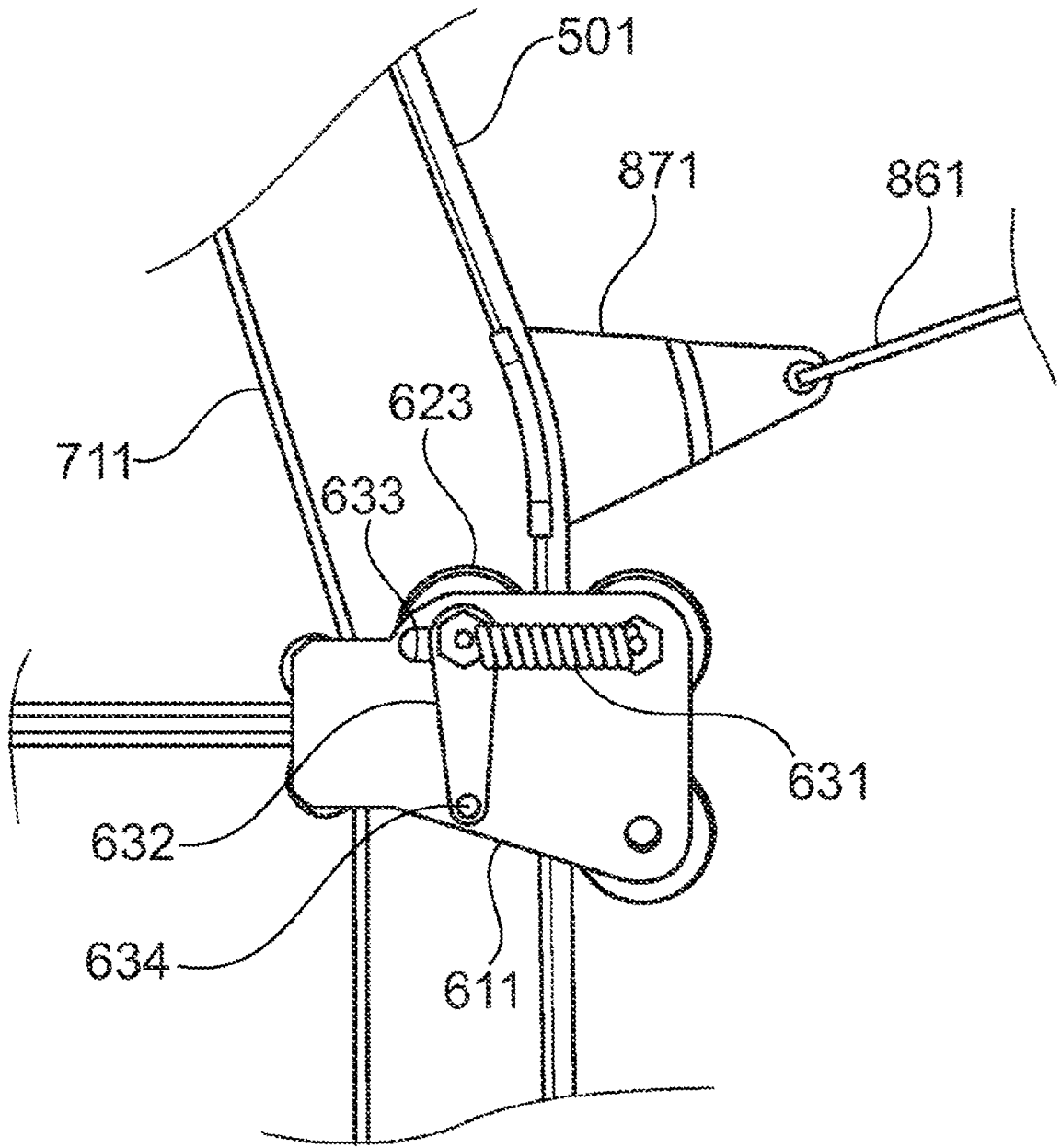


Fig. 3

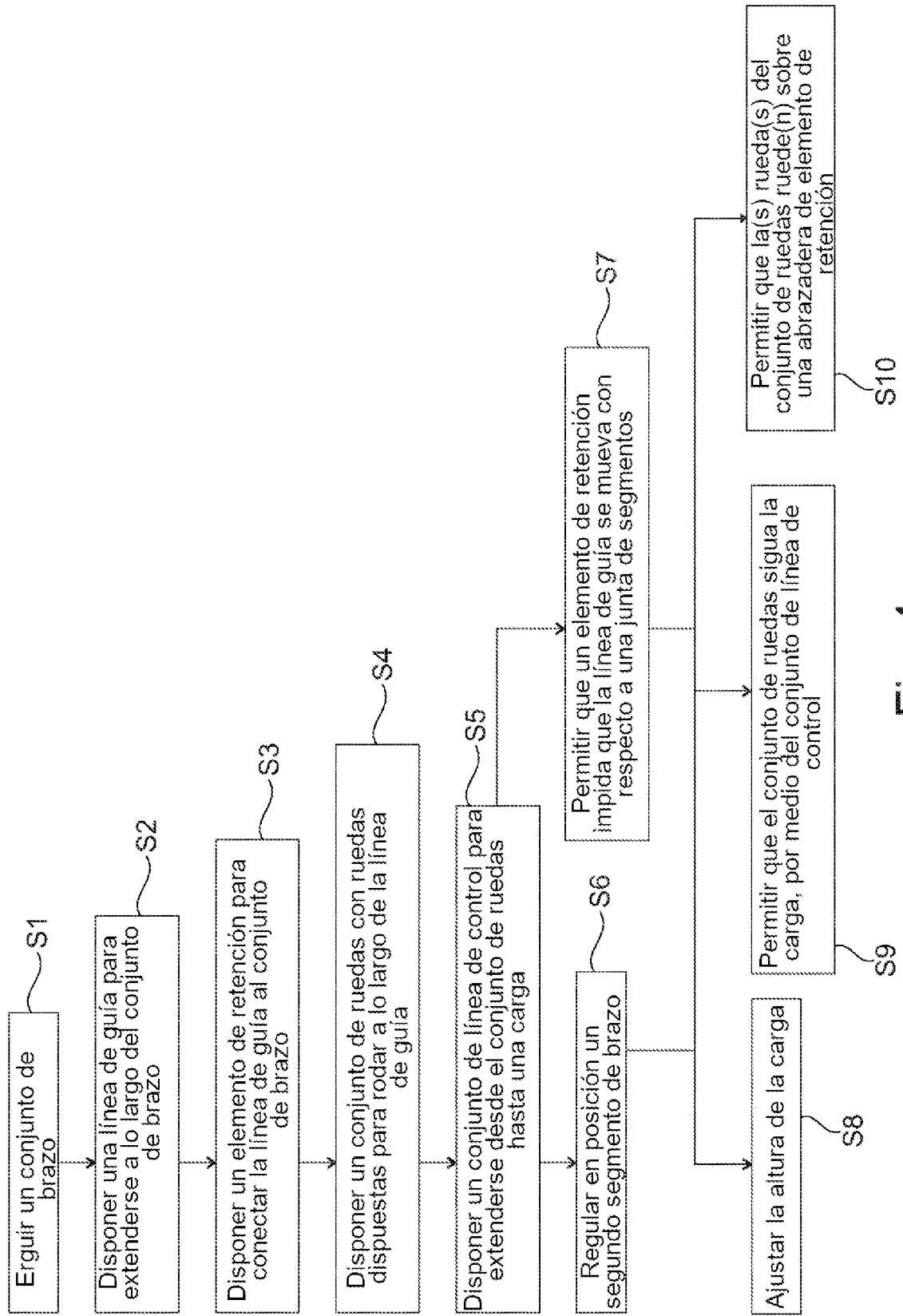


Fig. 4

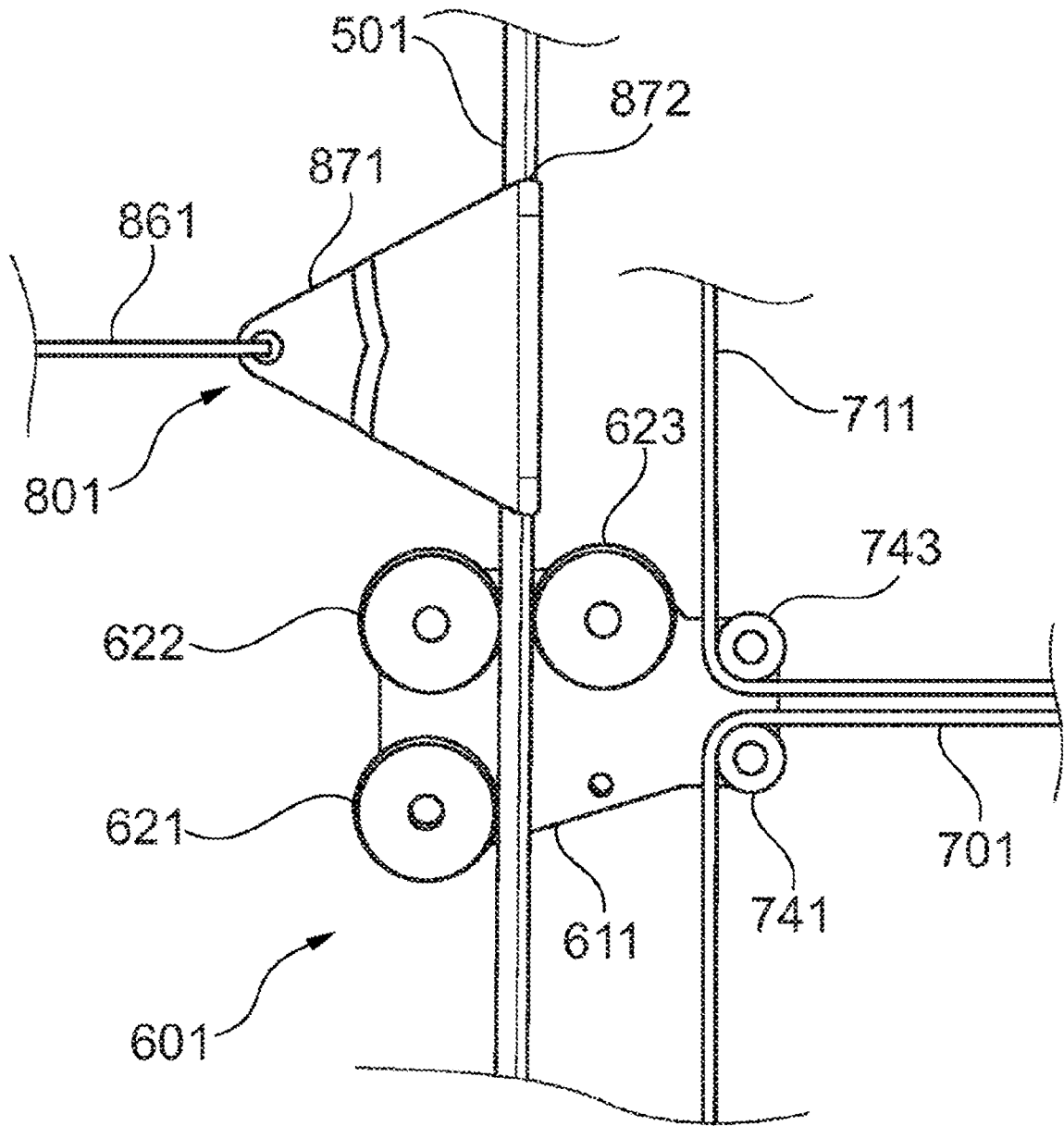


Fig. 5

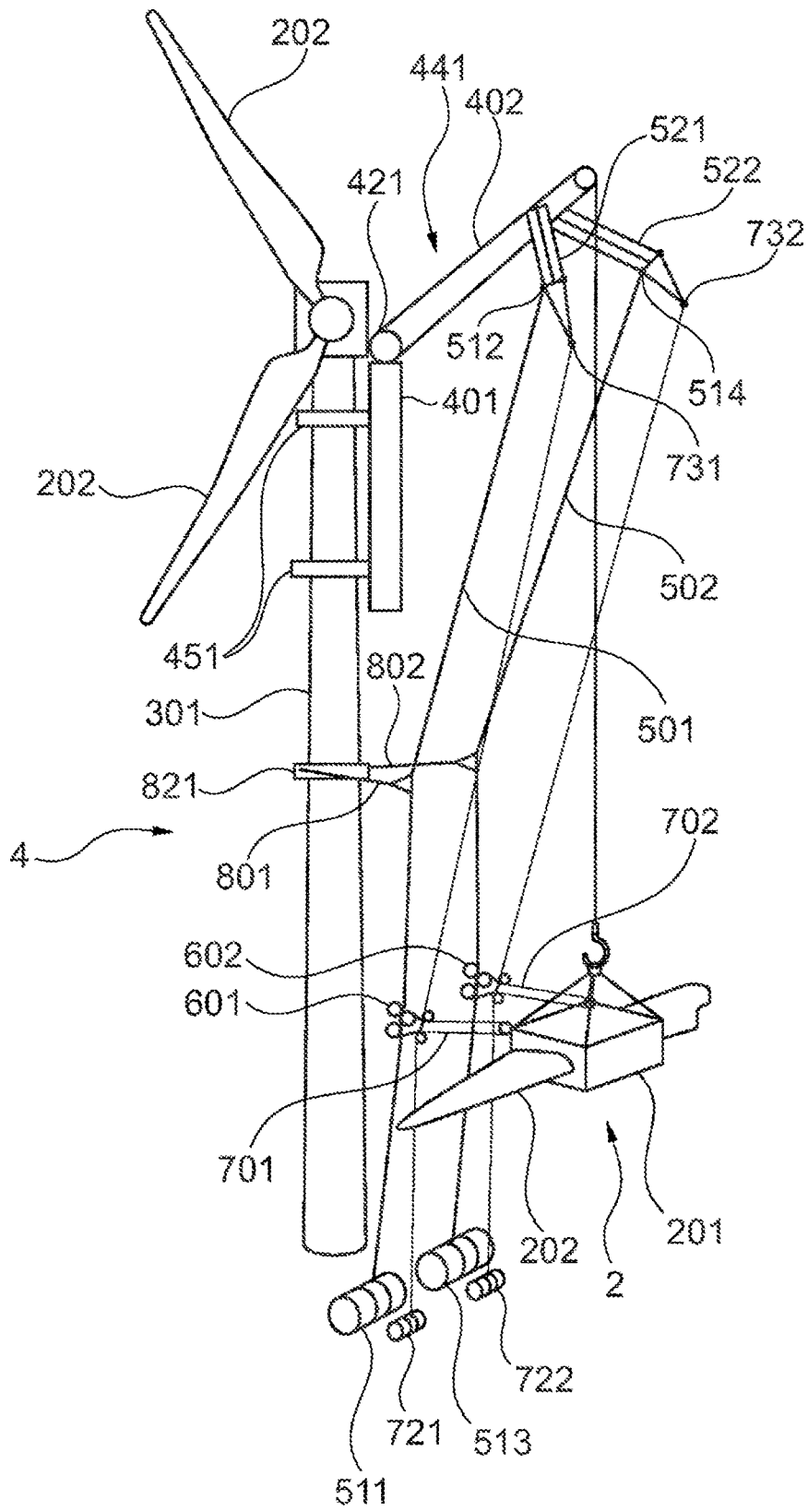


Fig. 6

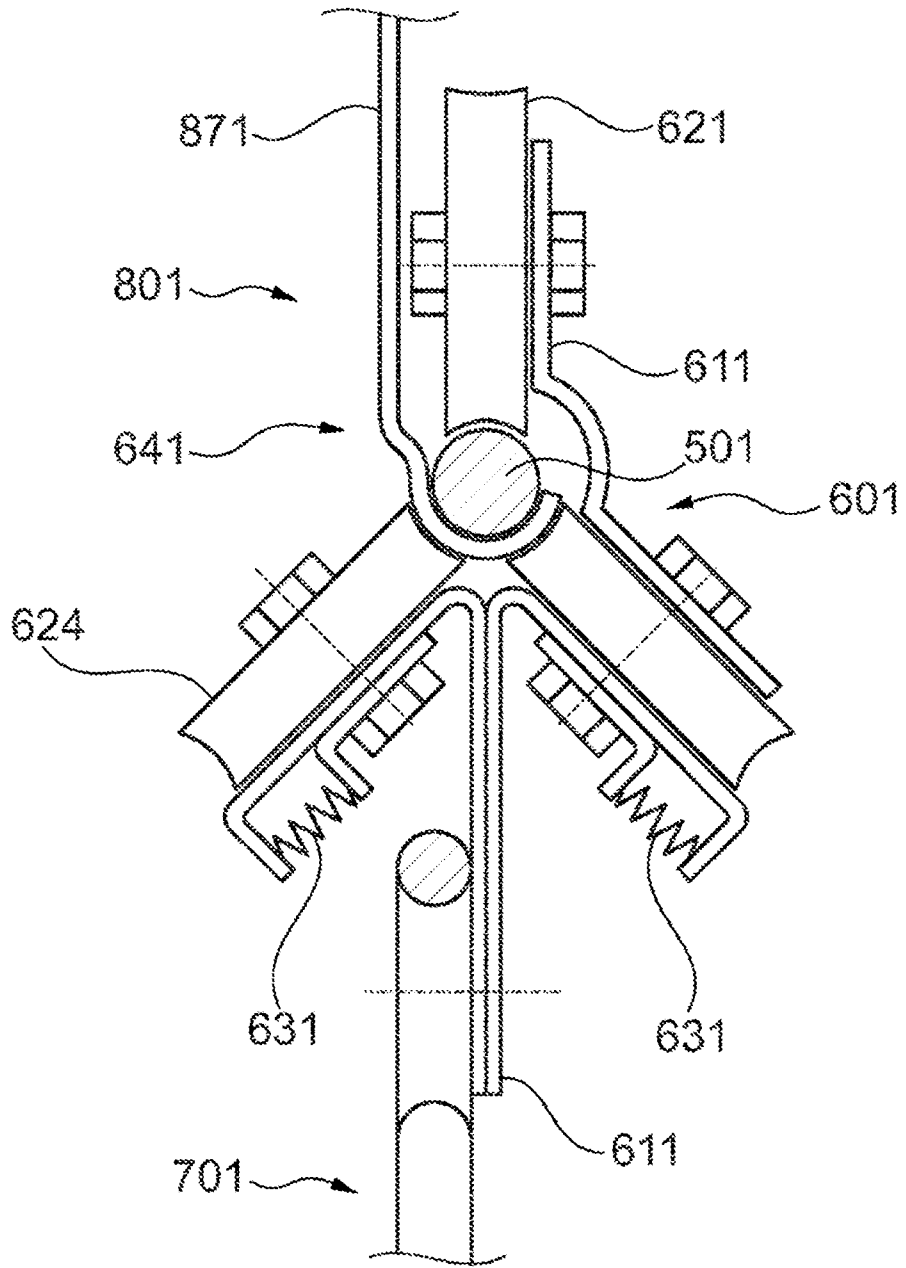


Fig. 7