

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 937 912**

51 Int. Cl.:

B66C 1/10 (2006.01)
B66C 13/08 (2006.01)
B66C 23/18 (2006.01)
F03D 13/20 (2006.01)
F03D 13/10 (2006.01)
F03D 13/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2018** **PCT/DK2018/050340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2019** **WO19114898**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2018** **E 18821997 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2022** **EP 3724120**

54 Título: **Sistema, dispositivo y método para levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de componentes**

30 Prioridad:

13.12.2017 DK PA201770934
21.12.2017 DK PA201770976

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.04.2023

73 Titular/es:

ENABL A/S (100.0%)
Kilde Alle 4
8722 Hedensted, DK

72 Inventor/es:

SVINTH, KENNETH HELLIGSØ

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 937 912 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

Sistema, dispositivo y método para levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de componentes

5 La invención se refiere a un sistema para levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de componentes, tales como componentes principales de turbinas eólicas, un dispositivo elevador, y un método.

Antecedentes de la invención

10 Los componentes tales como los componentes principales de turbinas eólicas se vuelven más grandes y/o más pesados, y las turbinas eólicas continúan haciéndose más altas. Esto proporciona una necesidad de soluciones para montar y desmontar tales componentes.

15 El documento WO 2008/061797 divulga un sistema para montar palas de turbinas eólicas donde el sistema comprende una grúa con un cable de elevación fijado a una abrazadera. Además, el sistema comprende cables de control que se fijan a la abrazadera y a los cables de guía respectivamente, y los cables de control están configurados para pasar sobre poleas de un carro deslizante que se puede mover a lo largo del brazo de grúa.

20 La solicitud JP 6156975 A2 describe cables de asistencia que se extienden horizontalmente y están conectados a cada uno de sus cables de guía. Los cables de asistencia están conectados a una carga levantada por una grúa, y se mueve verticalmente a lo largo de los cables guía junto con la carga.

25 Además, las solicitudes KR2011 0123929 A, EP 3 165 493 A1, WO 94/20403 A1 y JP S58 197188 A describen sistemas para levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de componentes. En consecuencia, es en general conocido levantar y controlar la orientación horizontal y/o la posición de los componentes.

30 También es conocido el ajuste de la orientación horizontal de los componentes mediante la tracción manual de cables de direccionamiento/asistencia conectados a un componente a levantar. Las soluciones anteriores tienen inconvenientes que la presente invención puede reducir o incluso evitar. Por ejemplo, las soluciones anteriores pueden inducir fuerzas no deseadas en un montaje de grúa utilizado para levantar los componentes.

35 Ninguno de los sistemas del arte previo divulga que una primera y una segunda guía de cable de direccionamiento están conectadas y soportadas por un montaje del almacén conectado a un montaje de conexión de grúa que está conectada a una o más líneas de elevación.

La presente invención proporciona ventajas con respecto al levantamiento y control de la orientación horizontal de componentes, tales como componentes principales de turbinas eólicas, durante la instalación y/o desmontaje de dichos componentes. Por ejemplo, la presente invención puede proporcionar ventajas con respecto a evitar o reducir fuerzas no deseadas en un montaje de grúa que levanta los componentes y/o ventajas con respecto al control de la orientación horizontal y/o la posición de componentes levantados.

La invención

45 La invención, en un primer aspecto, se refiere a un dispositivo elevador para levantar, y controlar la orientación horizontal de componentes, tales como componentes principales de turbinas eólicas, durante la instalación y/o desmontaje de dichos componentes, donde el dispositivo elevador comprende:

- un montaje de conexión de grúa configurado para conectarse a una o más líneas de elevación de un montaje de grúa,
- un montaje del almacén conectado a dicho montaje de conexión de grúa,
- 50 - una primera y una segunda guía de cables de direccionamiento para guiar los cables de direccionamiento colocados en el montaje de grúa, y
- un montaje de conexión de componentes conectado a dicho montaje del almacén y configurado para conectarse directa o indirectamente al componente a levantar,

55 donde se configura un desplazamiento relativo entre dicho montaje del almacén y una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento están configuradas para proporcionarse para controlar el ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento, cuyo dispositivo elevador es peculiar porque la primera y segunda guías del cable de direccionamiento están conectadas y soportadas por el montaje del almacén.

60 En general, debe entenderse que el dispositivo elevador según el primer aspecto descrito anteriormente y/o a continuación puede, por ejemplo, proporcionar o ayudar a proporcionar, por ejemplo, las ventajas descritas anteriormente con respecto al sistema.

65 En aspectos preferidos del primer aspecto de la invención, dicho desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento y dicho montaje del almacén está configurado para proporcionarse cuando dicho montaje del almacén gira en el plano horizontal por medio de un montaje de control de rotación proporcionado por

el ajuste de uno o más cables de direccionamiento guiados por dichas guías de cable de direccionamiento y cuando el dispositivo elevador cuelga de la una o más líneas de elevación.

- 5 En aspectos ventajosos del primer aspecto de la invención, la primera y segunda guías del cable de direccionamiento pueden estar configuradas para ser desplazadas a lo largo de partes del armazón, de dicho montaje del armazón, donde dichas partes del armazón están configuradas para extenderse en una direccionamiento que se aleja de una parte central de dicho dispositivo elevador, preferentemente en una direccionamiento sustancialmente horizontal, cuando el dispositivo elevador cuelga de dichas una o más líneas de elevación.
- 10 En aspectos ventajosos del primer aspecto de la invención, el dispositivo elevador comprende un montaje de control de rotación configurado para ajustar la orientación en el plano horizontal de un componente elevado por medio de dicho dispositivo elevador. Estos pueden comprender preferentemente uno o más cabrestantes.
- 15 En aspectos ventajosos del primer aspecto de la invención, el dispositivo elevador comprende una o más montajes de desplazamiento configurados para proporcionar un desplazamiento de la respectiva guía del cable de direccionamiento con respecto al montaje del armazón. Dichos montajes de desplazamiento comprenden preferentemente un montaje de husillo roscado y tuerca, un montaje de cadena y/o un actuador lineal.
- 20 Ventajosamente, en aspectos del primer aspecto de la invención, el dispositivo elevador comprende un controlador de montaje de desplazamiento que comprende un circuito de control configurado para proporcionar señales de control a los montajes de desplazamiento, preferentemente en base a una o más señales de entrada.
- 25 En general, debe entenderse que el ángulo $\alpha 1$ entre los cables/líneas a controlar puede, en aspectos de la invención, determinarse, por ejemplo, por un montaje de control en base en la distancia entre la primera y segunda guías del cable de direccionamiento, la orientación del montaje del armazón en el plano horizontal (debido a la rotación en el plano horizontal) y/o la distancia entre el dispositivo elevador y el montaje de guía o montaje del brazo de grúa. Uno o más de estos pueden determinarse/representarse/proporcionarse por medio de un montaje de sensor que proporcione una entrada al montaje de control.
- 30 En aspectos del primer aspecto de la invención, dicho montaje del armazón puede estar conectado de forma giratoria a dicho montaje de conexión de grúa. En otros aspectos, puede ser una conexión fija, y la rotación puede, por ejemplo, ser facilitada por, por ejemplo, otra conexión entre el montaje del armazón y la(s) línea(s) de elevación.
- 35 En aspectos ventajosos del primer aspecto de la invención, una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento pueden configurarse para ser desplazadas con respecto a una parte central de dicho dispositivo elevador para controlar el ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento dependientes en la rotación de dicho montaje del armazón.
- 40 Ventajosamente, en aspectos del primer aspecto de la invención, dicha primera y/o segunda guías del cable de direccionamiento, cuando guía dichos cables de direccionamiento, puede configurarse para proporcionar que el ángulo entre los cables de direccionamiento esté dentro de un rango de ángulo entre 50° y 130° , preferentemente entre 60° y 120° , tal como entre 75° y 105° , preferentemente entre 85° y 95° cuando se gira el montaje del armazón.
- 45 Este ángulo puede, en otros aspectos del segundo aspecto de la invención, configurarse para mantenerse dentro de dicho rango de ángulo dentro de un rango de rotación del armazón de $\pm 60^\circ$, como dentro de un rango de rotación del armazón de $\pm 50^\circ$, por ejemplo, dentro de un rango de rotación del armazón de aproximadamente $\pm 40^\circ$.
- 50 Ventajosamente, en aspectos preferidos del primer aspecto de la invención, el ángulo entre los cables de direccionamiento está configurado para controlarse ajustando la distancia mutua entre la primera y segunda guías de cable de direccionamiento.
- 55 Ventajosamente, en aspectos del primer aspecto de la invención, una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento pueden estar configuradas para ser desplazadas hacia y/o alejándose de una parte central de dicho dispositivo elevador para controlar dicho ángulo mutuo, preferentemente en base en señales de control de un sistema de control de desplazamiento.
- 60 El dispositivo elevador puede, en aspectos del primer aspecto de la invención, comprender guías de cable de direccionamiento adicionales, tales como poleas, para guiar dichos cables de direccionamiento. Dicha primera y/o segunda guías de cable de direccionamiento pueden estar configuradas preferentemente para ser desplazadas con respecto a dicha al menos una guía de cable de direccionamiento 14a, 14b adicional.
- 65 Ventajosamente, en aspectos del primer aspecto de la invención, dicha primera y segunda guías de cable de direccionamiento pueden configurarse para proporcionar puntos de guía para dichos cables de direccionamiento en una posición de guía entre dicho montaje de guía y una conexión de cable de direccionamiento en dicho dispositivo elevador.

Preferentemente, en aspectos del primer aspecto de la invención, cada una de dicha primera y segunda guías del cable de direccionamiento pueden comprender poleas para soportar y guiar dichos cables de direccionamiento.

5 En aspectos del primer aspecto de la invención, dicho dispositivo elevador puede comprender un sistema de control de desplazamiento para controlar el desplazamiento de una o más de las primeras guías de cable de direccionamiento con respecto a dicho montaje del almacén. Este sistema de control de desplazamiento puede comprender preferentemente al menos:

10 - uno o más montajes de desplazamiento dispuestos en dicho dispositivo elevador y configurados para proporcionar un desplazamiento de la respectiva guía del cable de direccionamiento con respecto al montaje del almacén, y preferentemente
- un controlador de montajes de desplazamiento que comprende circuitos de control configurados para proporcionar señales de control a los montajes de desplazamiento, preferentemente en base a una o más señales de entrada.

15 Ventajosamente, en aspectos del primer aspecto de la invención, dicho sistema de control de desplazamiento puede configurarse para proporcionar un desplazamiento de dicha primera y/o segunda guías del cable de direccionamiento en respuesta a un ajuste de uno o más de dichos cables de direccionamiento mediante medios del montaje de control de rotación.

20 El desplazamiento relativo entre una o ambas primera y segunda guías de cable de direccionamiento y dicho montaje del almacén puede configurarse en aspectos ventajosos para ser proporcionado por o en respuesta al enrollado o desenrollado de dichos cables de direccionamiento por medio de dicho montaje de control de rotación.

25 Ventajosamente, en aspectos del primer aspecto de la invención, dicho dispositivo elevador comprende uno o más montajes de desplazamiento configurados para proporcionar un desplazamiento de la respectiva guía del cable de direccionamiento con respecto al montaje del almacén, donde dichos montajes de desplazamiento comprenden preferentemente un montaje de husillo roscado y tuerca, un montaje de cadena y/o actuador lineal.

30 Ventajosamente, en aspectos del primer aspecto de la invención, dicho dispositivo puede comprender dicho montaje de control de rotación, y dicho montaje de control de rotación puede comprender uno o más montajes de cabrestante dispuestos para enrollar y desenrollar uno o más de los cables de direccionamiento.

35 Ventajosamente, en aspectos del primer aspecto de la invención, dicha primera guía del cable de direccionamiento puede estar dispuesta en un primer lado de una parte central de dicho montaje del almacén, y dicha segunda guía del cable de direccionamiento puede estar dispuesta en el segundo lado opuesto de dicha parte central del almacén. El montaje de control de rotación puede configurarse para proporcionar una rotación de dicho montaje del almacén alrededor de un eje sustancialmente vertical cuando el dispositivo elevador cuelga de dichas una o más líneas de elevación, de modo que uno de dichos lados se mueve en una dirección que se aleja del montaje de brazo de grúa mientras que el otro de dichos
40 lados se mueve en una dirección hacia el montaje del brazo de grúa. Por lo tanto, un sistema de control de desplazamiento puede configurarse para proporcionar un desplazamiento de la guía del cable de direccionamiento dispuesta en el lado que se aleja del montaje del brazo de grúa en una direccionamiento hacia dicha parte central, y/o el sistema de control de desplazamiento puede configurarse para proporcionar un desplazamiento de la guía del cable de direccionamiento dispuesta en el lado que se desplaza hacia el montaje del brazo de grúa en una dirección que se aleja o se acerca a dicha parte central.

45 La invención, además, en un segundo aspecto, se refiere a un sistema para levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de componentes, tales como componentes principales de turbinas eólicas, durante la instalación y/o desmontaje de dichos componentes, donde el sistema comprende:

50 - un montaje de brazo de grúa y una o más líneas de elevación guiadas por dicho montaje de brazo de grúa para elevar dichos componentes,

- un dispositivo elevador según el primer aspecto de la invención donde el montaje de conexión de grúa está conectado a dichas una o más líneas de elevación,

55 - un montaje de control de rotación configurada para ajustar la orientación en un plano horizontal de un componente levantado por medio de dicho dispositivo elevador ajustando uno o más de dichos cables de direccionamiento, y

60 un montaje de guía conectada a dicho montaje de brazo de grúa, donde dichos cables de direccionamiento están conectados a dicho montaje de guía y se extienden desde el montaje de guía en una dirección hacia el dispositivo elevador con un ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento.

65 El presente sistema puede, por ejemplo, resolver los problemas que pueden ocurrir al levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de los componentes, como los componentes principales de turbina eólica, durante, por ejemplo, instalación y/o desmontaje de tales componentes.

Cuando se manipulan dichos componentes, puede ser necesario poder proporcionar una rotación adecuada en el plano horizontal del componente mientras cuelga de la(s) línea(s) de elevación, para permitir una instalación adecuada en la turbina eólica en la posición correcta y/o para permitir el posicionamiento adecuado en una posición de soporte, por ejemplo, el suelo, en un vehículo de transporte, en un buque tal como un barco y/o similar. También puede ser relevante poder girar el montaje del armazón y, por lo tanto, proporcionar una orientación horizontal deseada del dispositivo elevador/montaje del armazón al conectar los componentes al montaje del armazón de una forma u otra, ya sea durante la instalación y/o el desmontaje de los componentes.

La presente invención proporciona así una solución ventajosa y segura para controlar la orientación horizontal y la posición de componentes que pueden proporcionarse sin necesidad de fuerzas inducidas manualmente/humanas sobre el componente mediante cables de direccionamiento accionados manualmente.

En general, al ajustar la distancia entre el dispositivo elevador y el brazo de grúa o montaje de guía, por ejemplo, puede ser necesario alterar el ángulo/posición de partes de la grúa y ajustar los cables de direccionamiento enrollando y/o desenrollando ambos.

Un ajuste de la distancia entre el dispositivo elevador y el brazo de grúa o montaje de guía también puede provocar un cambio en el ángulo entre los cables de direccionamiento que se extienden hacia el dispositivo elevador. El ángulo, como regla general, se reducirá y, por ejemplo, tienden a moverse hacia un ángulo más agudo, a medida que el dispositivo elevador se aleja más del montaje de grúa. De manera correspondiente, al mover el dispositivo elevador y, por lo tanto, el componente a elevar, más cerca del brazo de grúa, el ángulo aumentará o no se ajustará. Esto puede reducir el control de la orientación horizontal del dispositivo elevador y/o reducir el posible rango de rotación del montaje del armazón/componente elevado.

Sin embargo, cuando se proporciona un desplazamiento relativo entre el montaje del armazón y uno o más del primer y segundo cables de direccionamiento para controlar el ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento cuando el montaje del armazón gira en el plano horizontal, esto puede, por ejemplo, proporcionar un rango operativo mejorado del sistema y/o un control mejorado de la orientación horizontal del componente que se va a levantar, por ejemplo, para poder mantener el componente suficientemente quieto/estable.

La presente invención puede ayudar además a proporcionar un control de ahorro de espacio del ángulo entre los cables de direccionamiento, ya que el control se proporciona en/por el dispositivo elevador.

En general, se entiende que la primera y segunda guías del cable de direccionamiento también pueden denominarse "guías de línea de direccionamiento" y/o que la primera y segunda guías del cable de direccionamiento pueden configurarse para/disponerse para guiar los cables/líneas/cuerdas de direccionamiento hechas de, por ejemplo, metal, tal como acero y/o de un material polimérico como polietileno, por ejemplo, polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE).

En aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, el montaje de control de rotación puede configurarse para ajustar dicho uno o más de dichos cables de direccionamiento para girar el montaje del armazón en el plano horizontal, y donde dicho desplazamiento relativo entre el montaje del armazón y una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento están configuradas para proporcionarse para controlar el ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento cuando dicho montaje del armazón gira en un plano horizontal. Al girar el componente conectado al montaje del armazón, cambiará el ángulo entre los cables de direccionamiento. El rango de rotación de armazón disponible puede, por ejemplo, depender del ángulo entre los cables de direccionamiento, ya que un ángulo demasiado agudo puede aumentar el riesgo de una continuación no deseada de la rotación del componente y, por lo tanto, el riesgo de que se pierda el control de la orientación horizontal del componente. Esto puede ser peligroso para los humanos cercanos y/o causar un riesgo de daño severo a las estructuras cercanas. Sin embargo, al controlar el ángulo entre los cables/líneas de direccionamiento, esto puede provocar un control mejorado durante la rotación del montaje del armazón en un plano horizontal.

En aspectos ventajosos del segundo aspecto de la invención, dicha primera y segunda guías del cable de direccionamiento pueden estar conectadas y soportadas por dicho montaje del armazón, y una o ambas de la primeras y segundas guías del cable de direccionamiento pueden estar configuradas para ser desplazadas con respecto a dicho montaje del armazón para controlar dicho ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento.

Esto puede proporcionar una solución de ahorro de espacio, como, por ejemplo, pueden omitirse estructuras del dispositivo elevador que se mantienen en una posición fija durante la rotación del montaje del armazón y que soportan las guías del cable de direccionamiento. Además, puede ser una solución ventajosa con respecto a la simplicidad y el control de las fuerzas bastante grandes que pueden inducirse durante la rotación del componente a levantar.

Además, puede causar una solución ventajosa que puede permitir un control activo del ángulo entre los cables de direccionamiento en respuesta a la rotación del montaje del armazón y/o al alejar y/o acercar el dispositivo elevador al montaje de guía y/o al montaje del brazo de grúa.

Ventajosamente, en aspectos del segundo aspecto de la invención, dichas primeras y/o segundas guías del cable de direccionamiento pueden configurarse para proporcionar que el ángulo entre los cables/líneas de direccionamiento esté dentro de un rango de ángulo entre 50° y 130°, preferentemente entre 60° y 120°, tal como entre 75° y 105°, preferentemente entre 85° y 95° cuando se gira el montaje del armazón.

5

Este ángulo puede, por ejemplo, en aspectos de la invención, configurarse para mantenerse dentro de dicho rango de ángulo, dentro de un rango de rotación del armazón de $\pm 60^\circ$, como dentro de un rango de rotación del armazón de $\pm 50^\circ$, por ejemplo, dentro de un rango de rotación del armazón de aproximadamente $\pm 40^\circ$.

10

El ángulo entre los cables de direccionamiento puede controlarse en realizaciones de la invención ajustando la distancia mutua entre la primera y segunda guías del cable de direccionamiento.

15

Esto puede proporcionar una solución preferida que puede, por ejemplo, ser ahorro de espacio. Además, puede proporcionar una solución ventajosa que puede permitir un control activo del ángulo entre los cables de direccionamiento en respuesta a la rotación del montaje del armazón y/o en respuesta al movimiento del dispositivo elevador alejándolo y/o acercándolo a el montaje de guía y/o al montaje del brazo de grúa.

20

En aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, una o ambas de la primera y segunda guías de cable de direccionamiento están configuradas para desplazarse hacia y/o alejándose de una parte central del dispositivo elevador para controlar dicho ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento, preferentemente en base a señales de control de un sistema de control de desplazamiento.

25

En aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, la distancia mutua entre la primera y la segunda guías del cable de direccionamiento puede ser:

25

- configurado para aumentarse en respuesta a un aumento en la distancia entre el montaje del brazo de grúa y/o el montaje de guía, y el dispositivo elevador,

30

- configurado para ser reducido en respuesta a una disminución en la distancia entre el montaje del brazo de grúa y/o el montaje de guía y el dispositivo elevador, y/o

30

- configurado para ser ajustado en respuesta a una rotación del montaje del armazón.

35

En general, esto puede ayudar a proporcionar una solución más segura y/o una solución con rangos/capacidades operativas mejoradas. También puede ayudar a proporcionar una solución ventajosa para controlar el ángulo entre los cables de direccionamiento para, por ejemplo, ser capaz de mantener el componente levantado y/o el dispositivo elevador inmóvil/estable.

40

En aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, la primera y segunda guías del cable de direccionamiento pueden estar configuradas para desplazarse a lo largo de una parte longitudinal del armazón de dicho montaje del armazón, donde dichas partes longitudinales del armazón están configuradas para extenderse en una dirección que se aleja de una parte central de dicho dispositivo elevador, preferentemente en una dirección sustancialmente horizontal, cuando el dispositivo elevador cuelga de dichas una o más líneas de elevación.

45

En aspectos ventajosos del segundo aspecto de la invención, cada uno de dichos cables de direccionamiento puede estar configurado para ser guiado en dicho dispositivo elevador por al menos una guía de cable de direccionamiento adicional, tal como una polea, y donde dicha primera y/o segunda guías de cable de direccionamiento pueden estar configuradas para ser desplazadas con respecto a dicha al menos una guía del cable de direccionamiento adicional.

50

En aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, dicha primera y segunda guías de cable de direccionamiento pueden configurarse para proporcionar puntos de guía para dichos cables de direccionamiento en una posición de guía entre dicho montaje de guía y una conexión de cable de direccionamiento en dicho dispositivo elevador.

55

En aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, cada uno de dichos cables de direccionamiento se extiende desde dicho montaje de guía y sobre la primera o segunda guía del cable de direccionamiento respectivamente, y desde allí sobre al menos una guía de cable de direccionamiento adicional antes de que se conecte a una conexión de cable de direccionamiento, como un montaje de cabrestante.

60

Preferentemente, en aspectos del segundo aspecto de la invención, dichos cables/líneas/cuerdas de direccionamiento pueden estar hechos de metal, como acero y/o de un material polimérico como polietileno, por ejemplo, polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE).

65

En aspectos del segundo aspecto de la invención, dicho montaje de guía puede comprender uno o más cables de guía que se extienden en una dirección longitudinal de un brazo de grúa de dicho montaje de brazo de grúa.

Dicho montaje de guía puede comprender preferentemente, en aspectos de la invención, un cable de guía único, donde ambos de dichos cables de direccionamiento están preferentemente conectados a dicho único cable de guía por medio de una conexión.

5 Tales soluciones de "cable de guía único" pueden proporcionar ventajas en relación con la reducción y/o la prevención de fuerzas no deseadas que actúan sobre el montaje de grúa. La presente invención puede ser especialmente ventajosa en tales sistemas que tienen una solución de "cable de guía único", ya que, sin embargo, tales soluciones pueden causar mayores desafíos al controlar/mantener un ángulo deseado entre los cables de direccionamiento, ya que el "punto de conexión" de los cables de direccionamiento es sustancialmente un punto y no se distribuye entre, por ejemplo, dos cables de guía separados dispuestos con una distancia intermedia.

Preferentemente, cada una de dicha primeras y segundas guías del cable de direccionamiento comprende una o más poleas para soportar y guiar dichos cables de direccionamiento.

15 En aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, dicho sistema comprende un sistema de control de desplazamiento para controlar el desplazamiento de una o más de la primera y/o segunda guías del cable de direccionamiento con respecto a dicho montaje del armazón, donde dicho sistema de control de desplazamiento comprende:

20 - uno o más montajes de desplazamiento dispuestos en dicho dispositivo elevador y configuradas para proporcionar un desplazamiento de la respectiva guía del cable de direccionamiento con respecto al montaje del armazón, y
- un controlador de arreglo de desplazamiento que comprende circuitos de control configurados para proporcionar señales de control a los montajes de desplazamiento, preferentemente en base a una o más señales de entrada/señales de control.

25 Dicho sistema de control de desplazamiento de este tipo puede ayudar a proporcionar un control activo y ventajoso para controlar el desplazamiento de una o más de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento con respecto a dicho montaje del armazón para mantener el ángulo deseado entre los cables de direccionamiento al levantar, cambiar la posición y/u orientación de los componentes.

30 El sistema de control de desplazamiento puede, en aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, estar configurado para proporcionar un desplazamiento de dicha primera y/o segunda guías del cable de direccionamiento en respuesta a un ajuste de uno o más de dichos cables de direccionamiento por medio del montaje de control de rotación.

35 En aspectos ventajosos del segundo aspecto de la invención, el ajuste de uno o más de dichos cables de direccionamiento por medio del montaje de control de rotación puede configurarse para proporcionarse enrollando o desenrollando dichos cables de direccionamiento por medio del montaje de control de rotación.

40 El dispositivo elevador puede, en aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, comprender uno o más montajes de desplazamiento configurados para proporcionar un desplazamiento de la respectiva guía del cable de direccionamiento con respecto al montaje del armazón, donde dichos montajes de desplazamiento preferentemente, en otros aspectos del segundo aspecto de la invención puede comprender un montaje de husillo roscado y tuerca, un montaje de cadena y/o un actuador lineal.

45 Esto puede provocar un control ventajoso del desplazamiento de la respectiva guía del cable de direccionamiento con respecto al montaje del armazón.

50 En aspectos del segundo aspecto de la invención, el montaje del armazón puede estar conectado de forma giratoria a dicho montaje de conexión de grúa. En otros aspectos ventajosos de la invención, la rotación en el plano horizontal se facilita mediante una conexión giratoria en, por ejemplo, un montaje de gancho de grúa o similar que conecta una o más líneas de elevación a el montaje de conexión de grúa, o en otra parte dispuesta entre el montaje del armazón y la(s) línea(s) de elevación, para por ejemplo, evitar o reducir la torsión de una o más líneas de elevación cuando el montaje del armazón gira en el plano horizontal ajustando los cables/líneas/cuerdas de direccionamiento.

55 Esto puede, por ejemplo, ser ventajoso como puede ser, por ejemplo ayudar a proporcionar un rango de rotación ventajoso del armazón, y/o puede ayudar a reducir una rotación/torsión de uno o más cables de elevación alrededor de un eje vertical cuando gira el montaje del armazón.

60 En aspectos ventajosos del segundo aspecto de la invención, el desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento y dicho montaje del armazón puede configurarse para proporcionarse debido a y/o en reposo a dicha rotación del montaje del armazón, proporcionando así el control del ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento cuando dicho montaje del armazón gira en el plano horizontal.

65 El dispositivo elevador puede, en aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, comprender dicho montaje de control de rotación, y donde dicho montaje de control de rotación comprende uno o más montajes de cabrestante dispuestos para enrollar y desenrollar uno o más de los cables/líneas de direccionamiento.

Se puede desear disponer el montaje de control de rotación en el dispositivo elevador como puede ser, por ejemplo, ayudar a reducir las fuerzas no deseadas que actúan sobre el montaje de grúa durante la rotación en comparación con, por ejemplo, soluciones donde el montaje de control de rotación está dispuesto en la parte inferior de la grúa.

5 Sin embargo, en otros aspectos del segundo aspecto de la invención, el montaje de control de rotación puede disponerse separada del dispositivo elevador, preferentemente en la grúa que comprende el montaje de brazo de grúa, como en la parte inferior de la grúa.

10 En aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, dicha primera y segunda guías de cable de direccionamiento pueden estar dispuestas separadas en lados opuestos de dicho montaje del almacén.

15 En aspectos ventajosos del segundo aspecto de la invención, la primera guía del cable de direccionamiento puede estar dispuesta en un primer lado de una parte central de dicho montaje del almacén, y dicha segunda guía del cable de direccionamiento puede estar dispuesta en el segundo lado opuesto de dicha parte central del almacén, donde dicho montaje de control de rotación está configurado para proporcionar una rotación de dicho montaje del almacén de modo que uno de dichos lados se mueva en una dirección que se aleja del montaje de brazo de grúa mientras que el otro de dichos lados se mueve en una dirección hacia el montaje de brazo de grúa, donde dicho sistema de control de desplazamiento está configurado para proporcionar un desplazamiento de la guía del cable de direccionamiento dispuesta en el lado que se aleja del montaje de brazo de grúa en una dirección hacia dicha parte central, y/o donde dicho sistema de control de desplazamiento está configurado para proporcionar un desplazamiento de la guía de cable de direccionamiento dispuesta en el lado que se mueve hacia el montaje de brazo de grúa en una dirección que se aleja o se acerca a dicha parte central.

20 Dichos componentes principales pueden, en aspectos preferidos del segundo aspecto de la invención, comprender uno o más de:

- palas de turbinas eólicas,
- secciones de torres de turbinas eólicas,
- góndola de turbinas eólicas,
- 30 - cubo de turbinas eólicas, y/o
- un generador y/o caja de engranajes para una turbina eólica que se va a disponer o retirar de dicha góndola

En aspectos preferidos del primer aspecto de la invención, el dispositivo elevador según uno o más de los aspectos según el primer aspecto de la invención puede utilizarse en un sistema según el segundo aspecto de la invención.

35 La invención se refiere, además, en un tercer aspecto, a un método para levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de componentes, tales como componentes principales de turbinas eólicas, durante la instalación y/o desmontaje de dichos componentes, por medio de un dispositivo elevador, donde el dispositivo elevador comprende:

- un montaje de conexión de grúa para ser conectada a una o más líneas de elevación de un montaje de grúa,
- un montaje del almacén conectado a dicho montaje de conexión de grúa,
- una primera y una segunda guía de cables de direccionamiento para guiar los cables de direccionamiento colocados en el montaje de grúa, y
- un montaje de conexión de componentes conectado a dicho montaje del almacén y configurado para conectarse directa o indirectamente al componente a levantar,
- 45

50 donde un montaje de guía está conectado a un montaje de brazo de grúa, y donde dichos cables de direccionamiento están conectados a dicho montaje de guía y se extienden desde el montaje de guía en una dirección hacia el dispositivo elevador con un ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento, y de modo que los cables de direccionamiento son guiados por dicha primera y

segunda guía del cable de direccionamiento, donde el método comprende los pasos de:

- conectar una o más líneas de elevación a el montaje de conexión de grúa de modo que el dispositivo elevador cuelgue de la una o más líneas de elevación,
- 55 - conectar un componente que se va a elevar a dicho montaje de conexión de componentes,
- izar y/o bajar dicho componente haciendo funcionar dicha una o más líneas de elevación, y/o rotando el montaje del almacén en un plano horizontal por medio de dichos uno o más cables de direccionamiento guiados por las guías de cables de direccionamiento,
- 60

65 donde se proporciona un desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento y dicho montaje del almacén debido a y/o en reposo a una rotación del montaje del almacén mediante un montaje de control de rotación, y/o

donde se proporciona un desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento y dicho montaje del armazón en respuesta a un cambio en distancia entre el dispositivo elevador y el montaje de guía, cuyo método es peculiar porque la primera y segunda guías de cable de direccionamiento están conectadas y soportadas por el montaje del armazón.

De acuerdo con el tercer aspecto, un montaje de guía puede estar conectada a un montaje de brazo de grúa del montaje de grúa, y dichos cables de direccionamiento están conectados a dicho montaje de guía y se extienden desde el montaje de guía en una dirección hacia el dispositivo elevador con un ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento, y de modo que los cables de direccionamiento sean guiados por dicha primera y segunda guías de cable de direccionamiento. El método puede comprender los pasos de:

- conectar una o más líneas de elevación a el montaje de conexión de grúa de modo que el dispositivo elevador cuelgue de la una o más líneas de elevación,
- conectar un componente que se va a elevar a dicho montaje de conexión de componentes,
- izar y/o bajar dicho componente haciendo funcionar dicha una o más líneas de elevación, y/o rotando el montaje del armazón en un plano horizontal por medio de dicho uno o más cables de direccionamiento guiados por las guías de cables de direccionamiento, donde un desplazamiento relativo entre dicho montaje del armazón y una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento se proporcionan debido a y/o en reposo a una rotación del montaje del armazón mediante un montaje de control de rotación, y/o donde un desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento y dicho montaje del armazón se proporcionan en respuesta a un cambio en la distancia entre el dispositivo elevador y el montaje de guía.

Esto puede, por ejemplo, proporcionar las ventajas descritas anteriormente en relación con el primer y/o segundo aspecto. En general, debe entenderse que el dispositivo elevador puede, por ejemplo, proporcionar o ayudar a proporcionar, por ejemplo, las ventajas descritas anteriormente con respecto al sistema y/o dispositivo elevador.

En aspectos preferidos del método, el dispositivo elevador comprende uno o más montajes de desplazamiento que proporcionan un desplazamiento de la respectiva guía del cable de direccionamiento con respecto al montaje del armazón, donde dichos montajes de desplazamiento comprenden preferentemente un montaje de husillo roscado y tuerca, un montaje de cadena y/o un actuador lineal.

En aspectos preferidos del método, un controlador de montaje de desplazamiento, por ejemplo, dispuesto en el dispositivo elevador, comprende circuitos de control que proporciona señales de control a los montajes de desplazamiento, preferentemente en base a una o más señales de entrada.

En aspectos preferidos del método, dichos componentes principales comprenden uno o más de:

- palas de turbinas eólicas,
- secciones de torres de turbinas eólicas,
- góndola de turbina eólica,
- cubo de turbinas eólicas, y/o
- un generador y/o caja de engranajes para una turbina eólica que se va a disponer o retirar de dicha góndola

En aspectos preferidos del método, dicha primera guía del cable de direccionamiento está dispuesta en un primer lado de una parte central de dicho montaje del armazón, y dicha segunda guía del cable de direccionamiento está dispuesta en el segundo lado opuesto de dicha parte central del armazón.

donde dicho montaje de control de rotación proporciona una rotación de dicho montaje del armazón en el plano horizontal, por ejemplo, alrededor de un eje sustancialmente vertical, cuando el dispositivo elevador cuelga de dicha una o más líneas de elevación, de modo que uno de dichos lados se mueve en una dirección que se aleja del montaje de brazo de grúa mientras que el otro de dichos lados se mueve en una dirección hacia el montaje de brazo de grúa,

donde se proporciona un desplazamiento de la guía del cable de direccionamiento dispuesta en el lado que se aleja del montaje de brazo de grúa en una dirección hacia dicha parte central, y/o donde dicho sistema de control de desplazamiento proporciona un desplazamiento de la guía de cable de direccionamiento dispuesta en el lado que se mueve hacia el montaje de brazo de grúa en una dirección opuesta o hacia dicha parte central.

En aspectos preferidos del método, la distancia mutua entre la primera y segunda guías del cable de direccionamiento es:

- aumentado en respuesta a un aumento en la distancia entre el montaje de brazo de grúa y/o el montaje de guía, y el dispositivo elevador,
- reducido en respuesta a una disminución en la distancia entre el montaje de brazo de grúa y/o el montaje de guía y el dispositivo elevador, y/o
- ajustado en respuesta a una rotación del montaje del armazón.

En aspectos preferidos del método, dicho método se proporciona por medio de un dispositivo elevador según el primer aspecto de la invención y/o un sistema según el segundo aspecto de la invención.

La invención se refiere, además, en un cuarto aspecto, al uso del dispositivo elevador según el primer aspecto de la invención en el sistema según el segundo aspecto de la invención.

Figuras

Los aspectos de la presente descripción se describirán a continuación con referencia a las figuras en las que:

Figura 1: ilustra un sistema de elevación que comprende un dispositivo elevador según realizaciones de la invención,

Figura 2: ilustra un sistema de elevación donde un montaje de control de rotación está dispuesto externamente a un dispositivo elevador de acuerdo con realizaciones de la invención,

Figura 3: ilustra un sistema de elevación que comprende un dispositivo elevador de acuerdo con otras realizaciones de la invención,

Figura 4: ilustra realizaciones de la invención donde un montaje del armazón gira con respecto a una parte de un dispositivo elevador que comprende primera y segunda guías de cable de direccionamiento,

Figura 5: ilustra un sistema de elevación donde un montaje de control de rotación está dispuesto externamente a un dispositivo elevador de acuerdo con otras realizaciones de la invención,

Figura 6: ilustra un dispositivo elevador dispuesto para elevar componentes tales como componentes principales de turbinas eólicas de acuerdo con realizaciones de la invención,

Figuras 7-8: ilustran realizaciones de la invención donde un montaje del armazón de un dispositivo elevador gira en el plano horizontal para cambiar la orientación horizontal de un componente levantado por medio del dispositivo elevador, y

Figura 9: ilustra una realización de un sistema según otras realizaciones de la invención,

Figura 10: ilustra un dispositivo elevador que comprende guías de cable/línea de direccionamiento sobre brazos móviles según realizaciones de la invención,

Figura 11: ilustra realizaciones de un sistema de control según realizaciones de la invención,

Figura 12: ilustra un diagrama de flujo relacionado con el control de la rotación de un montaje del armazón según realizaciones de la invención,

Figuras 13a-13d: ilustran cables de direccionamiento conectados a un montaje de guía de acuerdo con varias realizaciones de la invención, y

Figuras 14a-14b: ilustran esquemáticamente realizaciones de la invención con respecto a otras posibilidades de ajuste que pueden proporcionarse de acuerdo con realizaciones de la invención.

Descripción detallada

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema 1 para levantar y controlar la orientación horizontal de componentes, tales como componentes principales de turbinas eólicas, durante la instalación y/o desmontaje de dichos componentes. El componente a levantar por medio del dispositivo elevador 10 no se ilustra en la Figura 1. Estos componentes principales pueden, por ejemplo, comprender una o más palas de turbina eólica, secciones de torre de turbina eólica, góndola de turbina eólica, cubo de turbina eólica, y/o un generador y/o caja de engranajes para una turbina eólica. Estos componentes pueden ser instalados/dispuestos en las realizaciones de la invención en la estructura de la turbina eólica durante la instalación y/o servicio en la turbina eólica, y/o pueden ser desmontados por medio del sistema 1.

El peso de los componentes a levantar por medio del dispositivo elevador 10 puede estar en las realizaciones de la invención entre 15 toneladas y 1500 toneladas, como entre 30 toneladas y 700 toneladas, por ejemplo, entre 75 toneladas y 600 toneladas. Generalmente, el componente levantado por medio del dispositivo elevador 10 puede comprender en las realizaciones de la invención una góndola de turbina eólica que incluye uno o más de generador, engranaje, equipo electrónico y/o similar, puede comprender un cubo solo o un cubo con una o más palas montadas en el cubo, palas levantadas solas y/o similares.

Las turbinas eólicas son preferentemente del tipo de turbinas eólicas de eje horizontal, también conocidas como turbinas eólicas HAWT. Dichas turbinas eólicas normalmente comprenden una góndola dispuesta en la parte superior de una torre de turbina eólica, y comprende dos o más, preferentemente tres palas de turbina eólica dispuestas para girar para

- proporcionar un par en un montaje de eje, y transferir estas fuerzas a un generador para generar energía eléctrica a la red pública. El presente sistema puede ser adecuado para erigir y/o prestar servicio en dichas turbinas eólicas, configuradas para proporcionar una potencia de salida de 1,5 MW o más, y también turbinas eólicas más grandes configuradas para proporcionar una potencia de salida superior a 5 MW, tan grande como superior a 7 MW, por ejemplo, superiores a 10MW. Estas turbinas eólicas pueden tener una góndola dispuesta, por ejemplo, 100 metros a 300 metros sobre el nivel del suelo/agua, como aproximadamente 150-250 metros sobre el nivel del suelo/agua.
- El sistema 1 comprende un dispositivo elevador 10.
- El dispositivo elevador 10 comprende un montaje de conexión de grúa 11 que está conectado a una o más líneas de elevación (no ilustradas en la Figura 1) para elevar los componentes principales. Estas líneas de elevación son guiadas por un montaje de brazo de grúa 3 de una grúa.
- Además, el dispositivo elevador comprende un montaje del armazón 12 conectado al montaje de conexión de grúa 11, y un montaje de conexión de componentes (no ilustrada en la Figura 1, ya que el dispositivo elevador se ve desde arriba) conectado al montaje del armazón 12 y configurado para conectarse directa o indirectamente al componente a levantar.
- Además, el dispositivo elevador 10 comprende una primera 13a y segunda 13b guías de cable de direccionamiento configuradas para guiar los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b. Estas primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b comprenden preferentemente poleas para soportar y guiar los cables de direccionamiento. Por lo tanto, las poleas giran cuando se ajustan los cables de direccionamiento. En otras realizaciones de la invención, las guías del cable de direccionamiento 13a, 13b pueden comprender otros tipos de guías además de los montajes de polea o rueda, como por ejemplo, dispositivos que tienen superficies de baja fricción sobre las que los cables están configurados para deslizarse cuando se ajustan los cables 20a, 20b.
- Los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b generalmente, en realizaciones de la invención, pueden estar hechos de un metal, por ejemplo, acero. En realizaciones adicionales, pueden estar hechos de cualquier material polimérico adecuado, pueden estar hechos de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMwPE), también conocido bajo el nombre de material de fibra Dyneema®, pueden estar hechos de un material de poliéster, y/o cualquier otro material adecuado para proporcionar una conexión de cable/cuerda/línea 20a, 20b que tenga la resistencia deseada. Lo mismo se aplica a una o más de las líneas de elevación 3a, véanse las Figuras 6 y 9 y/o líneas/cables de guía 4 en otras realizaciones de la invención.
- El sistema 1 comprende además un montaje de control de rotación 15a, 15b configurado para ajustar la orientación en un plano horizontal de un componente levantado por medio del dispositivo elevador 10 ajustando uno o más de los cables de direccionamiento 20a, 20b y girando así el montaje del armazón 12 en el plano horizontal.
- En la Figura 1, el montaje de control de rotación 15a, 15b, como los montajes de cabrestante que están configurados para ser operados por medio de motores eléctricos, está dispuesto en el dispositivo elevador 10 que puede ser preferible. En otras realizaciones de la invención, el montaje de control de rotación 15a, 15b también puede disponerse alejado del dispositivo elevador 10, por ejemplo, indicado en por ejemplo, las Figuras 2, 3 y/o 5, por ejemplo, en el montaje de grúa 3.
- El montaje de control de rotación 15a, 15b puede configurarse preferentemente para controlar la orientación del componente que se va a levantar, por ejemplo, para mantener el componente suficientemente quieto durante la instalación, para mantener quieto el dispositivo elevador durante la conexión al componente, y/o similar. El montaje de control de rotación 15a, 15b también puede configurarse en realizaciones preferidas de la invención para controlar el ángulo de rotación RO en el plano horizontal dentro de un rango de ángulo (véanse, por ejemplo, las Figuras 7-8).
- Preferentemente, cada cable de direccionamiento 20a, 20b se puede conectar a cada cabrestante del montaje de control de rotación de modo que el control individual de los cables 20a, 20b al enrollar uno de los cables 20a, 20b y al mismo tiempo desenrollar el otro cable sea posible.
- Los cables de direccionamiento 20a, 20b conectan el dispositivo elevador 10 a un montaje de guía 4 que está conectado al montaje de brazo de grúa. Los cables de direccionamiento 20a, 20b se extienden desde el montaje de guía 4 en una dirección hacia el dispositivo elevador 10 con un ángulo mutuo α_1 entre los cables de direccionamiento 20a, 20b.
- La primera y segunda guías del cable de direccionamiento 13a, 13b están configuradas preferentemente, como se ilustra en la Figura 1 y varias otras figuras, como las Figuras 2-3, 5-8 y 10, para ser desplazadas hacia y/o lejos de una parte central 19 del dispositivo elevador 10 para controlar el ángulo mutuo α_1 , preferentemente en base a señales de control de un sistema de control de desplazamiento.
- La primera y una segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b están dispuestas para guiar los cables de direccionamiento 20a, 20b. Estas guías de cable de direccionamiento 13a, 13b actúan preferentemente como "puntos de aplicación" en el dispositivo elevador 10 para los cables de direccionamiento 20a 20b, y se proporciona la distancia entre

los cables de guía 20a, 20b donde los cables de guía entran en contacto con el dispositivo elevador 10 por la distancia entre la primera y una segunda guía de cable de direccionamiento 13a, 13b.

Un desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento 13a, 13b y el montaje del armazón 12 está en las realizaciones de la Figura 1 configurado para ser proporcionado para controlar el ángulo mutuo α_1 entre los cables de direccionamiento 20a, 20b cuando por ejemplo el montaje del armazón 12 gira en el plano horizontal y/o cuando el dispositivo elevador cambia la distancia al montaje de grúa 3 (ver, por ejemplo, las Figuras 14a-14b y su descripción). Por lo tanto, el ángulo α_1 entre los cables de direccionamiento 20a, 20b se controla ajustando la distancia mutua DIS2 entre la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b.

Este ángulo α_1 se puede medir preferentemente en una posición entre el punto de conexión 40 en el dispositivo de guía 4 y el dispositivo elevador 10.

En aspectos preferidos de la invención, el desplazamiento relativo entre una o ambas primera y segunda guías de cable de direccionamiento y dicho montaje del armazón está configurado para proporcionarse debido a y/o en reposo a la rotación RO del montaje del armazón, proporcionando así el control del ángulo mutuo α_1 entre los cables de direccionamiento cuando dicho montaje del armazón gira en el plano horizontal.

Por lo tanto, las guías de cable de direccionamiento 13a, 13b, debido a que están conectadas y soportadas por dicho montaje del armazón 12 en las realizaciones de, por ejemplo, la Figura 1, se giran RO junto con el montaje del armazón 12 en el plano horizontal cuando un montaje de control de rotación 22 ajusta el uno o más de dichos cables de direccionamiento enrollando o desenrollando los cables de direccionamiento 20a, 20b.

En realizaciones de la invención como se ilustra en por ejemplo, en la Figura 1, la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b están configuradas para desplazarse a lo largo de las partes longitudinales del armazón 12a, 12b del montaje del armazón 12. Las partes longitudinales del armazón 12a, 12b están configuradas para extenderse en una dirección que se aleja de una parte central 19 del dispositivo elevador 10, preferentemente en una dirección orientada sustancialmente horizontal, cuando el dispositivo elevador 10 cuelga de dichas una o más líneas de elevación.

Las partes longitudinales del armazón 12a, 12b se extienden preferentemente en direcciones opuestas desde la parte central 19 y están conectadas a un miembro de armazón extremo 31a, 31b.

El montaje del armazón 12 puede comprender en realizaciones de la invención una o más partes longitudinales 12a, 12b, 31a, 31b, 32a, 32b tales como varillas o celosías, una o más placas (no ilustradas y/o similares, preferentemente maza de metal y/u otro material adecuado).

El miembro de armazón extremo 31a, 31b se extiende entre las primeras partes longitudinales del armazón 12a, 12b y una parte de armazón adicional 32a que también se extiende desde la parte central 19 hasta el miembro de armazón extremo 31. Los miembros del armazón 12a, 31a, 32a y los miembros del armazón 12b, 31b, 32b respectivamente, pueden, por ejemplo, como se ilustra, formar partes del armazón en forma de trapecio que se extienden en direcciones opuestas desde la parte central 19. Para formar las partes laterales 18a, 18b del montaje del armazón 12 y el dispositivo elevador 10. Alternativamente, puede formar, por ejemplo, partes de armazón de forma rectangular, partes de armazón de forma triangular y/o similares que, por lo tanto, pueden no comprender el miembro 31b, o similares.

Al menos algunas de estas partes del armazón están configuradas preferentemente para soportar directa y/o indirectamente las guías del cable de direccionamiento 13a, 13b y/o 14a, 14b como, por ejemplo, se divulga en la Figura 1 y varias otras figuras.

En realizaciones preferidas de la invención, el montaje del armazón 12 está conectada de forma giratoria al montaje de conexión de grúa 11 para permitir/habilitar la rotación RO. Por lo tanto, en realizaciones de la invención, cuando RO gira el montaje del armazón 12, el montaje de conexión de grúa 11 del dispositivo elevador 10 no puede girar, ver, por ejemplo, las Figuras 7-8. La conexión entre el montaje del armazón 12 y el montaje de conexión de grúa 11 puede, por ejemplo, ser proporcionado por una conexión de cojinete que comprende una pluralidad de cojinetes de bola y/o cojinetes de rodillos, pero cualquier otro tipo adecuado de conexión giratoria adecuada puede utilizarse en otras realizaciones de la invención.

En otras realizaciones ventajosas de la invención, la conexión entre el montaje del armazón 12 y el montaje de conexión de grúa 11 se puede fijar de modo que no se pueda proporcionar sustancialmente ninguna rotación RO entre el montaje del armazón 12 y el montaje de conexión de grúa 11. En su lugar, la rotación puede facilitarse mediante una conexión giratoria en, por ejemplo, un montaje de gancho de grúa (no ilustrado en la Figura 1, ver, por ejemplo, la referencia 34 en la Figura 9) que conecta la una o más líneas de elevación 3a al montaje de conexión de grúa 11, o en otra parte dispuesta entre el montaje del armazón 12 y la(s) líneas de elevación 3a.

Los cables de direccionamiento 20a, 20b pueden comprender en aspectos de la invención un cable de direccionamiento dispuesto para extenderse sobre diferentes sistemas de guía en el dispositivo elevador 10 y/o el montaje de guía para proporcionar cables de direccionamiento con el ángulo mutuo entre los cables de direccionamiento (no ilustrado), o puede

ser proporcionado en aspectos preferidos de la invención por dos o más cables de direccionamiento separados 20a, 20b como se ilustra.

El montaje de guía 4 comprende uno o más cables de guía 4 que se extienden en la dirección longitudinal de un brazo de grúa de dicho montaje de brazo de grúa 3, ver, por ejemplo, la Figura 9. En realizaciones preferidas de la invención, y como se ilustra en varias de las Figuras 1-10, el montaje de guía 4 comprende un cable de guía único conectado a ambos cables de direccionamiento 20a, 20b. Los cables de direccionamiento 20a, 20b están preferentemente conectados de forma deslizable al cable o cables de guía mediante una parte de conexión 40, como una conexión de anillo (como se muestra), una conexión de polea (no ilustrada) o similar, de modo que la elevación y el descenso del dispositivo elevador 10 hace que el punto de conexión para los cables de direccionamiento en el (los) cable (s) de guía 4 se mueva hacia arriba o hacia abajo de manera correspondiente.

La primera y/o segunda guías del cable de direccionamiento 13a, 13b están configuradas preferentemente para proporcionar que el ángulo α_1 entre los cables de direccionamiento esté dentro de un rango de ángulo entre 50° y 130° , preferentemente entre 60° y 120° , tal como entre 75° y 105° , preferentemente entre 85° y 95° cuando se gira el montaje del armazón (12).

Los cables de direccionamiento 20a, 20b son guiados en el dispositivo elevador 10 por la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b como se explicó anteriormente, y además pueden ser guiados desde la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b sobre un guía de cable de direccionamiento 14a, 14b adicional. La primera y/o segunda guías del cable de direccionamiento 13a, 13b pueden configurarse preferentemente en realizaciones preferidas de la invención para ser desplazadas con respecto a las guías del cable de direccionamiento 14a, 14b adicionales.

En general, se entiende que las guías adicionales 14a, 14b en realizaciones preferidas de la invención pueden fijarse de forma no desplazable al montaje del armazón 12, por ejemplo, disponerse para ayudar a proporcionar una guía adecuada hacia los puntos de conexión 16a, 16b tales como cabrestantes cuando gire RO el montaje del armazón.

La primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b están configuradas preferentemente para proporcionar puntos de guía para los cables de direccionamiento 20a, 20b en una posición de guía entre el montaje de guía 4 y una conexión de cable de direccionamiento 16a, 16b en dicho dispositivo elevador 10. Esta conexión en la Figura 1 es proporcionada por el carrete de los respectivos cabrestantes 15a, 15b.

El dispositivo elevador 10 comprende un sistema de control de desplazamiento 22, 17a, 17b para controlar el desplazamiento de las primeras guías de cable de direccionamiento 13a, 13b con respecto al montaje del armazón 12 dependiendo de la dirección de rotación del montaje del armazón 12 mediante el ajuste de los cables de direccionamiento por medio de los montajes de control de rotación 15a, 15b. Este sistema de control de desplazamiento 22, 17a, 17b comprende montajes de desplazamiento 17a, 17b dispuestos en el dispositivo elevador 10 y configurados para proporcionar un desplazamiento de la respectiva guía de cable de direccionamiento 13a, 13b con respecto al montaje del armazón 12, y además preferentemente un controlador de montaje de desplazamiento 22 que comprende circuitos de control configurados para proporcionar señales de control a los montajes de desplazamiento 17a, 17b, preferentemente en base a una o más señales de entrada. Ver, por ejemplo, las Figuras 11-12 y/o la descripción de las mismas.

La Figura 2 describe una realización de la invención donde las guías 13a, 13b del cable de direccionamiento proporcionan el punto de conexión 16a, 16b para los cables de direccionamiento 20a, 20b en el dispositivo elevador. Los puntos de conexión 16a, 16b en esta realización están dispuestos en las partes longitudinales del armazón 12a, 12b que soportan los cables de direccionamiento, mientras que, en otras realizaciones de la invención, como, por ejemplo, se describe en las Figuras 1 y 3 pueden disponerse en otra ubicación del montaje del armazón 12, por ejemplo, dispuesto cerca de la parte central 19.

En general, se prefiere que los puntos de conexión 16a, 16b estén dispuestos en el dispositivo elevador 10 en el montaje del armazón 12 de modo que los puntos de conexión giren RO junto con el montaje del armazón 12 y el componente que se va a levantar al ajustar los cables/cuerdas/líneas de direccionamiento. Sin embargo, en otras realizaciones de la invención, las conexiones de cable de direccionamiento 16a, 16b pueden ubicarse en/junto con el montaje de conexión de grúa 11 y de modo que la rotación RO en el plano horizontal no proporcione una rotación de las conexiones de cable de direccionamiento 16a, 16b.

En general, en realizaciones de la invención, los montajes de control de rotación 15a, 15b pueden controlarse para proporcionar y controlar un pretensado de los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b, para, por ejemplo, ser capaz de mantener el componente levantado y/o el dispositivo elevador 10 suficientemente quieto. La cantidad de pretensado puede, por ejemplo, ajustarse en base al peso del componente 90 a levantar y/o la capacidad de carga de los cabrestantes 15a, 15b. Un pretensado de este tipo puede, por ejemplo, también ser proporcionado/mantenido durante el movimiento del dispositivo elevador 10 y el componente hacia/alejándose del montaje de brazo de grúa/cable guía 30 como, por ejemplo, se ilustra y describe en relación con las Figuras 14a, 14b.

La Figura 2 describe otra realización de la invención, donde el montaje de control de rotación 15a, 15b está dispuesto lejos del dispositivo elevador 10. Los cables/líneas/cuerdas 20a, 20b están conectados al dispositivo elevador a través de la conexión 40, como un sistema de anillo o polea, y por lo tanto enrollando o desenrollando los cables de direccionamiento, por ejemplo, en una parte inferior del montaje de grúa (no ilustrado), los cables de direccionamiento 20a, 20b se ajustan para girar el montaje del almacén 40.

La misma posibilidad de ajuste se proporciona en la Figura 3, donde el dispositivo elevador también se ve esquemáticamente y desde arriba, sin embargo, donde los cables de direccionamiento están guiados aquí sustancialmente como en la Figura 1, pero están conectados al dispositivo elevador 10 en una ubicación del montaje del almacén 12 cerca de la parte central 19.

La Figura 3 también describe una realización de la invención donde el controlador del montaje de desplazamiento 22 se controla mediante señales desde un control remoto 100 que transmite señales inalámbricas al controlador del montaje de desplazamiento 22 para controlar las guías de cable de direccionamiento 13a, 13b, y al montaje de control de rotación 15a, 15b para controlar el ajuste de los cables de direccionamiento 20a, 20b y, por lo tanto, la rotación del montaje del almacén. El sistema 1 comprende así los medios de comunicación inalámbrica adecuados que comprenden sistemas de antena, procesadores de datos y/o similares para proporcionar la comunicación inalámbrica de forma adecuada.

Naturalmente, se puede aplicar lo mismo si el montaje de control de rotación 15a, 15b está ubicado en el dispositivo elevador 10 en otras realizaciones de la invención).

La Figura 4 describe realizaciones de la invención donde el desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b y el montaje del almacén 12 están configuradas para proporcionarse manteniendo las guías de cable de direccionamiento 13a, 13b en una posición sustancialmente fija en un soporte de guía del cable de direccionamiento 50 separado del montaje del almacén 12. El dispositivo elevador 10 comprende el soporte de guía del cable de direccionamiento 50, en la presente realización formado con forma de T, pero puede tener otras formas, y que tiene una parte media 51 que separa las guías de cable de direccionamiento 13a, 13b con una distancia mutua para proporcionar el ángulo α_1 .

El montaje del almacén 12 gira con respecto al soporte de guía de cable de direccionamiento 50 cuando se ajustan los cables de direccionamiento 20a, 20b y, por lo tanto, se proporciona un desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b y el montaje del almacén 12, controlando así el ángulo mutuo α_1 entre los cables de direccionamiento 20a, 20b cuando el montaje del almacén 12 gira RO en el plano horizontal, ya que el ángulo α_1 se mantiene sustancialmente constante durante la rotación RO del almacén y como la distancia entre las guías de cable de direccionamiento se mantienen constantes mediante el soporte de guía de cable de direccionamiento 50. El soporte de guía del cable de direccionamiento 50 puede, en algunas realizaciones, proporcionar un ángulo α_1 entre los cables/líneas/cuerdas de direccionamiento 20a, 20b, entre el montaje de guía 4 y el dispositivo elevador, que está entre 80° y 150° , como por ejemplo, entre 110° y 150° , ya que la parte media 51 puede proporcionar una distancia suficiente entre las guías 13a, 13b que proporciona que una rotación del montaje del almacén 12 no corre el riesgo de que el montaje del almacén sea más difícil de controlar durante la rotación RO a rangos de mayor rotación.

La Figura 5 describe una realización de la invención donde los cables/líneas de direccionamiento pasan desde los montajes de ajuste 15a, 15b y, a través de la conexión 40, desde el montaje de guía 4 y sobre la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b, respectivamente, y de vuelta hacia el montaje de brazo de grúa hasta un punto de conexión 22a, 22b ubicado lejos del dispositivo elevador 10, por ejemplo, en la parte superior o inferior del montaje de grúa. Los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b pueden, por ejemplo, en realizaciones de la invención retroceder desde el dispositivo elevador 10 y a través de una conexión 40 adicional (como se ilustra) hacia la conexión 22a, 22b, o puede en otras realizaciones de la invención (no ilustradas) retroceder desde el dispositivo elevador 10 y a través de la misma conexión 40 guiar los cables/líneas de direccionamiento desde los montajes 15a, 15b hacia el dispositivo 10, y desde allí hacia la conexión 22a, 22b. Estas conexiones 22a, 22b pueden, por ejemplo, disponerse en el montaje de grúa, por ejemplo, cerca de un punto de conexión para el(los) cable(s) guía(s) 4 en, por ejemplo, el montaje de brazo de grúa (ver, por ejemplo, el punto 60 en la Figura 9) y/o similares.

La Figura 6 ilustra realizaciones de la invención donde el dispositivo elevador 10 se ve en perspectiva y cuelga de los cables de elevación 3a. El montaje de conexión de grúa 11 del dispositivo elevador 10 está conectado a una o varias líneas de elevación 3a a través de un montaje de gancho 34. El montaje de gancho 34 puede, como se ilustra, comprender poleas que conectan las líneas de elevación al montaje de gancho 34.

En otras realizaciones de la invención que no se ilustran, la(s) línea(s)/cable(s) de elevación 3a pueden conectarse directamente al montaje de conexión de grúa 11. El montaje de conexión de grúa 11 puede en tales realizaciones, por ejemplo, comprender una o más poleas o similares que conectan las líneas de elevación al arreglo de conexión 11.

Un componente 90 a levantar está conectado con el montaje de conexión de componente 30 del dispositivo elevador 10. El montaje de conexión de componente 30 está conectada al montaje del almacén 12 y, por lo tanto, al girar el montaje del almacén 12 ajustando los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b como, por ejemplo, se describió anteriormente o a continuación, el componente 90 que cuelga del dispositivo 10, también se gira RO. La rotación solo se indica mediante

flechas discontinuas en la Figura 6 con una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj visto desde arriba, pero naturalmente también se puede girar RO en la otra dirección mediante ajuste de las líneas/cables 20a, 20b.

El componente 90 solo se ilustra en la Figura 6 como un componente genérico, pero naturalmente se entiende que el componente puede, por ejemplo, ser una pala de turbina eólica, secciones de torre de turbina eólica, góndola de turbina eólica, cubo de turbina eólica y/o un generador y/o caja de engranajes para una turbina eólica. Por lo tanto, se pueden utilizar medios de conexión adecuados en diferentes realizaciones de la invención (no ilustrados) para proporcionar/obtener una conexión adecuada entre el montaje de conexión de componente 30 y la carga/componente 90. Esto puede, por ejemplo, comprender al menos dos o más conexiones entre el componente 90 y el montaje de conexión de componente 30 para permitir la rotación del componente/carga 90 cuando gira el montaje del armazón¹². En la realización de la Figura 6, el componente 90 está conectado en dos puntos en el montaje de conexión de componente 30.

Las Figuras 7 y 8 ilustran un ejemplo del ajuste de la primera y/o segunda guías de cable de direccionamiento para controlar el ángulo a1 según realizaciones de la invención. Como puede verse en estas figuras, la primera guía de cable de direccionamiento 13a está dispuesta en un primer lado 18a de una parte central 19 del montaje del armazón¹², y la segunda guía de cable de direccionamiento 13b está dispuesta en el segundo lado opuesto 18b de la parte central 19. El montaje de control de rotación 15a, 15b está configurado para proporcionar una rotación RO del montaje del armazón¹² en el plano horizontal, de modo que uno de dichos lados 18a o 18b se mueva en dirección opuesta al montaje de brazo de grúa 3 (en las Figuras 7 y 8 es el lado 18a) mientras que el otro de dichos lados 18a, 18b se mueve en una dirección hacia el montaje de brazo de grúa (en las Figuras 7 y 8 es el lado 18b).

En el presente ejemplo, esta rotación se proporciona enrollando uno de los cables de direccionamiento y desenrollando el cable 20a correspondientemente, proporcionando así la rotación RO en el plano horizontal. El ajuste de los cables de direccionamiento 20a, 20b proporciona así la rotación RO en el presente ejemplo desenrollando el cable de direccionamiento izquierdo 20a (visto desde arriba desde el montaje de brazo de grúa) y enrollando el otro (derecho) de los cables de direccionamiento 20b. Si la rotación fuera en sentido contrario a las agujas del reloj en lugar de verse desde arriba, el cable de direccionamiento 20b debería desenrollarse y el otro de los cables de direccionamiento 20a debería enrollarse.

Como puede verse en la Figura 1, el dispositivo elevador 10 comprende montajes de desplazamiento 17a, 17b dispuestos en el dispositivo elevador 10 y configurados para proporcionar un desplazamiento de la respectiva guía de cable de direccionamiento 13a, 13b con respecto al montaje del armazón¹². En el presente ejemplo, los montajes de desplazamiento 17a, 17b comprenden un husillo roscado conectado a una tuerca (no ilustrada) fijada a la respectiva guía del cable de direccionamiento de modo que al girar el husillo por medio de un motor o similar, la guía del cable de direccionamiento 13a, 13b se desplaza en la dirección longitudinal del husillo. Sin embargo, en otras realizaciones, los montajes de desplazamiento 17a, 17b pueden comprender un montaje de cadena, un actuador lineal y/o cualquier otro montaje de desplazamiento adecuada, por ejemplo, un brazo móvil para ser ajustado y que comprende la guía de cable de direccionamiento 13a, 13b, por ejemplo, un movimiento giratorio de la respectiva guía de cable de direccionamiento 13a, 13b con respecto al armazón¹², ver, por ejemplo, la Figura 10.

Se entiende que el controlador 22 de montaje de desplazamiento en otras realizaciones de la invención puede disponerse fuera del dispositivo elevador 10 y enviar señales de control a los montajes de desplazamiento por medio de uno o más medios de comunicación alámbricos o inalámbricos.

El ángulo a1 puede configurarse preferentemente para mantenerse dentro de dicho rango de ángulo para el ángulo a1, dentro de un rango de rotación RO de armazón RORA (ilustrado en la Figura 8) de $\pm 60^\circ$ (a2) tal como dentro de un rango de rotación de armazón RORA de $\pm 50^\circ$ por ejemplo, dentro de un rango de rotación de armazón RORA de aproximadamente $\pm 40^\circ$. El "6" define la dirección de rotación RO del montaje del armazón¹², es decir, en sentido horario o antihorario, dependiendo del signo operativo + o -.

El rango de rotación del armazón es el rango dentro del cual se puede girar el montaje 12 del armazón.

El ángulo a2 puede tener preferentemente un "ángulo cero" cuando los lados 18a, 18b tienen una distancia sustancialmente similar al montaje de grúa 3 y/o de modo que la dirección longitudinal LD del dispositivo elevador 10 se extienda en una dirección ZA sustancialmente perpendicular a un plano vertical PL definido sustancialmente por el cable de guía 4 o un eje central vertical del montaje del brazo de grúa (no ilustrado), y el montaje de cable de elevación 3a, respectivamente (ver el(los) cable(s) de elevación 3a en las Figuras 9 y/o).

El sistema de control de desplazamiento (no ilustrado en la Figura 7 u 8), en respuesta a un ajuste de los cables de direccionamiento 20a, 20b, está configurado para proporcionar un desplazamiento de la guía de cable de direccionamiento 13a, 13b dispuesta en el lado 18a, 18b alejándose del montaje de brazo de grúa 3 en una dirección hacia la parte central 19. Por lo tanto, en la realización de la Figura 7, la guía de cable de direccionamiento 13a se mueve en una dirección hacia la parte central 19.

En otra o más realizaciones de la invención, el sistema de control de desplazamiento puede configurarse, en respuesta a un ajuste de uno o más de dichos cables de direccionamiento, para proporcionar un desplazamiento de las guías de cable

de direccionamiento 13a, 13b dispuestas en el lado moviéndose hacia el montaje de brazo de grúa en una dirección que se aleja o se acerca a dicha parte central 19 durante la misma rotación RO del armazón 12 en el plano horizontal proporcionado por el ajuste de los cables de direccionamiento 20a, 20b.

5 La Figura 9 ilustra realizaciones del sistema 1 visto desde el lado donde el dispositivo elevador 10 cuelga del montaje de cable de elevación 3a que son guiadas por una grúa que comprende un montaje de brazo de grúa 3. El dispositivo elevador 10 eleva un componente/carga 90, en este caso una góndola que se va a disponer en la parte superior de una torre de turbina eólica 91.

10 La rotación RO en el plano horizontal del componente/carga 90 puede ser proporcionada por el ajuste de los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b (solo 20a es visible en la Figura 9) por montajes 15a, 15b como, por ejemplo, descrito arriba y/o abajo.

15 Como puede verse, el montaje de guía 4 comprende un cable de guía 4 que se extiende en la dirección longitudinal LD2 de un brazo de grúa del montaje de brazo de grúa 3. El cable de guía 4 está conectado en una parte superior del montaje de brazo de grúa, en el presente ejemplo en/cerca de un punto del brazo 60.

En general, debe entenderse que el montaje de grúa 3 puede ser de cualquier tipo adecuado para instalar componentes de turbinas eólicas y/o desmontar componentes de turbinas eólicas.

20 La distancia DIS1 entre el montaje de guía 4 tal como la línea 4, o alternatively el montaje de brazo de grúa 3 puede variar en realizaciones de la invención por el montaje de grúa, por ejemplo, ajustando el ángulo del brazo de grúa, una parte de aguilón (no ilustrada) o por cualquier otro medio adecuado. La distancia entre la parte central 19 y el montaje de guía 4, como un cable de guía 4, puede estar entre 1,5 metros y 50 metros, preferentemente entre 3 y 20 metros, preferentemente entre 3 y 10 metros, al menos durante el manejo de uno o más de los componentes principales mencionados anteriormente en el sitio de la turbina eólica, por ejemplo, instalar o desensamblar/desmontar una turbina eólica.

30 La Figura 10 ilustra una realización de la invención donde el montaje de desplazamiento para desplazar la primera y segunda guías de cable/línea de direccionamiento (13a, 13b) comprende un brazo móvil 35a, 35b.

35 Las guías 13a, 13b están conectadas a cada uno de sus brazos en cada lado 18a, 18b del montaje del armazón 12. Los brazos están conectados de forma giratoria al montaje del armazón 12 en los puntos de conexión de brazos 36a, 36b. Los brazos 35a, 35b están dispuestos para girar en los puntos de conexión, lo que proporciona el desplazamiento relativo entre la primera y segunda guías del cable de direccionamiento 13a, 13b y el montaje del armazón 12 para controlar el ángulo mutuo α_1 entre los cables de direccionamiento 20a, 20b cuando el montaje del armazón 12 gira RO en el plano horizontal.

40 Las guías del cable de direccionamiento 13a, 13b pueden, por lo tanto, en realizaciones de la invención, ser desplazadas más allá de los miembros del armazón extremos 31a mientras están soportadas por el brazo giratorio 35a, 35b, lo que permite un mayor rango de desplazamiento de las guías de cable/línea/cuerda de direccionamiento 13a, 13b mientras que, por ejemplo, se tiene un montaje del armazón 12 de un tamaño reducido. El desplazamiento de los brazos giratorios 35a, 35b puede, por ejemplo, ser proporcionada por montajes de desplazamiento 17a, 17b (no ilustrados en la Figura 10) como se describió anteriormente, o por medio de cualquier tipo adecuado de montaje de desplazamiento.

45 Las partes del armazón 12a, 12b, 31a, 31b y/o 32a, 32b pueden configurarse en realizaciones de la invención para soportar el brazo 35a, 35b durante el desplazamiento del brazo respectivo. Esto puede, por ejemplo, proporcionarse por medio de un sistema de rieles (no ilustrado) en las respectivas partes del armazón 12a, 12b, 31a, 31b y/o 32a, 32b conectadas a los brazos 35a, 35b. Los brazos 35a, 35b pueden comprender además un sistema de rieles (no ilustrado) que se extiende en la dirección longitudinal de los brazos, por ejemplo, proporcionando una guía de un conector (no ilustrado) que conecta los brazos 35a, 35b y una o más de las respectivas partes del armazón 12a, 12b, 31a, 31b y/o 32a, 32b durante el desplazamiento de las guías 13a, 13b.

50 La figura 11 describe esquemáticamente realizaciones de un sistema de control para proporcionar un control de la rotación del montaje del armazón 12 y la carga/componentes 90 (no ilustrados), y preferentemente también para controlar activamente el desplazamiento de las guías de cable/línea de direccionamiento. 13a, 13b en realizaciones de la invención donde uno o más de estos están configurados para ser desplazados con respecto al montaje del armazón 12 por montajes de desplazamiento 17a, 17b tal como se describe de acuerdo con diversas realizaciones descritas y/o ilustradas en relación con, por ejemplo, las Figuras 1-3 y/o las Figuras 5-10.

60 El sistema de control comprende un control remoto 100 para controlar la rotación RO de los componentes a levantar mediante botones 101, 102 a ser controlados por un operador humano. El control remoto 100 transmite señales inalámbricas (o alternatively alámbricas) al controlador de montaje de desplazamiento 22.

65 El controlador de montaje de desplazamiento 22 puede configurarse en realizaciones de la invención para controlar el montaje de control de rotación 15a, 15b para ajustar los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b para proporcionar la

rotación RO (ver, por ejemplo, las Figuras 7-8 que ilustran realizaciones de la rotación). En otras realizaciones, se puede configurar otro sistema de control para controlar la rotación RO.

En aspectos de la invención, el ángulo α_1 entre los cables/líneas 20a, 20b a controlar puede determinarse, por ejemplo, mediante un montaje de control basada en la distancia entre la primera y segunda guías del cable de direccionamiento 13a, 13b, la orientación del montaje del armazón 12 en el plano horizontal y/o la distancia entre el dispositivo elevador 10 y el montaje de guía 4 o el montaje de brazo de grúa 3. Uno o más de estos pueden determinarse por medio de un montaje de sensor 23 que proporcione una entrada al montaje de control.

El controlador de montaje de desplazamiento 22 está configurado para controlar los montajes de desplazamiento 17a, 17b y, por lo tanto, el desplazamiento de las guías del cable de direccionamiento 13a, 13b con respecto al montaje del armazón 12a, 12b, dependientes de la rotación del montaje del armazón 12. Esto se proporciona preferentemente mediante la transmisión de señales de control (ver las flechas) a los montajes de desplazamiento 17a, 17b para, por ejemplo, controlar la dirección de desplazamiento de las guías del cable de direccionamiento 13a, 13b dependiendo de la dirección de rotación RO del montaje del armazón 12 proporcionada por los montajes de control de rotación 15a, 15b.

El control de los montajes de desplazamiento 17a, 17b puede proporcionarse en realizaciones ventajosas de la invención por medio de la entrada de uno o más sensores 23. Estos sensores pueden, por ejemplo, comprender

- Uno o más sensores de carga y/o sensores de par configurados para registrar cargas/fuerzas que actúan sobre, por ejemplo, las guías del cable de direccionamiento 13a, 13b de, por ejemplo, cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b. Estos pueden estar dispuestos en los cables de direccionamiento, en el montaje de control de rotación 15a, 15b y/o en cualquier conexión adecuada
- Uno o más sensores angulares configurados para registrar un ángulo con respecto al plano horizontal del componente/carga/dispositivo elevador para determinar si mover la carga/componente 90 hacia o lejos del montaje de brazo de grúa por medio de las líneas 20a, 20b (por ejemplo, enrollando o desenrollando ambos)
- Uno o más sensores de posición para registrar la posición de las guías de cable de direccionamiento 13a, 13b
- Uno o más sensores dispuestos para determinar el ángulo α_1 entre los cables de direccionamiento 20a, 20b
- Una o más montajes de sensores para determinar/detectar el desplazamiento/orientación angular del montaje del armazón en el plano horizontal entre, por ejemplo, el montaje de conexión de grúa 11 y el montaje del armazón debido a la rotación RO del montaje del armazón 12 con respecto al montaje de conexión de grúa 11
- Y/o cualquier otro tipo adecuado de montaje de sensor.

El uno o más sensores pueden, por ejemplo, comprender sensores de galgas extensiométricas, sensores ópticos, sensores magnéticos, sensores de inercia tales como un montaje de giroscopio y/o montajes de acelerómetro y/o similares.

El uno o más sensores 23 pueden estar dispuestos en el montaje del armazón 12, en/junto con las guías de cable de direccionamiento 13a, 13b, en un montaje de gancho 34, en o cerca de una conexión para conectar giratoriamente el montaje de conexión de grúa 11 y el montaje del armazón 12 y/o similares.

La figura 12 ilustra un diagrama de flujo relacionado con el control de la rotación de acuerdo con realizaciones de la invención. El sistema de control, tal como el sistema de control 22 ilustrado en la Figura 11, registros de prueba T121 si se han recibido señales de control de entrada de, por ejemplo, un control remoto o similar, y que comprende señales de control para hacer girar RO el montaje del armazón 12 en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario. Si se reciben dichas señales de control, el sistema de control proporciona un ajuste del cable/líneas de direccionamiento 20a, 20b en el paso S121 (ADJ ST LIN). Además, un ajuste de las guías del cable de direccionamiento 13a, 13b también se proporciona preferentemente en el paso S122, si es necesario, para controlar el ángulo α_1 entre los cables.

En general, se entiende que los ajustes proporcionados en el paso S121 y/o 122 pueden proporcionarse en base en la entrada de uno o más sensores/montajes de sensores como, por ejemplo, descrito anteriormente, para evitar sobrecargas en partes del dispositivo elevador 10 o el montaje de grúa 3.

En general, debe entenderse que el montaje de control para controlar la rotación RO y/o el desplazamiento de las guías de cable/línea de direccionamiento 13a, 13b puede comprender un montaje de procesamiento de datos, por ejemplo, que comprende uno o más procesadores de hardware, un almacenamiento de datos para almacenar código de programa según el cual opera el procesador de datos para proporcionar un control del sistema 10 como, por ejemplo, descrito anteriormente y/o en las reivindicaciones.

Las Figuras 13a-13d ilustran esquemáticamente varias realizaciones de la conexión de los cables de direccionamiento 20a, 20b al montaje de guía 4 de acuerdo con las realizaciones de la invención.

Las Figuras 13b y 13c ilustran realizaciones preferidas de la invención donde los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b están conectados a un cable de guía 4 único.

Las Figuras 13a y 13d ilustran realizaciones de la invención donde los cables/líneas de direccionamiento 20a, 20b están conectados a cada uno de sus cables de guía 4 que están dispuestos con una distancia mutua y cada uno se extiende a lo largo del montaje de brazo de grúa 3 de una grúa.

5 Además, las Figuras 13a-13d describen realizaciones de la invención donde el montaje de la grúa puede comprender un brazo de grúa (Figuras 13b y 13d) o más de un brazo de grúa (Figuras 13a y 13c), como dos brazos de grúa paralelos.

Las Figuras 14a, 14b ilustran esquemáticamente realizaciones de la invención con respecto a otras posibilidades de ajuste que pueden proporcionarse.

10

En la Figura 14a, la distancia mutua DIS2 entre la primera y segunda guías del cable de direccionamiento 13a, 13b está configurada para aumentar (ver las flechas discontinuas) en respuesta a un aumento en la distancia DIS1 entre el montaje de brazo de grúa 3 y/o el montaje de guía, y el dispositivo elevador 10 (en las Figuras 14a y 14b ilustrado por una parte del montaje del almacén 12). Esto puede ayudar a evitar un ángulo reducido no deseado α_1 entre los cables/líneas 20a, 20b.

15

En la Figura 14b, la distancia mutua DIS2 entre la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b está configurada para reducirse en respuesta a una disminución en la distancia DIS1 entre el montaje de brazo de grúa 3 y/o el montaje de guía 4 y el dispositivo elevador 10. Esto puede ayudar a evitar un ángulo α_1 agrandado no deseado entre los cables/líneas 20a, 20b.

20

Generalmente, cuando se modifica la distancia DIS1 entre el dispositivo elevador 10 y el montaje de guía 4, esto preferentemente también comprende/resulta en que el montaje de control de rotación 15a, 15b (no ilustrada en las Figuras 14a, 14b) ajusta los cables de direccionamiento 20a, 20b. Esto puede, por ejemplo, proporcionarse en base en la medición de la tensión/fuerza que actúa sobre las líneas/cables de direccionamiento 20a, 20b y/o las guías de cable de direccionamiento 13a, 13b, mediante un montaje de sensor (por ejemplo, ver la referencia 23 en la Figura 11), y el montaje de control 15a, 15b puede así configurarse para ajustar los cables/líneas 20a, 20b en consecuencia para garantizar que la tensión en las líneas/cables 20a, 20b no supere uno o más umbrales predefinidos y, por ejemplo, se encuentra dentro de los límites definidos por un umbral superior e inferior.

25

30

Además, la distancia mutua DIS2 entre la primera y segunda guías de cable de direccionamiento 13a, 13b puede configurarse en realizaciones de la invención para ajustarse en respuesta a una rotación RO del montaje del almacén 10 como, por ejemplo, fue descrito previamente.

35

En general, debe entenderse que la presente invención no se limita a los ejemplos particulares descritos anteriormente, sino que puede adaptarse en una multitud de variedades dentro del alcance de la invención como se especifica en, por ejemplo, las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo elevador (10) para levantar, y controlar la orientación horizontal de componentes (90), tales como componentes principales de turbinas eólicas, durante la instalación y/o desmontaje de dichos componentes, donde el dispositivo elevador (10) comprende:
 - un montaje de conexión de grúa (11) configurado para ser conectado a una o más líneas de elevación (3a) de un montaje de grúa (3),
 - un montaje del armazón (12) conectada a dicho montaje de conexión de grúa (11),
 - una primera y una segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) para guiar cables de direccionamiento (20a, 20b) colocados en el montaje de grúa (11), y
 - un montaje de conexión de componentes (30) conectado a dicho montaje del armazón y configurado para conectarse directa o indirectamente al componente a levantar,
- donde se configura un desplazamiento relativo entre dicho montaje del armazón (12) y una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento (13a, 13b) para proporcionarse para controlar el ángulo mutuo (a1) entre los cables de direccionamiento (20a, 20b), caracterizado porque la primera y segunda guías del cable de direccionamiento (13a, 13b) están conectadas y soportadas por el montaje del armazón (12).
2. Un sistema (1) para levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de componentes (90), tales como componentes principales de turbinas eólicas, durante la instalación y/o desmontaje de dichos componentes, donde el sistema comprende:
 - un montaje de brazo de grúa (3) y una o más líneas de elevación (3a) guiadas por dicho montaje de brazo de grúa (3) para elevar dichos componentes,
 - un dispositivo elevador (10) según la reivindicación 1, donde el montaje de conexión de grúa (11) está conectada a dichas una o más líneas de elevación (3a),
 - un montaje de control de rotación (15a, 15b) configurado para ajustar la orientación en un plano horizontal de un componente (90) levantado por medio de dicho dispositivo elevador (10) ajustando uno o más de dichos cables de direccionamiento (20a, 20b), y
 - un montaje de guía (4) conectada a dicho montaje de brazo de grúa (3), donde dichos cables de direccionamiento (20a, 20b) están conectados a dicho montaje de guía (4) y se extienden desde el montaje de guía (4) en una dirección hacia el dispositivo elevador (10) con un ángulo mutuo (a1) entre los cables de direccionamiento (20a, 20b).
3. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 2, donde el montaje de control de rotación (15a, 15b) está configurado para ajustar dicho uno o más de dichos cables de direccionamiento (20a, 20b) para girar (RO) el montaje del armazón (12) en el plano horizontal, y donde dicho desplazamiento relativo entre el montaje del armazón (12) y una o ambas de la primera y segunda guías del cable de direccionamiento (13a, 13b) están configuradas para proporcionarse para controlar el ángulo mutuo (a1) entre los cables de direccionamiento (20a, 20b) cuando dicho montaje del armazón (12) gira (RO) en un plano horizontal.
4. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, donde dicha primera y una segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) están conectadas y soportadas por dicho montaje del armazón (12), y donde una o ambas de la primera y segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) están configuradas para ser desplazadas con respecto a dicho montaje del armazón (12) para controlar dicho ángulo mutuo (a1) entre los cables de direccionamiento (20a, 20b), y/o donde dicha primera y/o segunda guías del cable de direccionamiento (13a, 13b) están configuradas para proporcionar que el ángulo (a1) entre los cables de direccionamiento esté dentro de un rango de ángulo entre 50° y 130°, preferentemente entre 60° y 120°, tal como entre 75° y 105°, preferentemente entre 85° y 95° cuando se gira el montaje del armazón (12).
5. Un sistema (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 4, donde el ángulo (a1) entre los cables de direccionamiento (20a, 20b) se controla ajustando la distancia mutua (DIS2) entre la primera y segunda guías del cable de direccionamiento (13a, 13b),
6. Un sistema (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 5, donde la distancia mutua (DIS2) entre la primera y segunda guías del cable de direccionamiento (13a, 13b) es:
 - configurado para ser aumentado en respuesta a un aumento en la distancia (DIS1) entre el montaje del brazo de grúa (3) y/o el montaje de guía (4), y el dispositivo elevador (10),
 - configurado para ser reducido en respuesta a una disminución en la distancia (DIS1) entre el montaje de brazo de grúa (3) y/o el montaje de guía (4) y el dispositivo elevador (10), y/o
 - configurado para ser ajustado en respuesta a una rotación (RO) del montaje del armazón (10).

7. Un sistema (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 6, donde la primera y segunda guías del cable de direccionamiento (13a, 13b) están configuradas para desplazarse a lo largo de una parte longitudinal del armazón (12a, 12b) de dicho montaje del armazón (12), donde dichas partes longitudinales del armazón (12a, 12b) están configuradas para extenderse en una dirección que se aleja de una parte central (19) de dicho dispositivo elevador (10), preferentemente en una dirección sustancialmente horizontal, cuando el dispositivo elevador (10) cuelga de dichas una o más líneas de elevación (3a).
8. Un sistema (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 - 7, donde dicho dispositivo de guía (4) comprende uno o más cables de guía (4) que se extienden en la dirección longitudinal de un brazo de grúa de dicho dispositivo de brazo de grúa (3), donde dicho montaje de guía (4) comprende preferentemente un cable de guía (4) único, donde ambos cables de direccionamiento (20a, 20b) están conectados preferentemente a dicho cable de guía único por medio de una conexión (40).
9. Un sistema (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 8, donde dicho sistema (1) comprende un sistema de control de desplazamiento (22, 17a, 17b) para controlar el desplazamiento de una o más de la primera y/o segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) con respecto a dicho montaje del armazón (12), donde dicho sistema de control de desplazamiento comprende:
- uno o más montajes de desplazamiento (17a, 17b) dispuestos en dicho dispositivo elevador y configuradas para proporcionar un desplazamiento de la respectiva guía de cable de direccionamiento (13a, 13b) con respecto al montaje del armazón (12), y
 - un controlador de montaje de desplazamiento (22) que comprende circuitos de control configurados para proporcionar señales de control a los montajes de desplazamiento (17a, 17b), preferentemente en base a una o más señales de entrada,
- donde dicho sistema de control de desplazamiento está preferentemente configurado para proporcionar un desplazamiento de dicha primera y/o segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) en respuesta a un ajuste de uno o más de dichos cables de direccionamiento (20a, 20b) por medio de la rotación montaje de control (15a, 15b).
10. Uso de un dispositivo elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 1 en un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 2-9.
11. Un método para levantar y controlar la orientación y/o posición horizontal de componentes, tales como componentes principales de turbinas eólicas, durante la instalación y/o desmontaje de dichos componentes, por medio de un dispositivo elevador (10), donde el dispositivo elevador comprende:
- un montaje de conexión de grúa (11) para ser conectada a una o más líneas de elevación (3a) de un montaje de grúa,
 - un montaje del armazón (12) conectada a dicho montaje de conexión de grúa (11),
 - una primera y una segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) para guiar cables de direccionamiento (20a, 20b) colocados en el montaje de grúa (11), y
 - un montaje de conexión de componentes (30) conectado a dicho montaje del armazón y configurado para conectarse directa o indirectamente al componente a levantar,
- donde un montaje de guía (4) está conectado a un montaje de brazo de grúa (3), y donde dichos cables de direccionamiento (20a, 20b) están conectados a dicho montaje de guía (4) y se extienden desde el montaje de guía (4) en una dirección hacia el dispositivo elevador (10) con un ángulo mutuo (α_1) entre los cables de direccionamiento (20a, 20b), y de modo que los cables de direccionamiento (20a, 20b) sean guiados por dichas primera y segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b), donde el método comprende los pasos de:
- conectar una o más líneas de elevación (3a) al montaje de conexión de grúa (11) de modo que el dispositivo elevador (10) cuelgue de una o más líneas de elevación (3a),
 - conectar un componente (90) para ser elevado a dicho montaje de conexión de componentes (30),
 - izar y/o bajar dicho componente (90) operando dichas una o más líneas de elevación (3a), y/o rotando (RO) el montaje del armazón (12) en un plano horizontal por medio de dichos uno o más cables de direccionamiento (20a, 20b) guiados por las guías de cable de direccionamiento (13a, 13b),
- donde se proporciona un desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) y dicho montaje del armazón (12) debido a y/o en reposo a una rotación (RO) del montaje del armazón (12) por un montaje de control de rotación (15a, 15b), y/o donde se proporciona un desplazamiento relativo entre una o ambas de la primera y segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) y dicho montaje del armazón (12) en respuesta a un cambio en distancia (DIS1) entre el dispositivo elevador (10) y el montaje de guía (4), caracterizado porque
- la primera y segunda guías de cable de direccionamiento (13a, 13b) están conectadas y soportadas por el montaje del armazón (12).

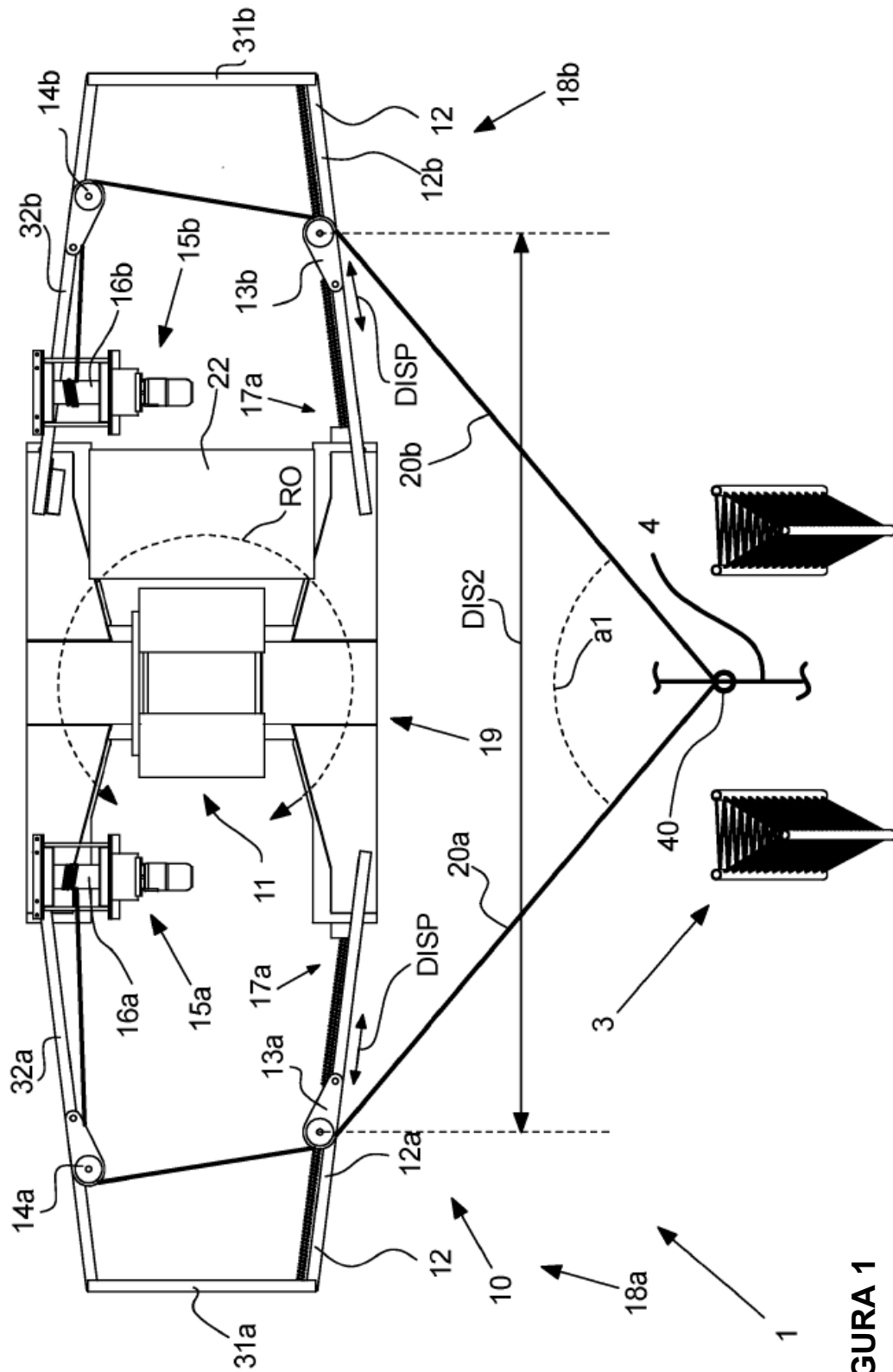


FIGURA 1

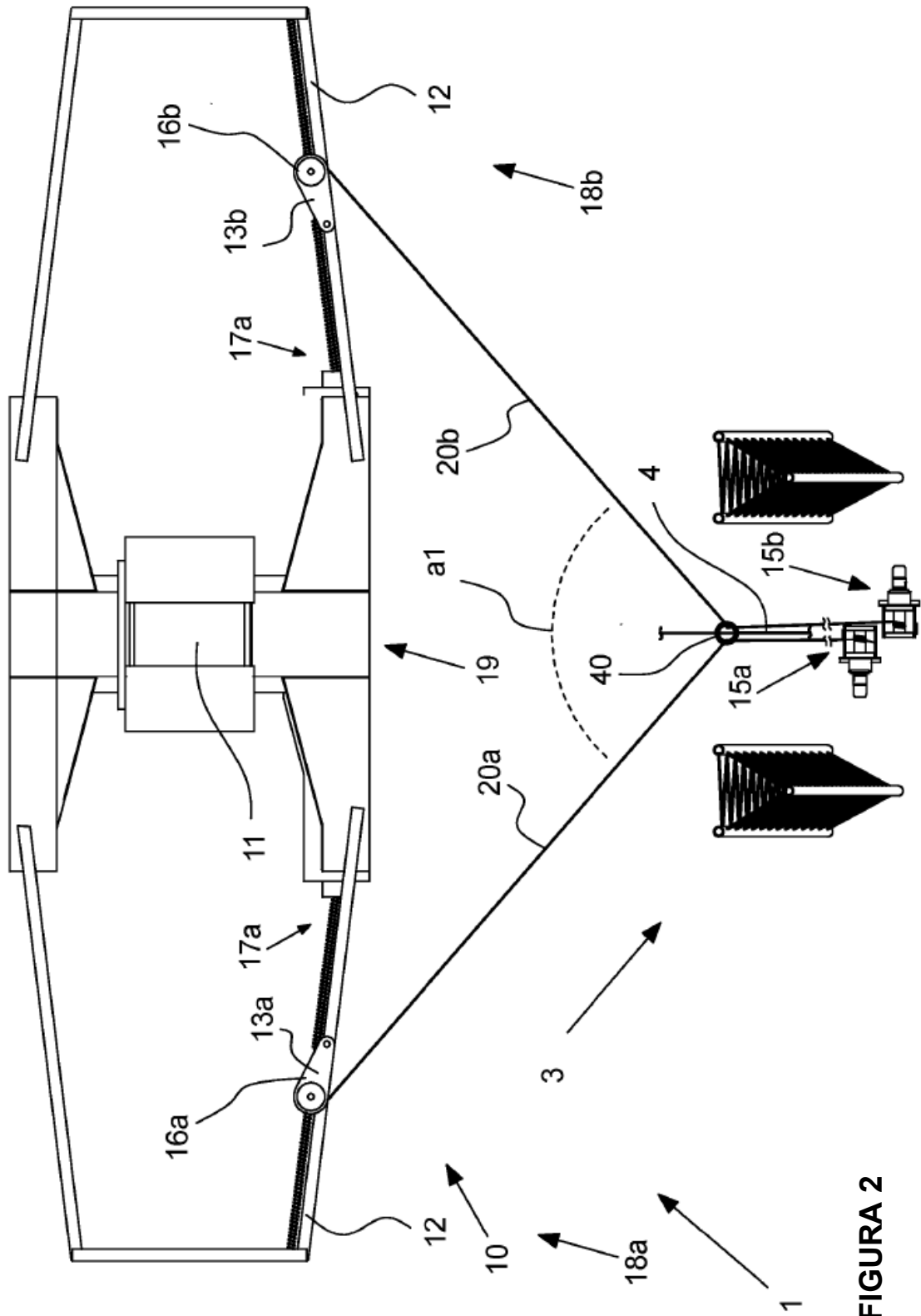
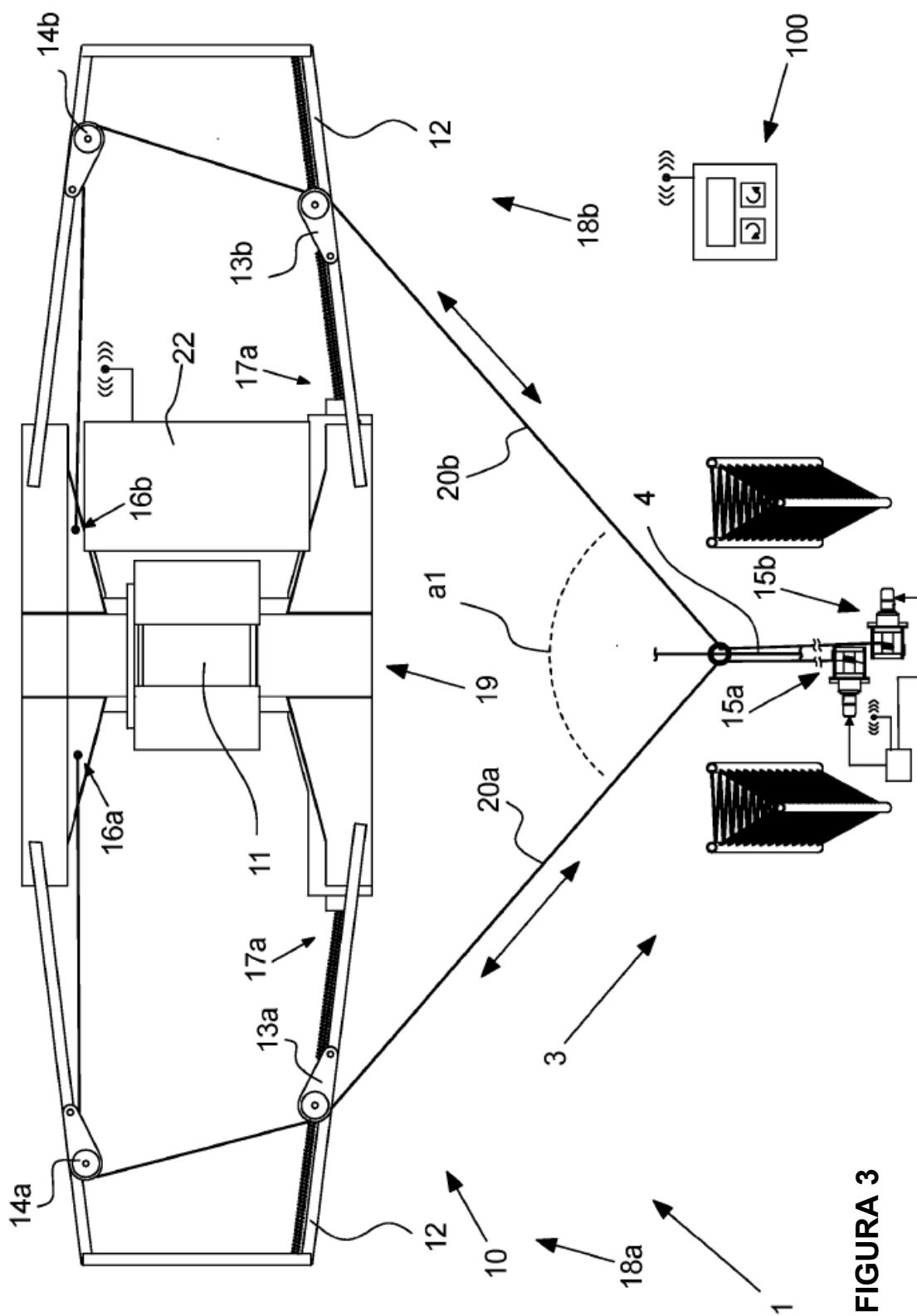
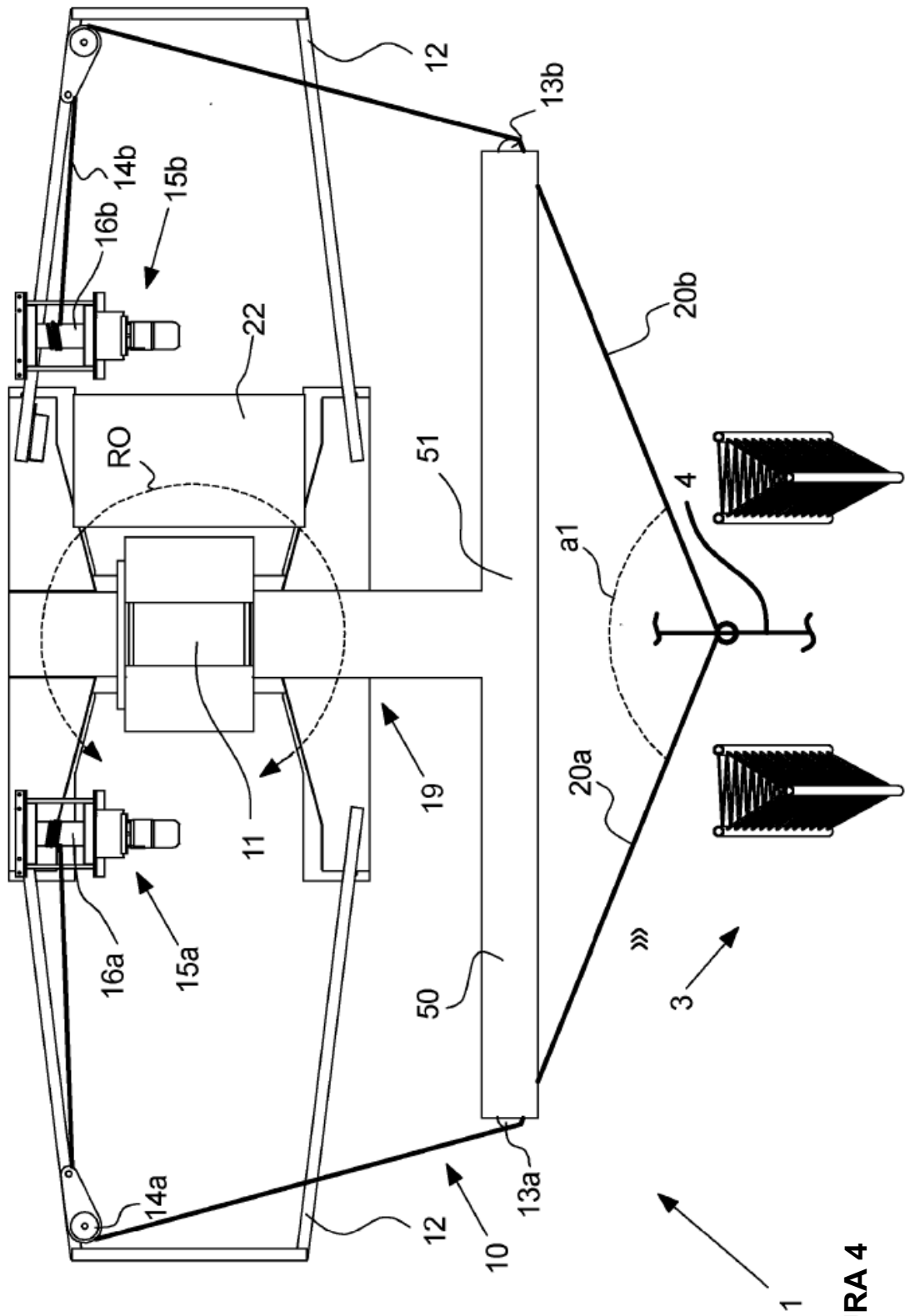


FIGURA 2





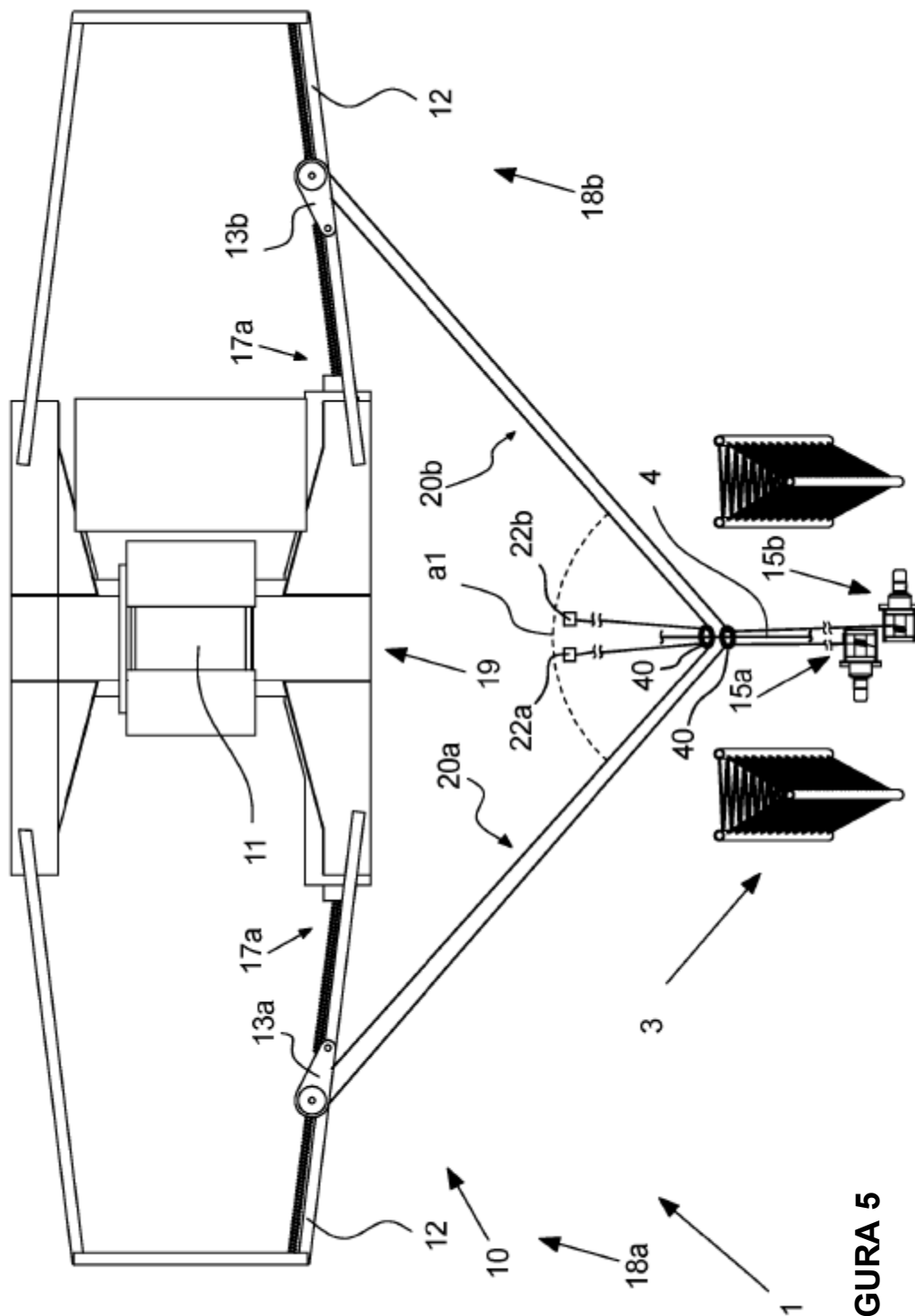


FIGURE 5

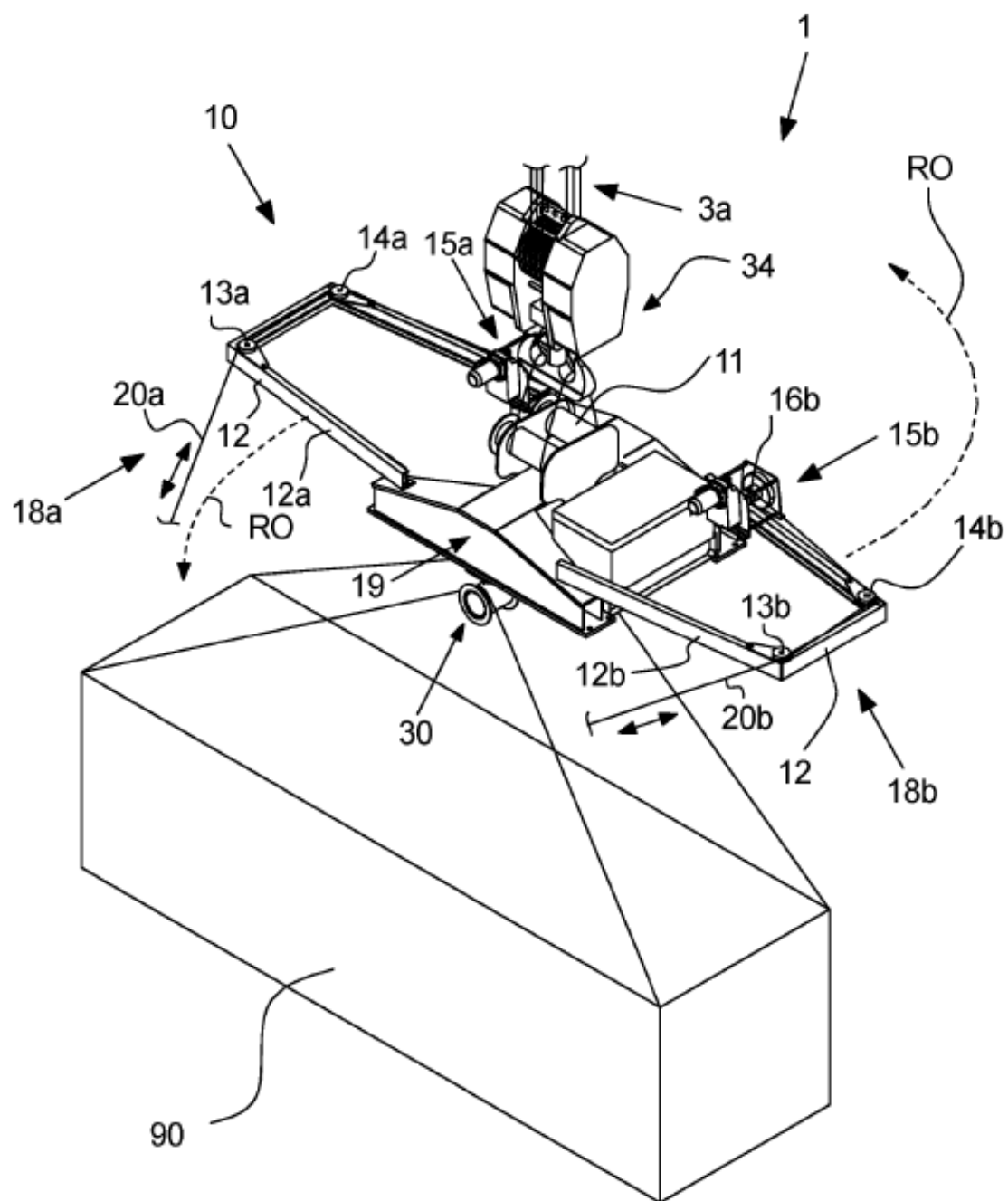


FIGURA 6

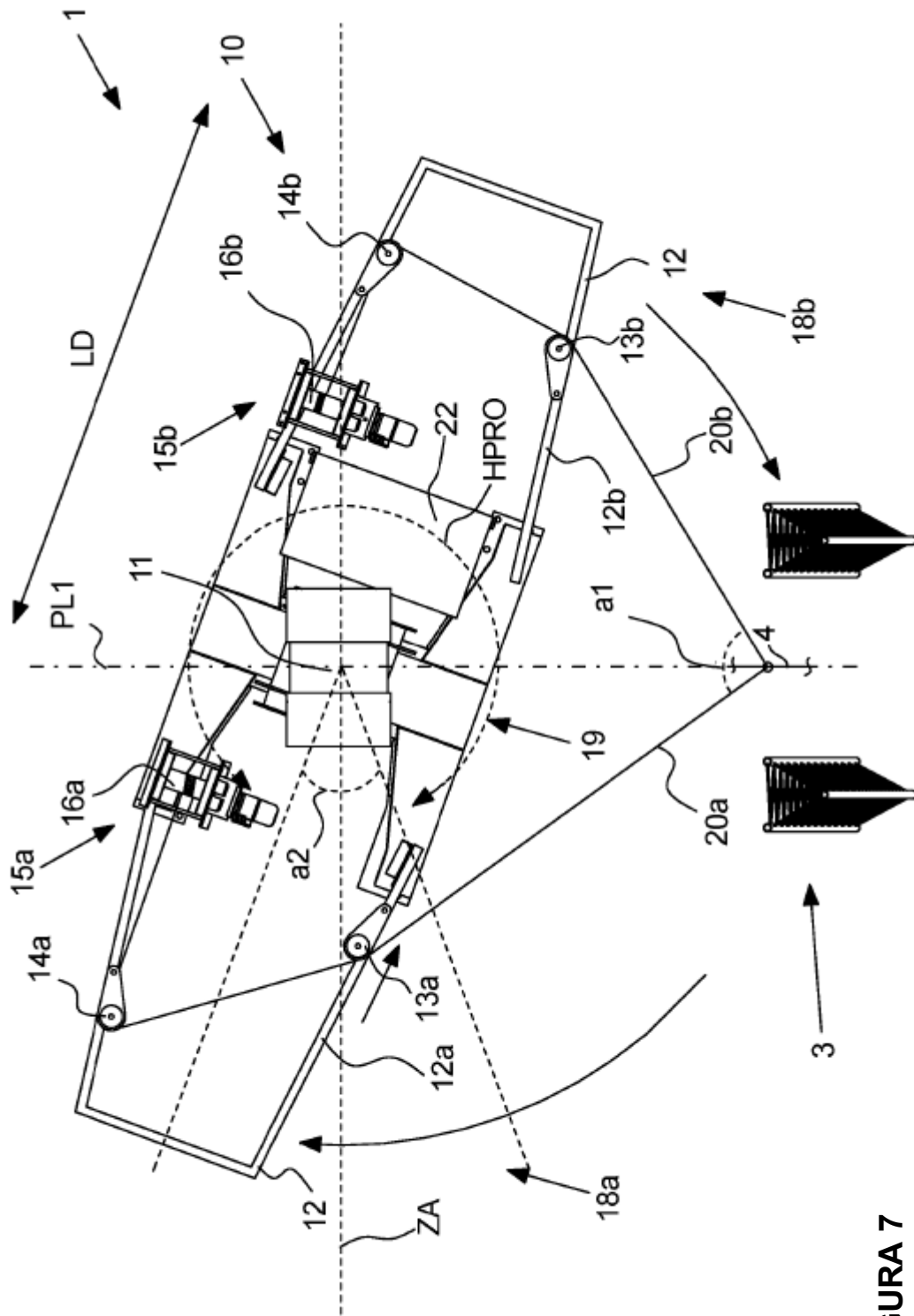


FIGURA 7

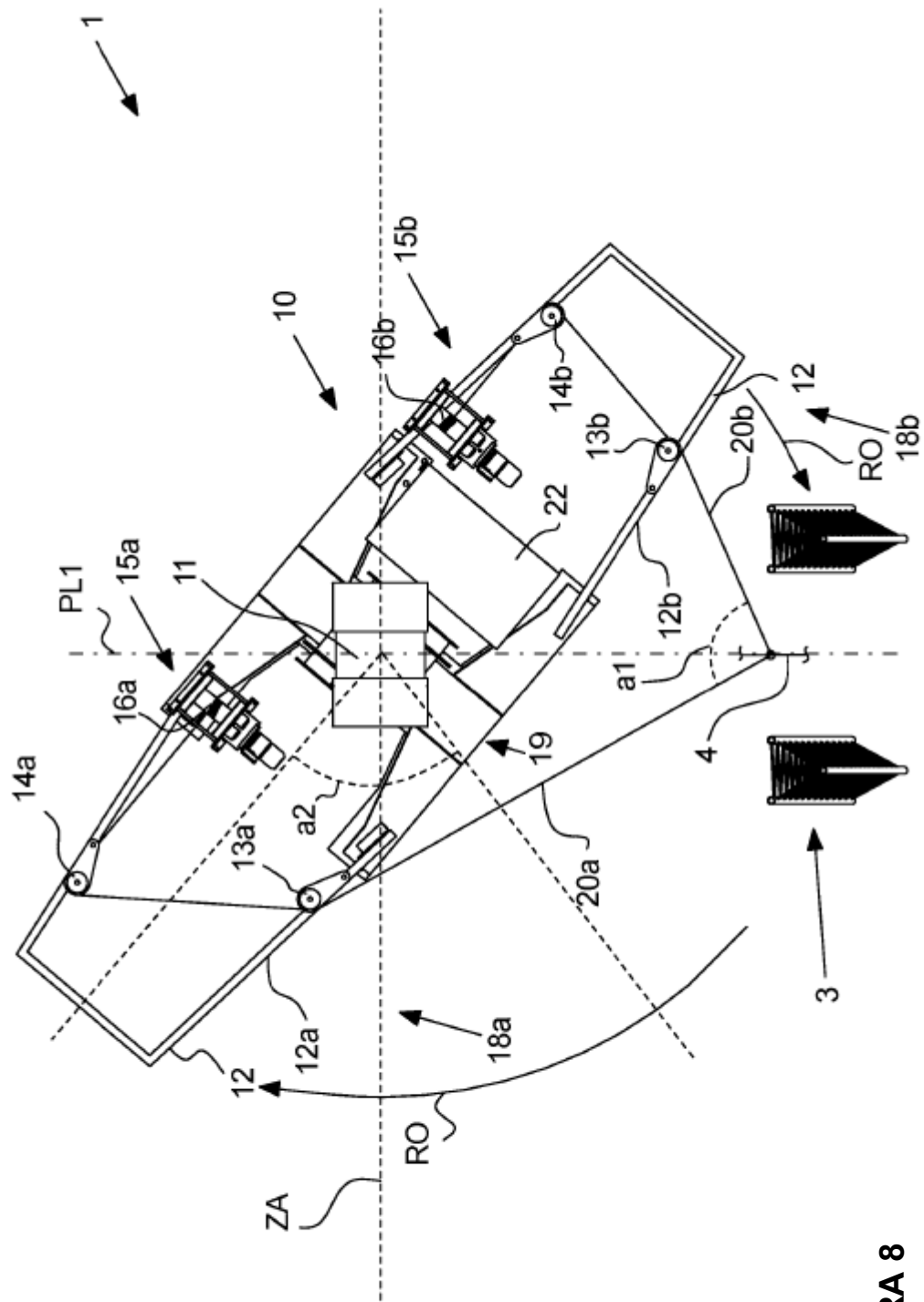


FIGURA 8

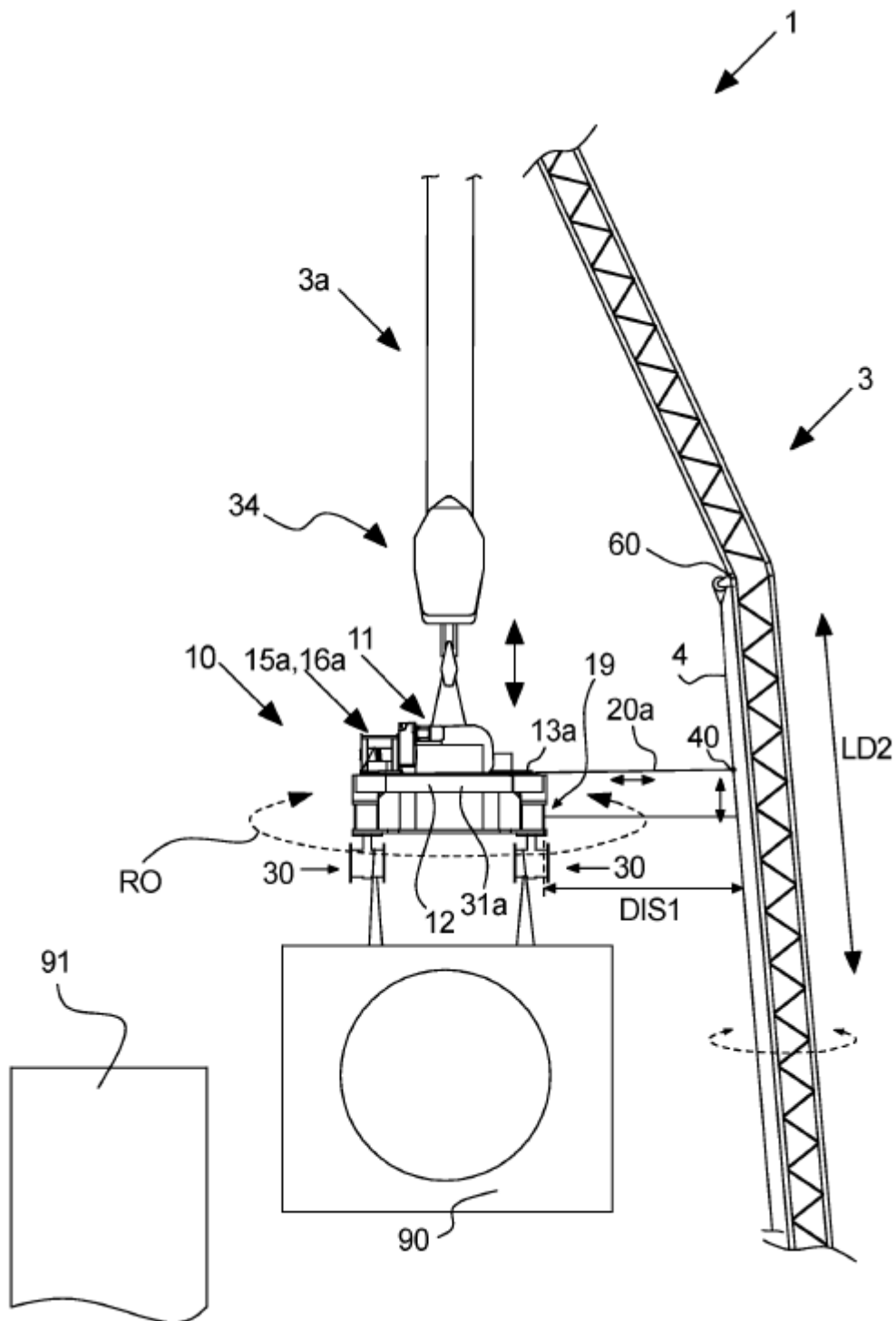


FIGURA 9

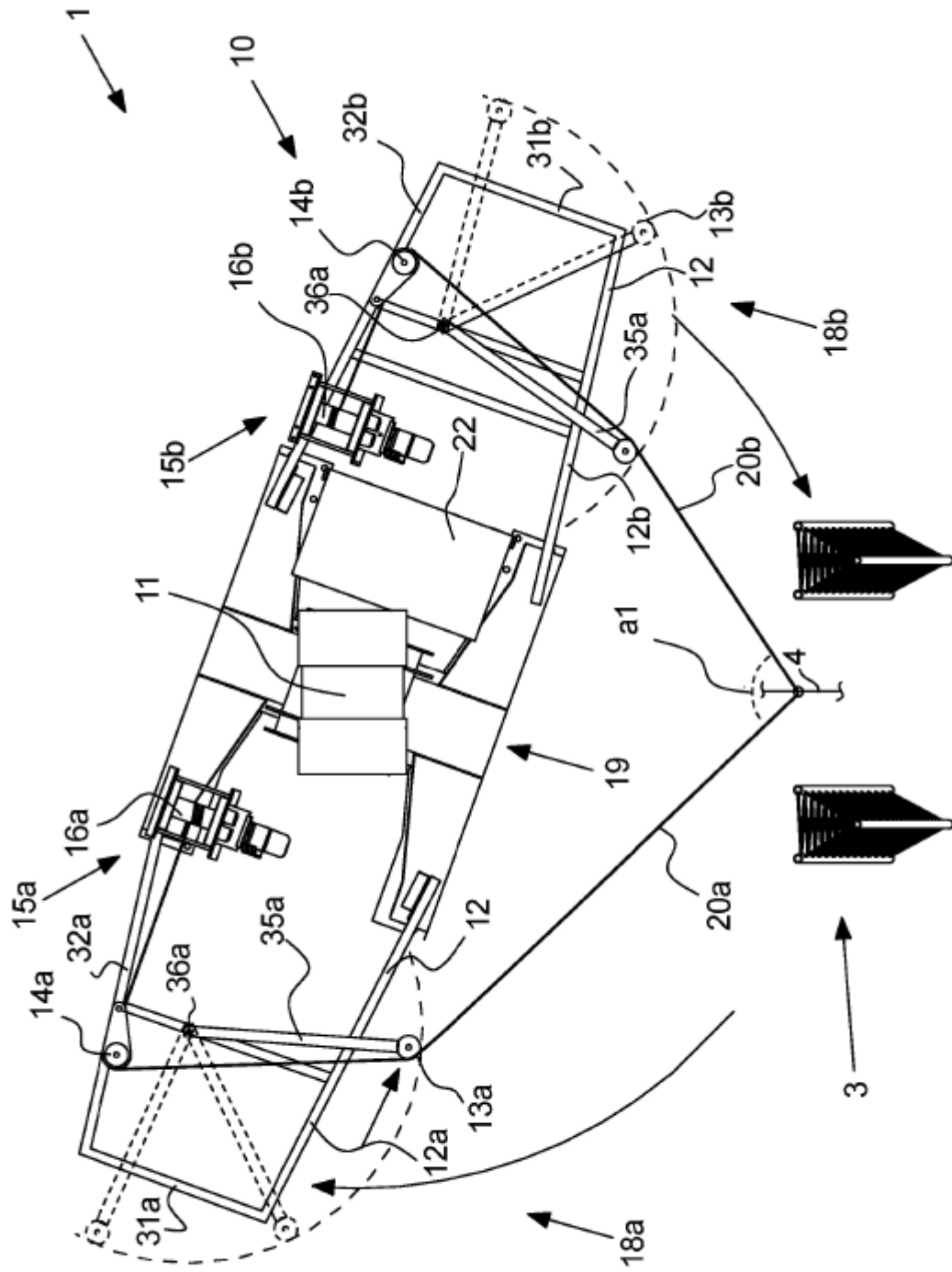


FIGURA 10

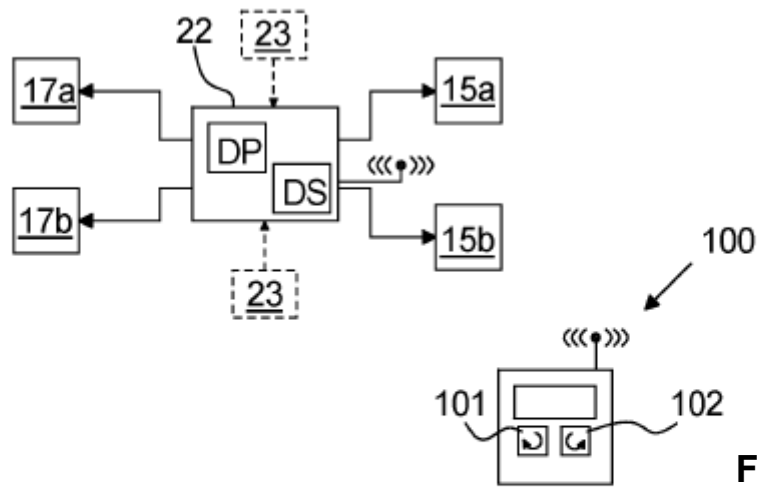


FIGURA 11

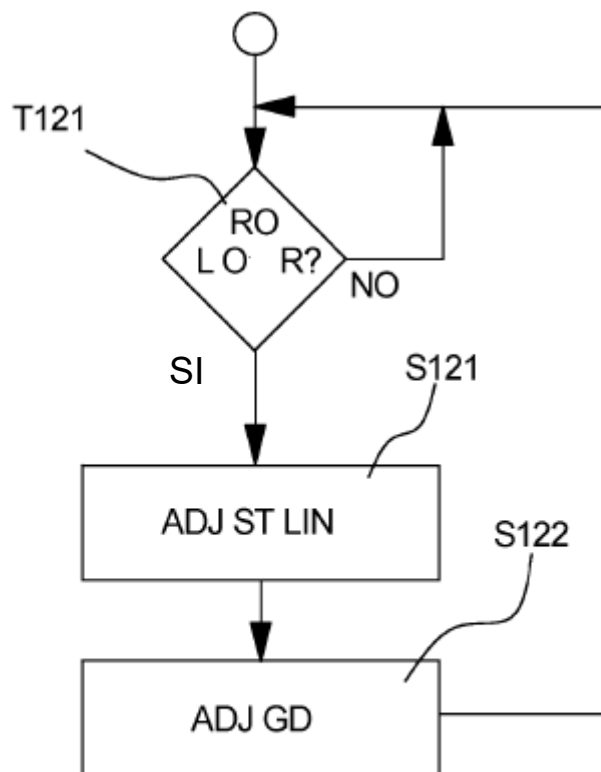


FIGURA 12

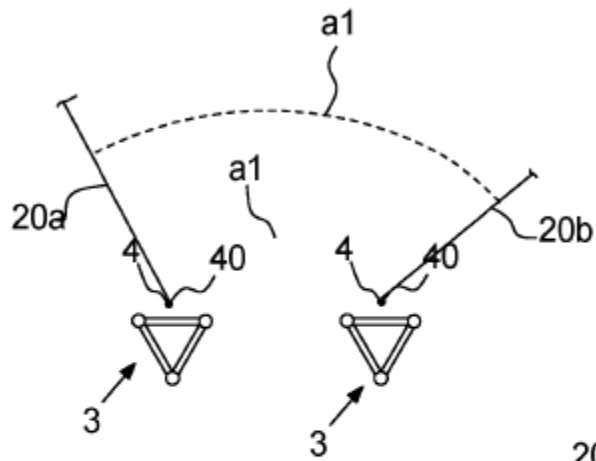


FIGURA 13A

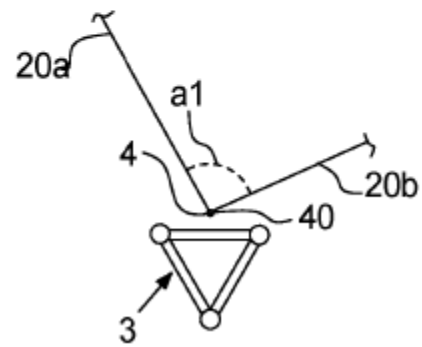


FIGURA 13B

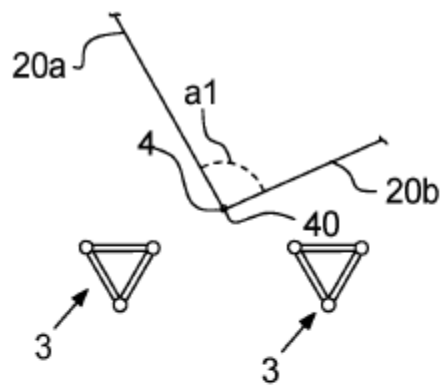


FIGURA 13C

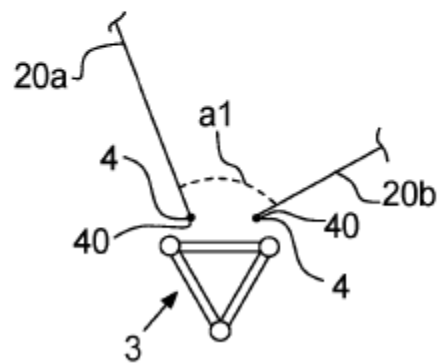


FIGURA 13D

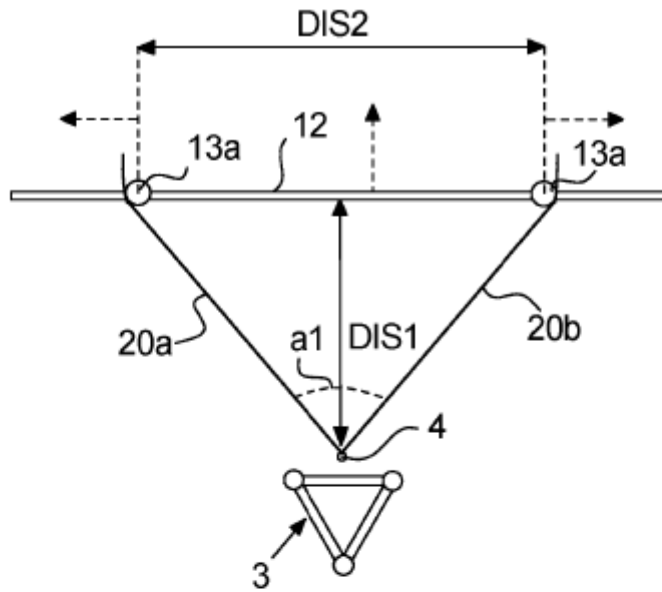


FIGURA 14A

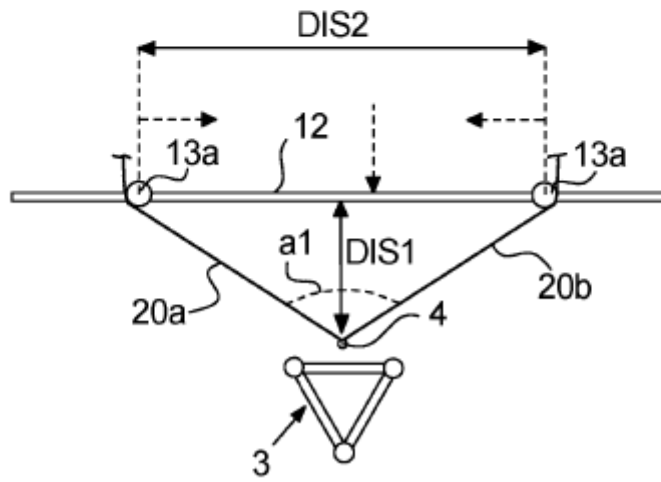


FIGURA 14B