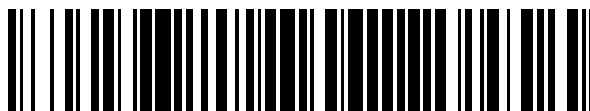


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 497**

51 Int. Cl.:

B66C 23/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2017** **E 17161822 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 3225582**

54 Título: **Estructura plegable para componer una grúa torre**

30 Prioridad:

01.04.2016 FR 1652867

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

11.02.2019

73 Titular/es:

MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE (100.0%)
66 Chemin du Moulin Carron
69570 Dardilly, FR

72 Inventor/es:

VERCHERE, JEAN-PAUL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 699 497 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

Estructura plegable para componer una grúa torre

5 La presente invención se refiere a una estructura plegable para componer una grúa torre. Por otro lado, la presente invención se refiere a una grúa torre cuyo mástil comprende dicha estructura plegable.

10 En el estado de la técnica, por ejemplo, FR2252279A1, ciertas grúas torre tienen una estructura plegable. La estructura plegable comprende elementos estructurales, un cable de tracción y un órgano de articulación, que se une a los elementos estructurales de manera que los elementos estructurales sean móviles entre una configuración desplegada y una configuración replegada.

El documento EP 1 184 328 A divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1.

15 Entre la configuración desplegada y la configuración replegada, la longitud del cable de tracción, medida entre dos puntos de referencia en la estructura plegable, sufre una variación relativamente grande, que puede ser del orden de algunas decenas de centímetros. En efecto, el cable de tracción tiene una longitud mayor en configuración replegada que en configuración desplegada.

20 Sin embargo, si el cable de tracción se tiende cuando los elementos estructurales están en configuración desplegada, entonces el paso a configuración replegada inducirá una sobretensión en el cable de tracción, y esta sobretensión tiene el riesgo de dañar el cable de tracción u otros componentes, como las poleas que guían el cable de tracción y/o también los soportes de estas poleas. Además, unas fuerzas residuales en el cable de tracción imponen aumentar la potencia para desplegar o replegar la estructura plegable.

25 A la inversa, si el cable de tracción está lo bastante tenso mientras los elementos estructurales están en la configuración desplegada, puede alterarse el arrollamiento del cable de tracción sobre su tambor, lo que puede aumentar los riesgos de enganche entre el cable de tracción y otro componente de la estructura, y por ello reducir la duración de la vida útil del cable de tracción.

30 Por otro lado, en el caso en que la grúa torre incluye una parte de mástil telescópico, el cable de tracción soporta grandes fuerzas durante el cambio telescópico, y posteriormente los pasadores retráctiles retoman grandes fuerzas después del cambio telescópico. Sin embargo, cuando el movimiento de cambio telescópico se detiene demasiado pronto, el cable de tracción tiene el riesgo de estar demasiado tenso, lo que puede ser peligroso durante las fases de trabajo de la grúa torre, por ejemplo, durante la elevación de una carga. A la inversa, cuando el movimiento de cambio telescópico se detiene demasiado tarde, el cable de tracción tiene el riesgo de estar demasiado desenrollado y arriesgarse a quedar mal enrollado sobre su tambor.

35 La presente invención tiene principalmente por objeto resolver, en todo o en parte, los problemas mencionados anteriormente.

Con este fin, la presente invención tiene por objeto una estructura plegable, para componer una grúa torre, comprendiendo la estructura plegable al menos:

- 45
- dos elementos estructurales configurados para componer una parte de la estructura de la grúa torre,
 - un órgano de articulación unido mecánicamente a los elementos estructurales de manera que los elementos estructurales sean móviles entre una configuración desplegada y una configuración replegada,
 - un cable de tracción configurado para ejercer una fuerza de tracción sobre unos componentes de la grúa torre,
 - un primer órgano de guiado de cable configurado para guiar una primera parte del cable de tracción,

50

 - un segundo órgano de guiado de cable configurado para guiar una segunda parte del cable de tracción, teniendo el cable de tracción una parte intermedia que se extiende entre el primer órgano de guiado de cable y el segundo órgano de guiado de cable, siendo móvil el segundo órgano de guiado de cable con relación al primer órgano de guiado de cable entre una posición de alargamiento y una posición de acortamiento, de manera que la parte intermedia sea más larga cuando el segundo órgano de guiado de cable está en posición de alargamiento que

55

 - cuando el segundo órgano de guiado de cable está en posición de acortamiento; y
 - un órgano de reposición configurado para ejercer una fuerza de reposición del segundo órgano de guiado de cable hacia la posición de alargamiento;

En el que la estructura plegable es destacable porque comprende:

- 60
- un tope dispuesto para detener el desplazamiento del segundo órgano de guiado de cable en posición de alargamiento; y
 - un sensor configurado para generar una señal de tope cuando el segundo órgano de guiado de cable está en contacto con el tope.
- 65

El segundo órgano de guiado de cable está globalmente más alejado del primer órgano de guiado en posición de alargamiento que en posición de acortamiento.

En configuración desplegada, la tensión relativamente fuerte ejercida sobre el cable de tracción desplaza el segundo órgano de guiado de cable a posición de acortamiento, mientras que en configuración replegada la relativamente reducida tensión ejercida sobre el cable de tracción permite al órgano de reposición situar al segundo órgano de guiado de cable en posición de alargamiento.

De ese modo, una estructura plegable de ese tipo permite compensar o absorber la variación de la longitud del cable de tracción durante el paso de la configuración desplegada a la configuración replegada.

Además, una estructura plegable de ese tipo permite garantizar que, durante el paso de la configuración desplegada a la configuración replegada, el cable de tracción se destensa suficientemente para minimizar su desgaste, pero no excesivamente para no tener el riesgo de un problema de arrollamiento sobre el tambor.

La invención permite de ese modo una variación controlada de la longitud del cable de tracción, así como la generación de una señal de tope que indique el final de una etapa de replegado o de manera general un estado de la estructura plegable, lo que puede utilizarse para simplemente alertar a un operario o bien incluso con el fin de automatizar una secuencia de colocación en posición.

En la presente solicitud, el término "cable de tracción" designa un elemento estructural y flexible configurado para transmitir al menos una fuerza de tracción. Un cable de tracción a veces se denomina "cuerda". El cable de tracción puede ser por ejemplo un cable que sirve para la elevación de una carga suspendida, o un cable que sirve para la distribución de la carga a lo largo de la flecha de la grúa torre, o también un cable que sirve para el cambio telescópico del mástil de la grúa torre para hacer deslizar un tramo de mástil fuera de otro tramo de mástil.

Según una variante, los elementos estructurales son unos tramos de mástil de la grúa torre. Alternativamente a esta variante, los elementos estructurales son unos tramos de la flecha de la grúa torre.

En configuración desplegada, los tramos del mástil o los tramos de la flecha están sustancialmente alineados, de manera que se extienden en la prolongación uno del otro y de manera sustancialmente colineal en la dirección longitudinal del mástil o de la flecha.

En configuración replegada, dos tramos de mástil o de la flecha forman entre ellos un ángulo inferior a 90 grados, por ejemplo, igual a 45 grados. En una posición completamente replegada, los elementos estructurales pueden estar yuxtapuestos o superpuestos. En la posición completamente replegada, los elementos estructurales pueden disponerse sustancialmente paralelamente entre ellos.

Según una variante, los elementos estructurales se extienden sustancialmente según unos planos disjuntos.

Según una variante, el órgano de articulación comprende un enlace de pivote dispuesto para hacer pivotar los elementos estructurales relativamente entre ellos.

Según una variante, el primer órgano de guiado de cable y el segundo órgano de guiado de cable se disponen de manera que el lado del primer órgano de guiado de cable que guía el cable de tracción se opone al lado del segundo órgano de guiado de cable que guía el cable de tracción.

En otros términos, el cable de tracción tiene una primera parte que está en contacto con una parte del primer órgano de guiado de cable y una segunda parte que está en contacto con una parte del segundo órgano de guiado de cable, y la primera parte se opone a la segunda parte.

Según una variante, el cable de tracción se extiende a lo largo de cada elemento estructural cuando los elementos estructurales están en configuración desplegada. Por ejemplo, cuando los elementos estructurales son unos tramos de un mástil de una grúa torre en configuración de servicio, el cable de tracción se extiende según una dirección ligeramente inclinada (por ejemplo 0 a 20°) con relación a una dirección vertical; y cuando los elementos estructurales son unos tramos de la flecha en configuración de servicio, el cable de tracción se extiende sustancialmente paralelamente a la flecha, que puede extenderse según un ángulo de flecha comprendido entre 0 y 90 grados con relación a una dirección horizontal.

Según una variante, al menos uno de los elementos estructurales se compone de una parte exterior y de una parte interior, teniendo la parte exterior una sección transversal mayor que la parte interior, estando configurada la parte interior para deslizar en la parte exterior según una dirección de cambio telescópico.

Según un modo de realización, al menos un elemento estructural tiene globalmente una forma alargada.

Según una variante, cada elemento estructural tiene globalmente una forma alargada.

Según un modo de realización, el primer órgano de guiado de cable y el segundo órgano de guiado de cable se unen a un elemento estructural común.

5 En otros términos, el primer órgano de guiado de cable y el segundo órgano de guiado de cable se unen a un mismo elemento estructural seleccionado entre dichos dos elementos estructurales. Por lo que este mismo elemento estructural es común al primer órgano de guiado de cable y al segundo órgano de guiado de cable.

10 Según un modo de realización, el primer órgano de guiado de cable se une de manera fija a dicho elemento estructural común, y en el que el segundo órgano de guiado de cable se une de manera móvil a dicho elemento estructural común.

15 Según un modo de realización, la estructura plegable comprende además un tercer órgano de guiado de cable dispuesto de manera que, en posición de acortamiento, el segundo órgano de guiado de cable esté más próximo al primer órgano de guiado de cable que al tercer órgano de guiado de cable.

20 Según una variante, el primer órgano de guiado de cable comprende un elemento configurado para guiar un cable de tracción en desplazamiento sin desgaste excesivo del cable de tracción. Según una variante, el segundo órgano de guiado de cable comprende un elemento configurado para guiar un cable de tracción en desplazamiento sin desgaste excesivo del cable de tracción. Según una variante, el tercer órgano de guiado de cable comprende un elemento configurado para guiar un cable de tracción en desplazamiento sin desgaste excesivo del cable de tracción.

25 Según una variante, el primer órgano de guiado de cable tiene una garganta de guiado adaptada para recibir una parte del cable de tracción. Según una variante, el segundo órgano de guiado de cable tiene una garganta de guiado adaptada para recibir una parte del cable de tracción. Según una variante, el tercer órgano de guiado de cable tiene una garganta de guiado adaptada para recibir una parte del cable de tracción.

30 Según una variante, el primer órgano de guiado de cable se configura para cumplir una función de reenvío de ángulo, de manera que los cabos del cable de tracción situados de un lado y otro del primer órgano de guiado de cable forman un ángulo entre ellos. Según una variante, el segundo órgano de guiado de cable se configura para cumplir una función de reenvío de ángulo, de manera que los cabos del cable de tracción situados de un lado y otro del segundo órgano de guiado de cable formen un ángulo entre ellos. Según una variante, el tercer órgano de guiado de cable se configura para cumplir una función de reenvío de ángulo, de manera que los cabos del cable de tracción situados de un lado y otro del tercer órgano de guiado de cable formen un ángulo entre ellos.

35 Según una variante, la estructura plegable comprende además al menos un cuarto órgano de guiado de cable, siendo móvil el cuarto órgano de guiado de cable con relación al primer órgano de guiado de cable entre una posición de alargamiento y una posición de acortamiento.

40 Según un modo de realización, el primer órgano de guiado de cable, el segundo órgano de guiado de cable y el tercer órgano de guiado de cable están sustancialmente alineados cuando el segundo órgano de guiado de cable está en posición de acortamiento.

45 Según un modo de realización, el segundo órgano de guiado de cable es móvil al menos pivotando alrededor de un eje de pivote distante del segundo órgano de guiado de cable.

50 Según una variante, la estructura plegable comprende además una palanca que está unida al segundo órgano de guiado de cable. De ese modo, una palanca de ese tipo permite obtener el pivote del segundo órgano de guiado de cable.

Según un modo de realización, el eje de pivote está vinculado al tercer órgano de guiado de cable.

55 Según un modo de realización, el primer órgano de guiado de cable es una primera polea, en la que el segundo órgano de guiado de cable es una segunda polea.

Según una variante, el tercer órgano de guiado de cable es una tercera polea.

Una polea es un órgano rotativo dispuesto para girar alrededor de un eje de polea.

60 Según una variante, la primera polea y la segunda polea se disponen de manera que el eje de rotación de la primera polea y el eje de rotación de la segunda polea sean paralelos y de manera que la primera parte del cable de tracción y la segunda parte del cable de tracción sean sustancialmente coplanares.

65 Alternativamente a unas poleas, el primer y/o el segundo órgano de guiado de cable es un órgano deslizando no rotativo, que incluye por ejemplo un revestimiento deslizando sobre el que puede deslizar el cable de tracción, y por tanto desplazarse. Un órgano deslizando no rotativo puede ser una pieza de forma redondeada (por ejemplo, una

chapa de acero redondeado) que define un radio de curvatura mínimo para el arrollamiento del cable de tracción. Una pieza de ese tipo se denomina a veces "sillín".

5 Alternativamente también a unas poleas, el primer y/o del segundo órgano de guiado de cable puede ser un rodillo que tenga globalmente forma cilíndrica y que pueda componerse por ejemplo de plástico o de acero.

10 Según una variante, el órgano de reposición se dispone de manera que un punto de aplicación de la fuerza de reposición esté vinculado al segundo órgano de guiado de cable. Según una variante, una parte del órgano de reposición puede unirse mecánicamente a la palanca que hace pivotar el segundo órgano de guiado de cable. En particular, cuando el segundo órgano de guiado de cable comprende una segunda polea, el órgano de reposición puede disponerse de manera que el punto de aplicación de la fuerza de reposición se encuentre cerca de la garganta de la segunda polea.

15 Según un modo de realización, el tercer órgano de guiado de cable es una tercera polea, siendo colineal el eje de pivote con el eje de rotación del tercer órgano de guiado de cable.

20 Según un modo de realización, la estructura plegable comprende además un soporte que está unido a un elemento estructural y que incluye al menos un primer cojinete rotativo, siendo móvil el primer órgano de guiado de cable en rotación sobre el primer cojinete rotativo.

Según un modo de realización, al órgano de reposición comprende al menos un actuador de gas.

25 Según una variante, el actuador de gas tiene una primera parte unida al primer órgano de guiado de cable y una segunda parte unida al segundo órgano de guiado de cable.

Según una variante, al órgano de reposición comprende dos actuadores de gas situados de un lado y otro del primer y del segundo órganos de guiado del cable.

30 Según una alternativa a este modo de realización, el órgano de reposición es un resorte de compresión dispuesto para trabajar en compresión.

35 En el modo de realización en el que el segundo órgano de guiado de cable es móvil pivotando alrededor de un eje de pivote, el órgano de reposición puede ser un resorte de torsión dispuesto de manera que trabaje en torsión alrededor del eje de pivote.

Según una variante, el sensor se selecciona entre el grupo constituido por un contacto eléctrico, un sensor capacitivo, un sensor inductivo, un sensor de posición de rodillo y un sensor óptico.

40 Según un modo de realización, al menos uno de dichos elementos estructurales define un paso configurado para recibir el cable de tracción y para alojar el primer órgano de guiado de cable, el segundo órgano de guiado de cable y el órgano de reposición.

El cable de tracción puede extenderse así en el interior de cada elemento estructural.

45 Alternativamente a este modo de realización, el cable de tracción puede extenderse en el exterior de cada elemento estructural. En esta alternativa, el primer órgano de guiado de cable y el segundo órgano de guiado de cable se montan sobre una o varias superficies externas definidas por los elementos estructurales.

50 Según un modo de realización, una diferencia entre:

- la longitud de la parte intermedia del cable de tracción cuando el segundo órgano de guiado de cable está en posición de alargamiento; y
- la longitud de la parte intermedia del cable de tracción cuando el segundo órgano de guiado de cable está en posición de acortamiento está comprendida entre 0,2 m y 1,0 m.

55 Por otro lado, la invención tiene por objeto una grúa torre cuyo mástil comprende una estructura plegable de conformidad con la invención. Además, la invención se refiere a una grúa torre cuya flecha comprende una estructura plegable de conformidad con la invención.

60 Los modos de realización y las variantes mencionadas anteriormente pueden tomarse aisladamente o según cualquier combinación técnicamente posible.

65 La presente invención se comprenderá bien y sus ventajas surgirán también a la luz de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo y realizada con referencia a las figuras adjuntas, en las que unos signos de referencia idénticos corresponden a unos elementos estructuralmente y/o funcionalmente idénticos o similares. En las figuras adjuntas:

- la figura 1 es una vista esquemática de una estructura plegable de acuerdo con la invención en configuración desplegada;
- la figura 2 es una vista esquemática de la estructura plegable de la figura 1 en una configuración parcialmente replegada;
- la figura 3 es una vista en perspectiva de una parte de la estructura plegable de la figura 1, en la que un segundo órgano de guiado de cable está en posición de alargamiento;
- la figura 4 es una vista en perspectiva, según un ángulo idéntico al de la figura 3, de la parte de la estructura plegable de la figura 3 en la que el segundo órgano de guiado de cable está en posición de acortamiento;
- la figura 5 es una sección de una parte de la estructura plegable de la figura 1 en posición desplegada, en la que el segundo órgano de guiado de cable está en posición de alargamiento;
- la figura 6 es una sección similar a la figura 5 de la parte de la estructura plegable de la figura 1 en configuración desplegada, en la que el segundo órgano de guiado de cable está en posición de acortamiento;
- la figura 7 es una sección similar a la figura 5 de la parte de la estructura plegable de la figura 1 en configuración replegada, en la que el segundo órgano de guiado de cable está en posición de acortamiento;
- la figura 8 es una vista, a escala mayor y girada 90 grados, del detalle VIII de la figura 6;
- la figura 9 ilustra una estructura plegable de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención; y
- la figura 10 ilustra un procedimiento de despliegue que pone en práctica una estructura plegable de acuerdo con la invención.

Las figuras 1 a 8 ilustran una estructura plegable 1, para componer una grúa torre simbolizada por la referencia 100 en la figura 1. La estructura plegable 1 forma en este caso un mástil de la grúa torre 100. Como se muestra en la figura 1, la estructura plegable 1 se extiende según una dirección longitudinal X1 cuando está en configuración de trabajo.

La estructura plegable 1 comprende dos elementos estructurales 2.1, 2.2, un órgano de articulación 4 y un cable de tracción 6. El elemento estructural 2.1 forma un primer elemento estructural y el elemento estructural 2.2 forma un segundo elemento estructural. Cuando la estructura plegable 1 está en configuración desplegada (figura 1), el elemento estructural 2.1 forma un elemento estructural inferior y el elemento estructural 2.2 forma un elemento estructural superior.

Como lo muestran las figuras 1 y 2, el elemento estructural 2.2 está compuesto a su vez por una parte exterior 2.21 y por una parte interior 2.22. La parte exterior 2.21 tiene una sección transversal mayor que la parte interior 2.22. La parte interior 2.22 se configura para deslizar en la parte exterior 2.22 según una dirección de cambio telescópico que es paralela a la dirección longitudinal X1. El elemento estructural 2.2 compone por tanto una parte de mástil telescópico de la grúa torre 100. El cable de tracción 6 es en este caso un cable que sirve para el cambio telescópico de la parte exterior 2.22 fuera de la parte interior 2.21.

Los dos elementos estructurales 2.1, 2.2 se configuran para componer una parte de la estructura de la grúa torre. En el ejemplo de las figuras 1 a 8, cada elemento estructural 2.1, 2.2 tiene globalmente una forma alargada. Los elementos estructurales 2.1 y 2.2 son en este caso unos tramos del mástil de la grúa torre 100. Cuando la grúa torre 100 está en configuración de trabajo, el elemento estructural 2.1 es un tramo inferior del mástil y el elemento estructural 2.2 es un tramo superior del mástil.

El órgano de articulación 4 se une mecánicamente a los elementos estructurales 2.1, 2.2 de manera que los elementos estructurales 2.1, 2.2 sean móviles entre una configuración desplegada (figura 1) y una configuración replegada. La figura 2 ilustra una configuración en la que la estructura plegable 1 está parcialmente replegada, formando los elementos estructurales 2.1 y 2.2 entre ellos un ángulo aproximadamente igual a 60 grados. La figura 7 ilustra una configuración en la que la estructura plegable 1 está replegada, formando los elementos estructurales 2.1 y 2.2 entre ellos un ángulo A2 aproximadamente igual a 10 grados.

El órgano de articulación 4 comprende en este caso un enlace de pivote dispuesto para hacer pivotar los elementos estructurales relativamente entre ellos y alrededor de un eje de articulación Y4 que es sustancialmente ortogonal a la dirección longitudinal X1 del mástil de la grúa torre 100 en configuración de trabajo (figura 1).

El cable de tracción 6 se configura para ejercer una fuerza de tracción sobre unos componentes de la grúa torre 100. El cable de tracción 6 se extiende a lo largo de cada elemento estructural 2.1 y 2.2 cuando los elementos estructurales 2.1 y 2.2 están en configuración desplegada (figuras 1, 5 y 6). Cuando la grúa torre 100 está en

configuración de servicio, el cable de tracción 6 se extiende según una dirección X6 que está ligeramente inclinada, en este caso aproximadamente 2 grados con relación a la dirección longitudinal X1.

La estructura plegable 1 comprende además un primer órgano de guiado de cable 10 y un segundo órgano de guiado de cable 12.

El primer órgano de guiado de cable 10 se configura para guiar una primera parte 6.1 del cable de tracción 6. El segundo órgano de guiado de cable 12 se configura para guiar una segunda parte 6.2 del cable de tracción 6. El cable de tracción 6 tiene además una parte intermedia 6.3 que se extiende entre el primer órgano de guiado de cable 10 y el segundo órgano de guiado de cable 12.

En servicio, las dimensiones y posiciones de la primera y segunda partes 6.1 y 6.2 y de la parte intermedia 6.3 cambian en función de los desplazamientos del cable de tracción 6 con relación al primer y segundo órganos de guiado del cable 10 y 12.

El segundo órgano de guiado de cable 12 es móvil con relación al primer órgano de guiado de cable 10 entre una posición de alargamiento (figura 5) y una posición de acortamiento (figura 6). Debido a esta movilidad, la parte intermedia 6.3 es más larga cuando el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de alargamiento (figura 5) que cuando el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de acortamiento (figura 6), como lo muestra la comparación de las figuras 5 y 6.

Igualmente, la primera y segunda partes 6.1 y 6.2 del cable de tracción 6, que están enrolladas respectivamente sobre el primer y segundo órganos de guiado 10 y 12, son más largas en posición de acortamiento (figura 6) que en posición de alargamiento (figura 5).

El segundo órgano de guiado de cable 12 está globalmente más alejado del primer órgano de guiado 10 en posición de alargamiento (figura 3) que en posición de acortamiento (figura 4). Los términos "alargamiento" y "acortamiento" indican que la parte del cable presente en la estructura plegable es mayor en posición de alargamiento (figura 5) que en posición de acortamiento (figura 6).

Una diferencia entre:

- la longitud de la parte intermedia 6.3 del cable de tracción 6 cuando el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de alargamiento (figura 5); y
- la longitud de la parte intermedia 6.3 del cable de tracción 6 cuando el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de acortamiento (figura 6)

es en este caso igual a 0,2 m.

El primer órgano de guiado de cable 10 y el segundo órgano de guiado de cable 12 se disponen de manera que el lado del primer órgano de guiado de cable 10 que guía el cable de tracción 6 (primera parte 6.1) es opuesto al lado del segundo órgano de guiado de cable 12 que guía el cable de tracción 6 (segunda parte 6.2).

El primer órgano de guiado de cable 10 y el segundo órgano de guiado de cable 12 están unidos en este caso a un elemento estructural 2.1 que es por tanto común al primer y segundo órganos de guiado del cable 10 y 12. En el ejemplo de las figuras 1 a 8, el primer órgano de guiado de cable 10 se une de manera fija al elemento estructural común 2.1, mientras que el segundo órgano de guiado de cable 12 se une de manera móvil al elemento estructural común 2.1.

La estructura plegable 1 comprende además un órgano de reposición 14 y un soporte 18.

El órgano de reposición 14 se configura para ejercer una fuerza de reposición F14, simbolizada en la figura 6, del segundo órgano de guiado de cable 12 hacia la posición de alargamiento (figura 5). Cuando la estructura plegable está en configuración de servicio, el órgano de reposición 14 ejerce la fuerza de reposición F14 sobre el segundo órgano de guiado de cable 12 hacia la posición de alargamiento (figura 5).

El órgano de reposición 14 comprende en este caso dos actuadores de gas 14.1 y 14.2. Los actuadores de gas 14.1 y 14.2 son paralelos y se extienden de un lado y otro del soporte 18 y de un lado y otro del primer 10 y del segundo 12 órganos de guiado del cable.

Cada actuador de gas 14.1 o 14.2 tiene un primer extremo unido al soporte 18 y un segundo extremo unido al segundo órgano de guiado de cable 12.

El soporte 18 está unido al elemento estructural 2.1 común. En el ejemplo de las figuras 1 a 8, el soporte 18 se une a una placa posterior 2.11 que compone el elemento estructural 2.1. La placa posterior 2.11 se sitúa al lado opuesto a

la flecha cuando la grúa de torre 100 está en configuración de servicio. En posición de acortamiento (figura 6), el segundo órgano de guiado de cable 12 hace tope contra la placa posterior 2.11.

El soporte 18 incluye un primer cojinete rotativo 20. El primer órgano de guiado de cable 10 es móvil en rotación sobre el primer cojinete rotativo 20. El primer cojinete rotativo 20 comprende en este caso un rodamiento de bolas o de rodillos. Como lo muestra la figura 3, el primer órgano de guiado de cable 10 está equipado con un árbol y con un pasador para cooperar con el primer cojinete rotativo 20.

La estructura plegable 1 comprende además un tercer órgano de guiado de cable 16 que se dispone de manera que, en posición de acortamiento (figura 6), el segundo órgano de guiado de cable 12 está más próximo al primer órgano de guiado de cable 10 que el tercer órgano de guiado de cable 16. En otros términos, la distancia entre i) el segundo órgano de guiado de cable 12 y ii) el primer órgano de guiado de cable 10 es más pequeña que la distancia entre iii) el tercer órgano de guiado de cable 16 y iv) el primer órgano de guiado de cable 10. El soporte 18 incluye un tercer cojinete rotativo 23. El tercer órgano de guiado de cable 16 es móvil en rotación sobre el tercer cojinete rotativo 23.

El primer órgano de guiado de cable 10, el segundo órgano de guiado de cable 12, y el tercer órgano de guiado de cable 16 están en este caso alineados cuando el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de acortamiento (figura 6).

En el ejemplo de las figuras 1 a 8, el primer órgano de guiado de cable 10 es una primera polea, el segundo órgano de guiado de cable 12 es una segunda polea y el tercer órgano de guiado de cable 16 es una tercera polea.

El elemento estructural 2.1 define un primer paso 2.10 que se configura para recibir el cable de tracción 6 y para alojar el primer 10, el segundo 12 y el tercer 16 órganos de guiado del cable, el soporte 18 y el órgano de reposición 14. Además, el elemento estructural 2.2 define un segundo paso 2.20 que se configura para recibir el cable de tracción 6. El cable de tracción 6 se extiende en parte en el interior de los elementos estructurales 2.1 y 2.2.

Cada uno del primer, segundo y tercer órganos de guiado del cable 10, 12 y 16 se configura para guiar el cable de tracción 6 en desplazamiento sin desgaste excesivo del cable de tracción 6. Cada uno del primer, segundo y tercer órganos de guiado del cable 10, 12 y 16 tiene una garganta de guiado 10.0, 12.0 y 16.0 adaptada para recibir respectivamente una primera 6.1, segunda 6.2 y tercera 6.4 partes del cable de tracción 6.

El primer órgano de guiado de cable 10 se configura para cumplir una función de reenvío de ángulo, de manera que los cabos del cable de tracción 6 situados de un lado y otro del primer órgano de guiado de cable 10 forman un ángulo entre ellos. Igualmente, el segundo y tercer órganos de guiado del cable 12 y 16 están configurados cada uno para cumplir una función de reenvío de ángulo.

Como lo muestra la figura 7, para guiar el cable de tracción 6 entre los elementos estructurales 2.1 y 2.2 cuando la estructura plegable está en configuración replegada (figura 7), el órgano de articulación 4 comprende una parte de guiado 4.6 y los elementos estructurales 2.1 y 2.2 comprenden en cada uno una espiga 2.16 o 2.26 que se sitúa de un lado y de otro del órgano de articulación 4. La parte de guiado 4.6 y las espigas 2.16 y 2.26 se configuran para guiar el cable de tracción 6 cuando la estructura plegable está en configuración replegada (figura 7).

Por otro lado, el primer órgano de guiado de cable 10 (primera polea), el segundo órgano de guiado de cable 12 (segunda polea) y el tercer órgano de guiado de cable 16 (tercera polea) se disponen:

- de manera que el eje de rotación Y10 de la primera polea, el eje de rotación Y12 de la segunda polea y el eje de rotación Y16 de la tercera polea sean paralelos, y
- de manera que la primera parte 6.1 del cable de tracción 6, la segunda parte 6.2 del cable de tracción 6 y la tercera parte 6.4 del cable de tracción 6 sean sustancialmente coplanares (en el plano de la figura 5 o 6).

El segundo órgano de guiado de cable 12 es móvil pivotando alrededor de un eje de pivote Y30. El eje de pivote Y30 dista del segundo órgano de guiado de cable 12. Para obtener este pivote, la estructura plegable 1 comprende una palanca 30 que se une al segundo órgano de guiado de cable 12. La palanca 30 está compuesta por dos bridas laterales que en este caso forman un solo bloque con la polea que compone el segundo órgano de guiado de cable 12. La palanca 30 incluye un segundo cojinete rotativo 22. El segundo órgano de guiado de cable 12 es móvil en rotación sobre el segundo cojinete rotativo 22.

El órgano de reposición 14 se dispone en este caso de manera que un punto de aplicación P14.4 de la fuerza de reposición F14 esté vinculado al segundo órgano de guiado de cable 12. En este caso, un extremo del órgano de reposición 14 se une mecánicamente a la palanca 30 que hace pivotar el segundo órgano de guiado de cable 12. Además, el órgano de reposición 14 se dispone de manera que el punto de aplicación P14.4 de la fuerza de reposición F14 se encuentre cerca de la garganta 12.0 de la segunda polea.

En el ejemplo de las figuras 1 a 8, el eje de pivote Y30 se vincula al tercer órgano de guiado de cable 16. Además, el eje de pivote Y30 es colineal con el eje de rotación Y16 del tercer órgano de guiado de cable 16. Por tanto, el eje de

pivote Y30 es ortogonal a la dirección longitudinal X1 del mástil de la grúa torre 100 en configuración de trabajo (figuras 1, 5 y 6).

Además, la estructura plegable 1 comprende un tope 24 que se dispone para detener el desplazamiento del segundo órgano de guiado de cable 12 en posición de alargamiento (figuras 3, 5 y 8). El tope 24 se dispone de manera regulable y desmontable. El órgano de reposición 14 comprende además una placa de tope 14.5, que está vinculada a los actuadores de gas 14.1 y 14.2 y que se dispone para apoyar contra el tope 24 en la posición de alargamiento (figuras 3 y 5).

Además, la estructura plegable 1 comprende un sensor 26 que se configura para generar una señal de tope cuando el segundo órgano de guiado de cable 12 está en contacto con el tope 24 (figuras 3, 5 y 8). El sensor 26 es en este caso un contacto eléctrico. El sensor 26 se dispone de manera regulable y desmontable.

Cuando la grúa torre 100 está en fase de cambio telescópico, la parte interior 2.22 del elemento estructural 2.2 se eleva saliendo de la parte exterior 2.21. El cable de tracción 6 está entonces fuertemente tenso, porque está sometido a una gran fuerza de tracción F6. Como lo muestra la figura 6, esta fuerza de tracción F6 induce una fuerza del cable F12 sobre el segundo órgano de guiado de cable 12. Simultáneamente, el órgano de reposición 14 produce una fuerza de reposición F14 sobre el segundo órgano de guiado de cable 12.

Esta fuerza del cable F12 empuja al segundo órgano de guiado de cable 12 a posición de acortamiento (figura 6). Teniendo en cuenta los brazos de palanca L12.16 y L14.16 respectivamente para la fuerza del cable F12 y la fuerza de reposición F14, el momento generado ($F12 \times L12.16$) por la fuerza del cable F12 alrededor del eje de pivote Y30 es mayor que el momento generado ($F12 \times L14.16$) por la fuerza de reposición F14 alrededor del eje de pivote Y30. En consecuencia, el segundo órgano de guiado de cable 12 se aplasta a tope contra la placa posterior 2.11 y/o el soporte 18.

En esta posición de acortamiento (figura 6), las fuerzas ejercidas sobre el cable de tracción 6 son grandes, lo que induce unos grandes rozamientos contra el primer 10 y segundo 12 órganos de guiado del cable. Sin embargo, el cable de tracción 6 se enrolla poco sobre la primera, segunda y tercera poleas. Por tanto, el cable de tracción 6 tiene solamente una pequeña longitud en contacto con el primer 10 y segundo 12 órganos de guiado del cable, lo que permite minimizar el desgaste del cable de tracción 6 en la posición de acortamiento (figura 6).

En servicio, cuando la grúa torre 100 está en configuración de trabajo, las partes interior 2.21 y exterior 2.22 del elemento estructural 2.2 están mutuamente enclavadas por medio de un tope no representado que transmite las fuerzas de la parte interior 2.21 a la parte exterior 2.22. En esta configuración de trabajo, la grúa torre 100 puede elevar y desplazar unas cargas no representadas.

El cable de tracción 6 se tensa débilmente, porque sufre entonces una fuerza de tracción F6 reducida o nula. El órgano de reposición 14 produce la fuerza de reposición F14 sobre el segundo órgano de guiado de cable 12. En particular, la componente "eficaz" de la fuerza del cable F12 que es ortogonal al brazo de palanca L12.16 (alrededor del eje de pivote Y30) es más pequeña en posición de alargamiento (figura 5) que en posición de acortamiento (figura 6).

Teniendo cuenta unos brazos de palanca L12.16 y L14.16 respectivamente para la fuerza del cable F12 y la fuerza de reposición F14, el momento generado ($F12 \times L14.16$) por la fuerza de reposición F14 alrededor del eje de pivote Y30 es mayor que el momento generado ($F12 \times L12.16$) por la fuerza del cable F12 alrededor del eje de pivote Y30. En consecuencia, un segundo órgano de guiado de cable 12 se aplasta en posición de alargamiento (figura 5) y apoya contra el tope 24.

En esta posición de alargamiento (figura 5), las fuerzas ejercidas sobre el cable de tracción 6 son pequeñas, lo que induce unos rozamientos reducidos contra el primer 10 y el segundo 12 órganos de guiado del cable. Por tanto, incluso aunque el cable de tracción 6 se enrolle mucho sobre la primera, segunda y tercera poleas, el desgaste del cable de tracción 6 continúa siendo despreciable en la posición de alargamiento (figura 5).

Cuando el segundo órgano de guiado de cable 12 apoya contra el tope 24, el sensor 26 genera una señal de tope, que se recibe por una unidad de control no representada. La unidad de control puede o bien informar al operario de la grúa torre 100, o bien ordenar una secuencia automática de colocación en posición de los componentes de la grúa torre 100.

Cuando la grúa torre 100 pasa a configuración replegada (figura 7), los elementos estructurales 2.1 y 2.2 forman entre ellos un ángulo A2 aproximadamente igual a 10 grados. Como lo muestra la figura 7, el cable de tracción 6 es guiado entre los elementos estructurales 2.1 y 2.2 por la parte de guiado 4.6 que pertenece al órgano de articulación 4 y por las espigas 2.16 y 2.26 situadas de un lado y otro del órgano de articulación 4.

La longitud del cable de tracción 6 sufre una gran variación a causa del cambio de ángulo (replegado) de los elementos estructurales 2.1 y 2.2. Si el elemento de guiado 12 no fuera móvil, habría riesgo de que se indujeran

grandes fuerzas en el cable de tracción 6. Gracias a la movilidad del elemento de guiado 12, la variación impuesta en la longitud de la primera y segunda partes 6.1 y 6.2 y la parte intermedia 6.3 induce una fuerza de tracción F6 significativa pero menor que en fase de cambio telescópico.

- 5 Como lo muestra la figura 6, esta fuerza de tracción F6 induce una fuerza del cable F12 sobre el segundo órgano de guiado de cable 12. Simultáneamente, el órgano de reposición 14 produce una fuerza de reposición F14 sobre el segundo órgano de guiado de cable 12.

10 Esta fuerza del cable F12 empuja al segundo órgano de guiado de cable 12 a posición de acortamiento (figura 7). Teniendo en cuenta los brazos de palanca L12.16 y L14.16 respectivamente para la fuerza del cable F12 y la fuerza de reposición F14, el momento generado ($F12 \times L12.16$) por la fuerza del cable F12 alrededor del eje de pivote Y30 es mayor que el momento generado ($F12 \times L14.16$) por la fuerza de reposición F14 alrededor del eje de pivote Y30. En consecuencia, el segundo órgano de guiado de cable 12 se aplasta a tope contra la placa posterior 2.11 y/o el soporte 18.

15 En el transcurso del replegado, el mecanismo que acciona el cable de tracción 6 está inactivo. El elemento estructural 2.2 llega a apoyar sobre un tope mecánico no representado, lo que limita al ángulo entre los elementos estructurales 2.1 y 2.2. La estructura plegable 1 se dispone de manera que la fuerza de tracción F6 en posición de acortamiento sea suficiente para mantener al segundo órgano de guiado de cable 12 en una posición aplastada contra el soporte 18 a pesar de la gravedad que empuja al segundo órgano de guiado de cable 12 a volver a la posición de alargamiento (figura 5).

20 Por otro lado, se describe a continuación un método de determinación para determinar unas dimensiones de la estructura plegable 1, por ejemplo, por medio de un plano, en relación con la figura 8;

- 25
- trazar el recorrido del cable de tracción 6 a lo largo de los elementos estructurales 2.1 y 2.2, por un lado, en configuración replegada (figura 7) y por otro lado en configuración desplegada (figuras 1 y 5);
 - calcular la diferencia de longitud del cable de tracción 6 provocada por el paso a configuración replegada (figura 7);

30

 - posicionar el punto P16 en uno de los ángulos del primer 2.10 o del segundo 2.20 paso durante la creación de un sistema de tensión del cable de tracción 6; además, el punto P16 se posiciona a una distancia del recorrido del cable de tracción 6 igual a un radio de polea (tercer órgano de guiado de cable 16);
 - posicionar el punto P10 desplazado hacia un ángulo opuesto al primer 2.10 o segundo 2.20 paso, por ejemplo, a una distancia igual a dos veces el diámetro de la segunda polea que compone el segundo órgano de guiado de cable 12;

35

 - posicionar el punto P12 en configuración replegada (figura 7) con la segunda polea 12 a tope contra la placa posterior 2.11 y/o el soporte 18;
 - trazar el recorrido del cable de tracción en configuración replegada (figura 7);
 - hacer pivotar la palanca 30 al máximo teniendo en cuenta el volumen disponible y el ángulo de arrollamiento aceptable para el cable de tracción 6 sobre la segunda polea 12;

40

 - adaptar el radio de la segunda polea 12 en función del volumen y de la posición del punto P10;
 - trazar el recorrido del cable de tracción 6 con su radio adaptado;
 - calcular la diferencia de longitud del cable de tracción 6 inducida por el paso de la posición de alargamiento (figura 5) a la posición de acortamiento (figura 6);

45

 - si esta diferencia de longitud del cable de tracción no es sustancialmente idéntica a la variación de longitud del cable de tracción 6 debido al replegado de los elementos estructurales 2.1 y 2.2, ajustar las dimensiones y emplazamientos de la primera, segunda y tercera poleas en posición de alargamiento (figura 5);
 - después de haber definido la posición de alargamiento (figura 5) y la posición de acortamiento (figura 6) de la segunda polea, posicionar el punto P14.3 con el fin de maximizar la longitud del brazo de palanca del órgano de reposición 14 en posición de alargamiento (figura 5); el punto P14.3 representa un extremo de los actuadores de gas 14.1 y 14.2;

50

 - trazar la dirección de soporte de la fuerza F14 ejercida por el órgano de reposición 14, de manera que esta dirección de soporte sea sustancialmente ortogonal a la recta que pasa por los puntos P16 y P12;
 - seleccionar un órgano de reposición 14 (por ejemplo, actuador de gas) en función de las dimensiones estándar disponibles en el mercado;

55

 - posicionar el punto P14.4 que representa otro extremo de los actuadores de gas 14.1 y 14.2;
 - ajustar los emplazamientos de los puntos P14.3 y P14.4 en función del volumen necesario para el órgano de reposición 14 y de las limitaciones de fijación al soporte 18;
 - verificar por cálculo las condiciones de colocación en la posición de acortamiento (momento de la fuerza del cable F12 superior al momento de la fuerza de reposición F14) en la fase de cambio telescópico; la diferencia debe ser significativa, por ejemplo, una relación al menos igual a 2 del momento debido a la fuerza del cable F12 sobre el momento debido a la fuerza de reposición F14;

60

 - verificar por cálculo las condiciones de colocación en la posición de alargamiento (momento de la fuerza del cable F12 inferior al momento de la fuerza de reposición F14); la fuerza del cable F12 se considera entonces como nula y el momento debido a la fuerza de reposición F14 debe ser superior al momento generado por la gravedad; la diferencia debe ser significativa, por ejemplo, una relación al menos igual a 2; y

65

- posicionar el tope 24 en posición de alargamiento (figura 5) cerca del punto P14.4 y en función del volumen o del espacio disponible, con el fin de limitar o de evitar la generación de momentos secundarios; los momentos secundarios se calculan con un brazo de palanca medido entre i) el punto de contacto del cable de tracción 6 con las poleas respectivas y ii) la dirección de la fuerza de reposición F14; estos brazos de palanca son inferiores a algunas decenas de milímetros.

Sin embargo, en el marco de la invención, pueden implementarse otros métodos de determinación para determinar unas dimensiones de la estructura plegable 1.

La figura 9 ilustra una estructura plegable 1 de acuerdo con un segundo modo de realización. En la medida en que la estructura plegable 1 de la figura 9 es similar a la estructura plegable 1 de las figuras 1 a 8, la descripción de la estructura plegable 1 dada anteriormente con relación a las figuras 1 a 8 puede transponerse a la estructura plegable 1 de la figura 9, con la excepción de las notables diferencias enunciadas a continuación.

La estructura plegable 1 de la figura 9 difiere de la estructura plegable 1 de las figuras 1 a 8, principalmente porque la estructura plegable 1 de la figura 9 comprende únicamente un primer órgano de guiado de cable 10 y un segundo órgano de guiado de cable 12. Pero la estructura plegable 1 de la figura 9 no comprende un tercer órgano de guiado de cable, a diferencia de la estructura plegable 1 de las figuras 1 a 8.

Por tanto, en la estructura plegable 1 de la figura 9, el cable de tracción 6 es guiado únicamente por una primera polea y por una segunda polea. En consecuencia, en el elemento estructural 2.2, el cable de tracción 6 sigue una dirección oblicua que forma un ángulo A6.1 con relación a la dirección longitudinal 1 de la estructura plegable 1. El ángulo A6.1 es en este caso aproximadamente igual a 30 grados. Esta solución está particularmente adaptada al caso en el que hay pocas limitaciones para definir el espacio disponible en el interior del elemento estructural 2.2.

La figura 10 ilustra un encadenamiento de las diferentes fases o configuración de la estructura plegable 1 de las figuras 1 a 8:

- 1002) la estructura plegable 1 está en configuración replegada; el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de acortamiento (figura 7) contra el soporte 18;
- 1004) después del desplegado, la estructura plegable 1 está en posición desplegada; el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de alargamiento (figura 5) y apoyado contra el tope 24; el sensor 26 genera una señal de tope;
- 1006) durante el cambio telescópico de la parte exterior 2.22 del elemento estructural 2.2, la estructura plegable 1 está en configuración desplegada y la parte exterior 2.22 está en posición salida fuera de la parte interior 2.21; el cable de tracción 6 está tenso, por tanto, el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de acortamiento (figura 6) contra soporte 18;
- 1008) después del enclavamiento de la parte exterior 2.22 con relación a la parte interior 2.21, la estructura plegable 1 permanece en configuración desplegada; el mantenimiento de la orden de movimiento de reentrada de la parte exterior 2.22 tiene por efecto destensar el cable de tracción 6, por tanto, el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de alargamiento (figura 5) contra el tope 24; el sensor 26 genera una señal de tope;
- 1010) después del desenclavamiento, la estructura plegable 1 permanece en configuración desplegada; el cable de tracción 6 está tenso, por tanto, el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de acortamiento (figura 6) contra soporte 18; y
- 1012) después de una reducción telescópica completa, la estructura plegable 1 está también en configuración desplegada; la parte exterior 2.22 está a tope mecánico contra la parte interior 2.21 del elemento estructural 2.2; el cable de tracción 6 está entonces destensado, por tanto, el segundo órgano de guiado de cable 12 está en posición de alargamiento (figura 5) contra el tope 24; el sensor 26 genera una señal de tope.

Después del replegado de los elementos estructurales 2.1 y 2.2, el ciclo de maniobra de la estructura plegable 1 puede recomenzar a continuación con la etapa 1002). El ciclo de maniobra puede realizarse manualmente por un operario o automáticamente por la unidad de control.

Por supuesto, la presente invención no está limitada a los modos de realización particulares descritos en la presente solicitud de patente, ni a unos modos de realización al alcance del experto en la materia. Pueden concebirse otros modos de realización sin salirse del marco de las reivindicaciones, a partir de cualquier elemento equivalente a un elemento indicado en la presente solicitud de patente.

REIVINDICACIONES

1. Estructura plegable (1), para componer una grúa torre, comprendiendo la estructura plegable (1) al menos:

- 5 - dos elementos estructurales (2.1, 2.2) configurados para componer una parte de la estructura de la grúa torre,
- un órgano de articulación (4) unido mecánicamente a los elementos estructurales (2.1, 2.2) de manera que los
- 10 elementos estructurales (2.1, 2.2) sean móviles entre una configuración desplegada y una configuración
- replegada,
- un cable de tracción (6) configurado para ejercer una fuerza de tracción sobre unos componentes de la grúa
- 10 torre,
- un primer órgano de guiado de cable (10) configurado para guiar una primera parte (6.1) del cable de tracción
- (6),
- un segundo órgano de guiado de cable (12) configurado para guiar una segunda parte (6.2) del cable de
- 15 tracción (6), teniendo el cable de tracción (6) una parte intermedia (6.3) que se extiende entre el primer órgano
- de guiado de cable (10) y el segundo órgano de guiado de cable (12), siendo móvil el segundo órgano de guiado
- de cable (12) con relación al primer órgano de guiado de cable (10) entre una posición de alargamiento y una
- posición de acortamiento, de manera que la parte intermedia (6.3) sea más larga cuando el segundo órgano de
- guiado de cable (12) está en posición de alargamiento que cuando el segundo órgano de guiado de cable (12)
- 20 está en posición de acortamiento; y
- un órgano de reposición (14) configurado para ejercer una fuerza de reposición del segundo órgano de guiado
- de cable (12) hacia la posición de alargamiento;

estando la estructura plegable (1) **caracterizada por que** comprende además al menos:

- 25 - un tope (24) dispuesto para detener el desplazamiento del segundo órgano de guiado de cable (12) en posición
- de alargamiento; y
- un sensor (26) configurado para generar una señal de tope cuando el segundo órgano de guiado de cable (12)
- está en contacto con el tope (24).
- 30 2. Estructura plegable (1) según la reivindicación anterior en la que el primer órgano de guiado de cable (10) y el
- segundo órgano de guiado de cable (12) están unidos a un elemento estructural común (2.1).
- 3. Estructura plegable (1) según la reivindicación anterior, en la que el primer órgano de guiado de cable (10) se une
- de manera fija a dicho elemento estructural común (2.1), y en la que el segundo órgano de guiado de cable (12) se
- 35 une de manera móvil a dicho elemento estructural común (2.1).
- 4. Estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un tercer
- órgano de guiado de cable (16) dispuesto de manera que, en posición de acortamiento, el segundo órgano de
- guiado de cable (12) esté más próximo al primer órgano de guiado de cable (10) que al tercer órgano de guiado de
- 40 cable (16).
- 5. Estructura plegable (1) según la reivindicación anterior, en la que el primer órgano de guiado de cable (10), el
- segundo órgano de guiado de cable (12) y el tercer órgano de guiado de cable (16) están sustancialmente alineados
- cuando el segundo órgano de guiado de cable (12) está en posición de acortamiento.
- 45 6. Estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el segundo órgano de
- guiado de cable (12) es móvil al menos pivotando alrededor de un eje de pivote (Y30) distante del segundo órgano
- de guiado de cable (12).
- 50 7. Estructura plegable (1) según las reivindicaciones 5 y 6, en la que el eje de pivote (Y30) está vinculado al tercer
- órgano de guiado de cable (16).
- 8. Estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer órgano de
- guiado de cable (10) es una primera polea, en la que el segundo órgano de guiado de cable (12) es una segunda
- 55 polea.
- 9. Estructura plegable (1) según las reivindicaciones 7 y 8, en la que el tercer órgano de guiado de cable (16) es una
- tercera polea, siendo el eje de pivote (Y30) colineal con el eje de rotación (Y16) del tercer órgano de guiado de cable
- (16).
- 60 10. Estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un
- soporte (18) que está unido a un elemento estructural (2.1, 2.2) y que incluye al menos un primer cojinete rotativo
- (20), siendo móvil el primer órgano de guiado de cable (10) en rotación sobre el primer cojinete rotativo (20).
- 65 11. Estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el órgano de
- reposición (14) comprende al menos un actuador de gas (14.1, 14.2).

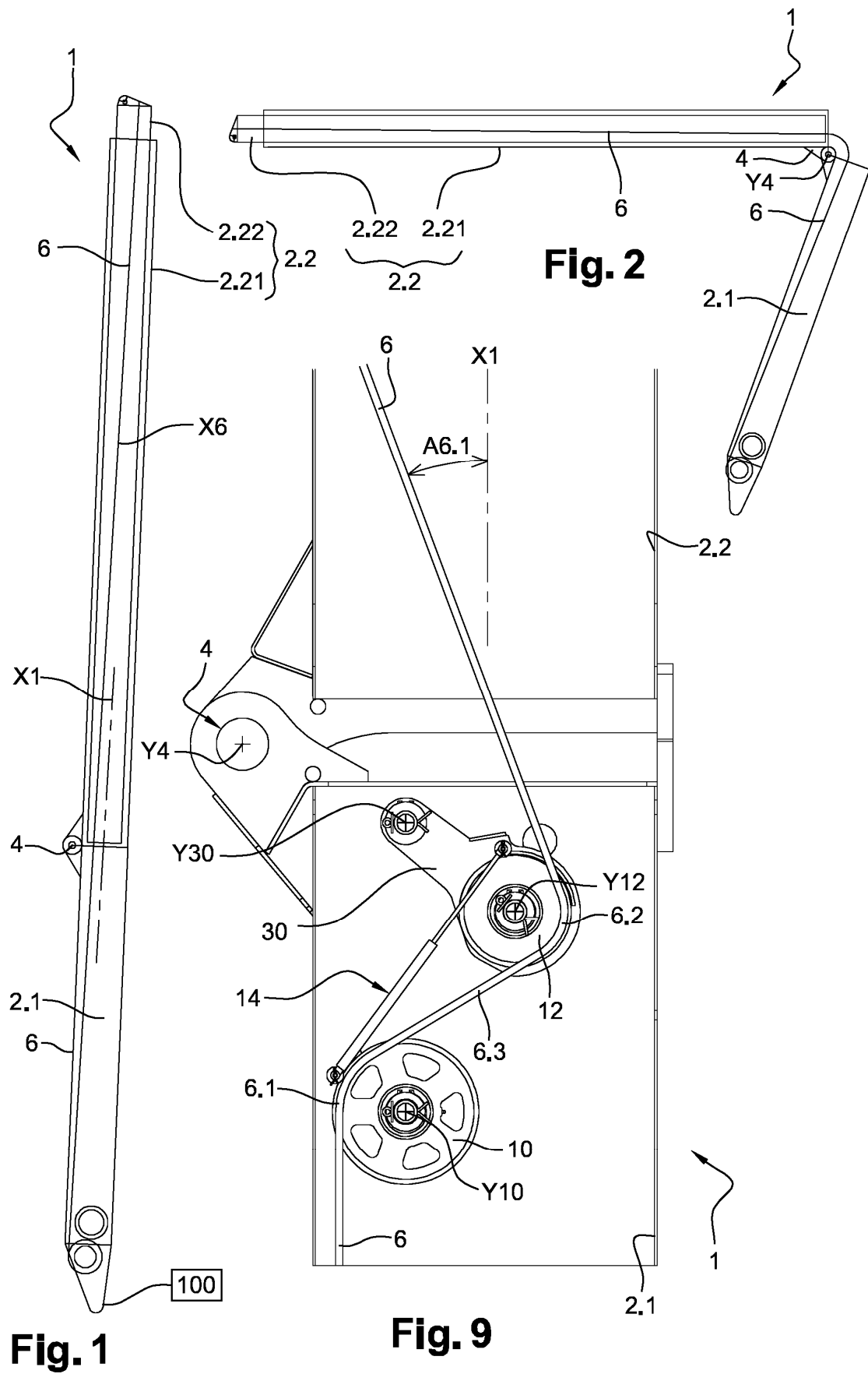
12. Estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno de dichos elementos estructurales (2.1, 2.2) define un paso (2.10, 2.20) configurado para recibir el cable de tracción (6) y para alojar el primer órgano de guiado de cable (10), el segundo órgano de guiado de cable (12) y el órgano de reposición (14).

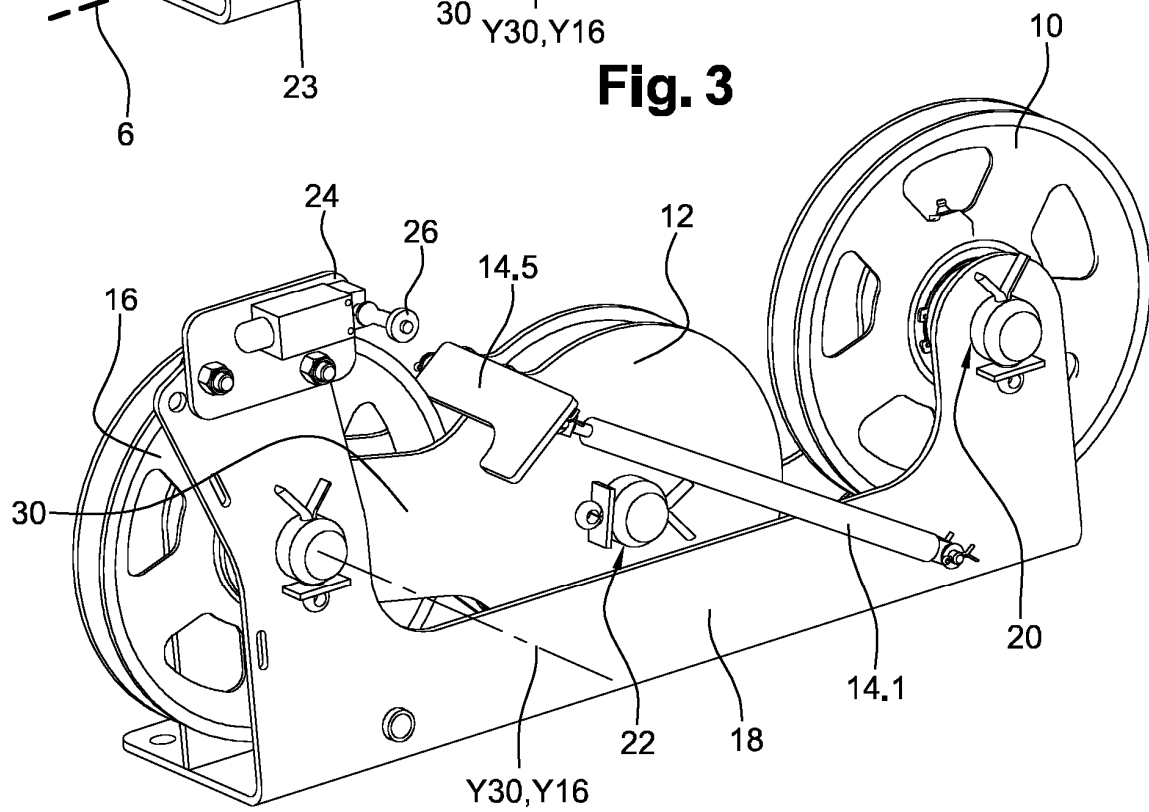
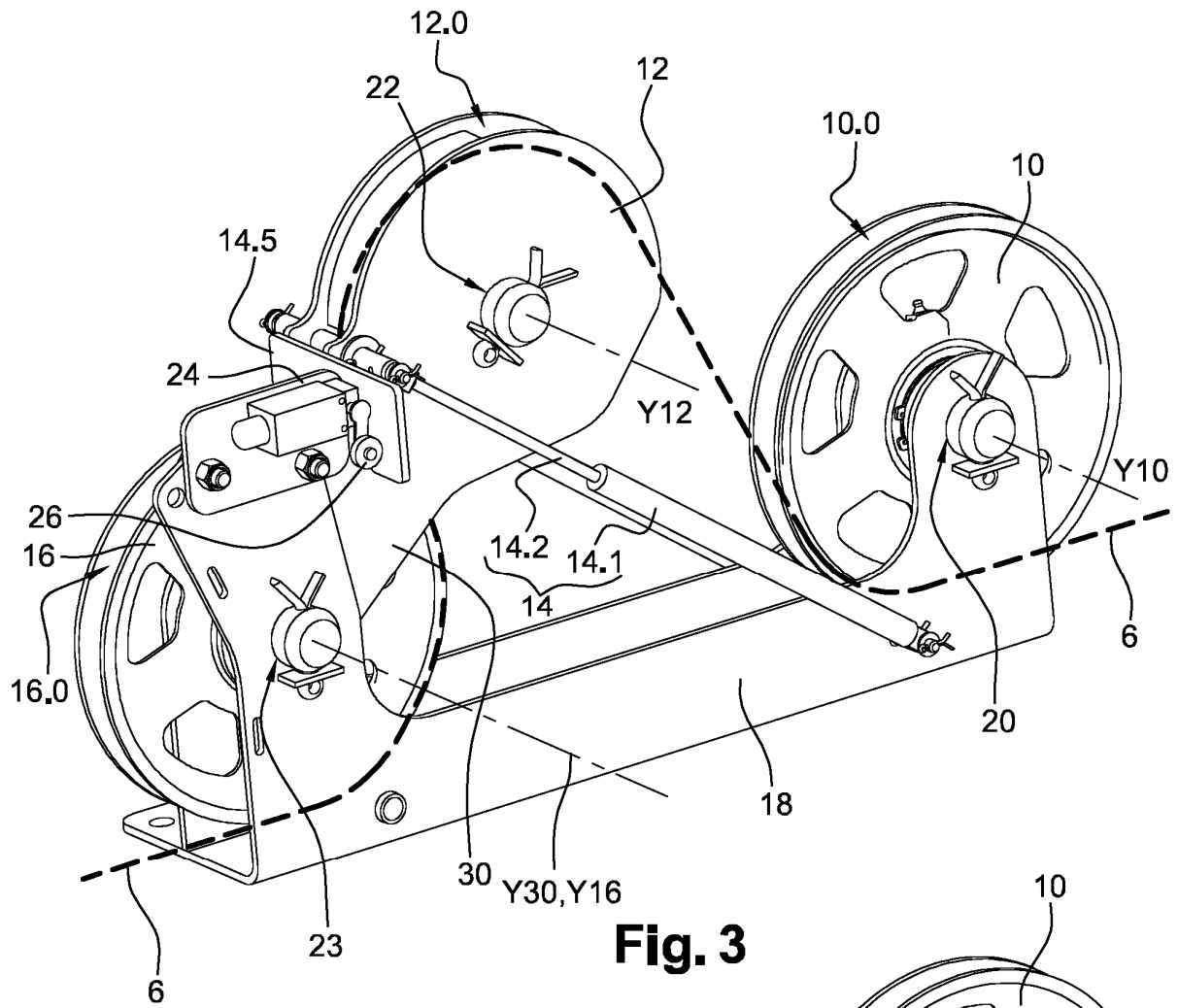
- 5
13. Estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una diferencia entre:
- la longitud de la parte intermedia (6.3) del cable de tracción (6) cuando el segundo órgano de guiado de cable (12) está en posición de alargamiento; y
 - 10 - la longitud de la parte intermedia (6.3) del cable de tracción (6) cuando el segundo órgano de guiado de cable (12) está en posición de acortamiento

está comprendida entre 0,2 m y 1,0 m.

- 15
14. Estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los elementos estructurales (2.1, 2.2) son unos tramos de un mástil de la grúa torre, o unos tramos de una flecha de la grúa torre.

- 20
15. Grúa torre que comprende al menos una estructura plegable (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.





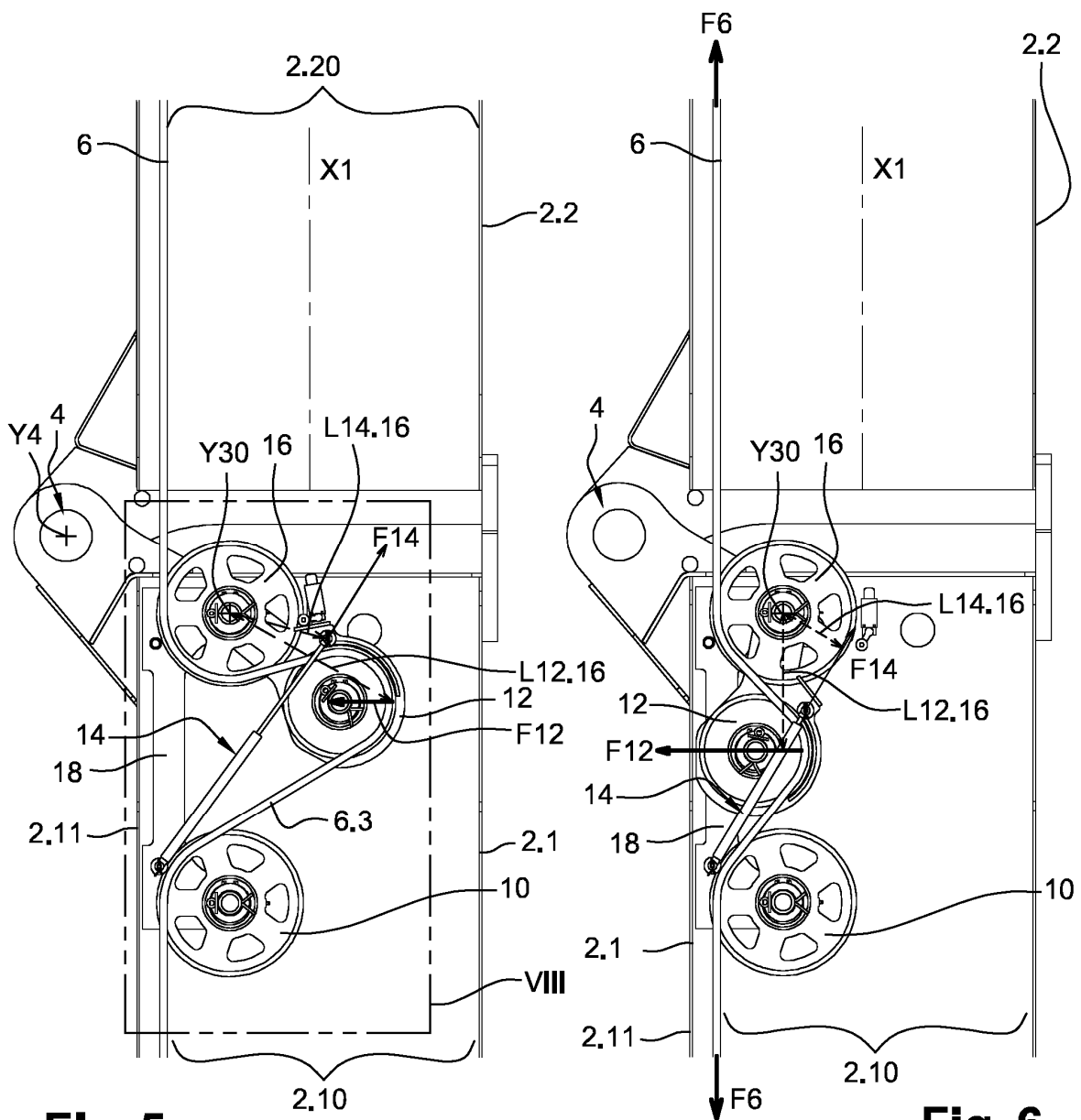


Fig. 5

Fig. 6

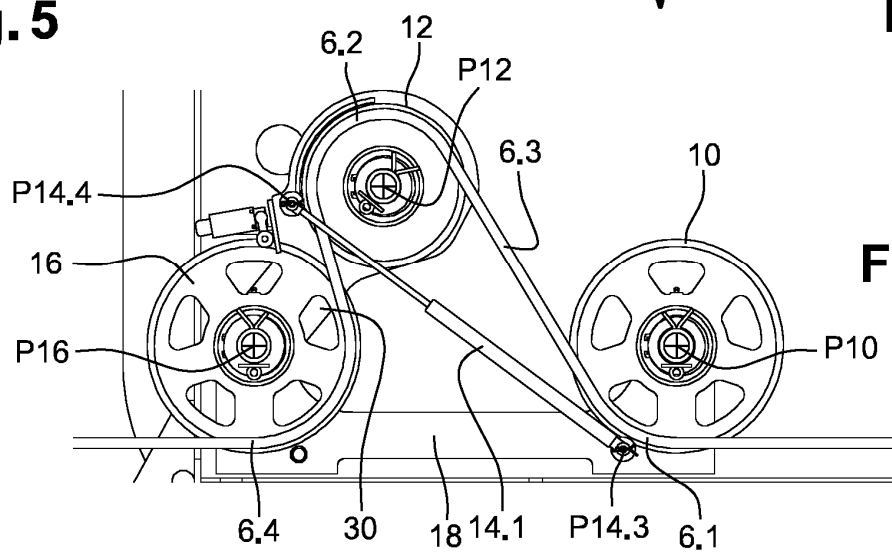


Fig. 8

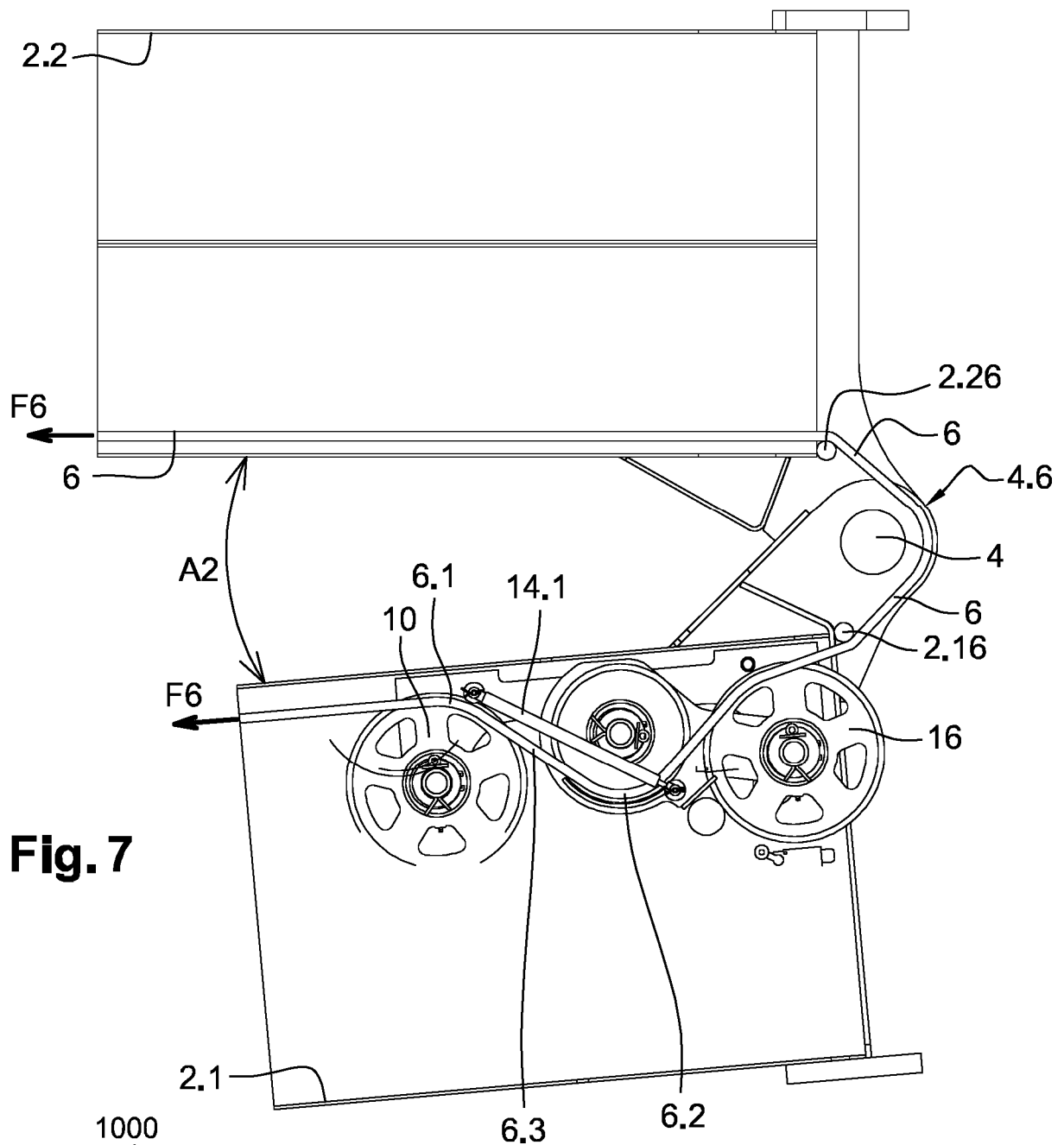


Fig. 7

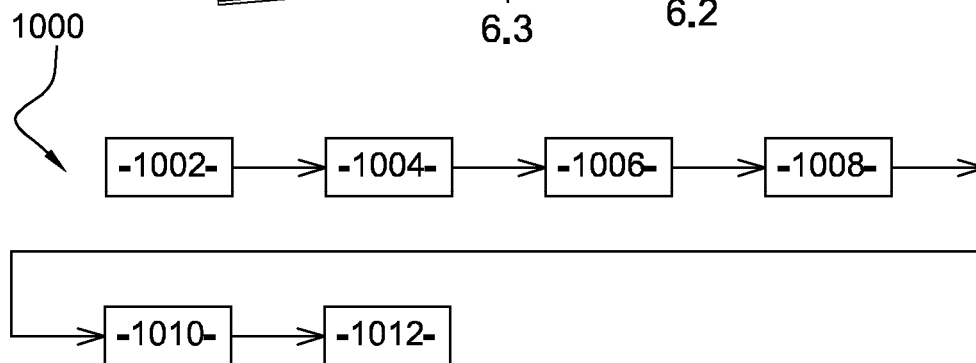


Fig. 10