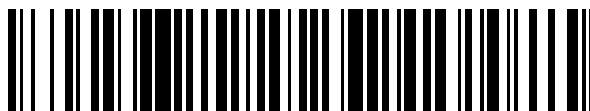


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 303**

51 Int. Cl.:

B66C 23/34 (2006.01)

B66C 23/06 (2006.01)

B66C 23/68 (2006.01)

B66C 23/70 (2006.01)

B66C 23/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2016 E 16201221 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 3184481**

54 Título: **Grúa torre de desplegado y plegado automático y que comprende un mástil y una pluma desplazada con respecto al mástil**

30 Prioridad:

23.12.2015 FR 1563220

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

30.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VERCHERE, JEAN-PAUL;
BETTI, POERIO;
GEVAUDANT, OLIVIER y
THOMAS, FABRICE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 721 303 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

Grúa torre de desplegado y plegado automático y que comprende un mástil y una pluma desplazada con respecto al mástil

5 La presente invención se refiere a una grúa torre de desplegado y plegado automático. La presente invención se aplica al campo de las grúas torre que tienen un mástil y una pluma, por ejemplo, de grúas de pluma distribuidora o grúas de pluma abatible.

10 El documento EP0855361A1 describe una grúa torre de desplegado y plegado automático, que comprende un mástil y una pluma móviles entre una configuración operativa (mástil vertical y pluma horizontal) y una configuración de transporte (mástil y pluma plegados). El mástil tiene varias secciones de mástil y una segunda sección de mástil y la pluma tiene varias secciones de pluma. Una primera sección de mástil está conectada de manera giratoria a la primera sección de pluma en torno a un eje de articulación que es ortogonal a la dirección del mástil y a la dirección de la pluma cuando la grúa torre está en la configuración operativa.

15 Sin embargo, tal grúa torre es relativamente voluminosa en la configuración de transporte, en particular en altura, ya que esta grúa torre requiere la superposición de las secciones de pluma.

20 El estado de la técnica también se puede ilustrar mediante la enseñanza del documento FR 2 104 681 A1, que describe una grúa torre de tipo grúa de desplegado y plegado automático, que comprende un mástil y una pluma móviles entre una configuración operativa (mástil vertical y pluma horizontal) y una configuración de transporte (mástil y pluma plegados), donde el mástil tiene al menos una primera sección conectada a una primera sección de pluma al menos en rotación en torno a un eje de articulación, y donde la pluma se extiende en una dirección de pluma que está desplazada con respecto a la dirección de mástil en paralelo al eje de articulación. Tal grúa presenta, sin embargo, en la configuración de transporte, un volumen insatisfactorio.

25 La presente invención pretende en particular resolver todos o parte de los problemas mencionados anteriormente.

30 Para este fin, la presente invención tiene por objeto una grúa torre de desplegado y plegado automático, que comprende un mástil y una pluma configurados para colocarse al menos:

35 - en una configuración operativa, en la que el mástil se extiende a lo largo de una dirección de mástil que es sustancialmente vertical, y la pluma se extiende a lo largo de una dirección de pluma que es sustancialmente horizontal, y

- en una configuración de transporte, en la que el mástil y la pluma están plegados,

40 teniendo el mástil al menos: una primera sección de mástil y una segunda sección de mástil que se extienden sustancialmente a lo largo de la dirección de mástil cuando la grúa torre está en la configuración operativa, teniendo la pluma al menos: una primera sección de brazo y una segunda sección de pluma que se extienden sustancialmente a lo largo de la dirección de pluma cuando la grúa torre está en la configuración operativa, teniendo la primera sección de brazo, a nivel del mástil, un límite superior y un límite inferior, definiendo el límite superior y el límite inferior una altura de la primera sección de pluma,

45 estando la primera sección de mástil conectada a la primera sección de pluma al menos de forma giratoria en torno a un eje de articulación, extendiéndose el eje de articulación ortogonalmente a la dirección de mástil y en la dirección de pluma cuando la grúa torre está en la configuración operativa, o la dirección de pluma se desplaza con respecto a la dirección de mástil en paralelo al eje de articulación, estando la grúa torre (1) caracterizada por que una distancia entre el eje de articulación y el límite inferior, medida en paralelo a la dirección de mástil, es superior al 75 %, preferiblemente superior al 90 %, de dicha altura de la primera sección de pluma.

50 En otras palabras, el eje de articulación se extiende en una región superior de la primera sección de pluma.

55 Por lo tanto, la grúa torre puede guardarse en un contenedor de transporte estandarizado (40 pies de largo, aproximadamente 12,20 m), mientras que ofrece una altura, en la configuración operativa, superior a una grúa torre autoerigible con una capacidad equivalente. Típicamente, la ganancia en altura de una grúa torre de acuerdo con la invención en la configuración operativa puede ser de 5 m, es decir, aproximadamente +20 %.

60 El desplazamiento (o traslación) de la pluma con respecto al mástil y la ubicación superior del eje de articulación permiten que la grúa torre tenga dimensiones óptimas en la configuración de transporte, sin cambiar el ancho máximo del convoy determinado por el ancho del eje del vehículo. Por lo tanto, este desplazamiento permite superponer dos filas de secciones de pluma plegadas.

65 Dado que la dirección de pluma se desplaza con respecto a la dirección de mástil en paralelo al eje de articulación, la dirección de pluma y la dirección de mástil son direcciones separadas y, por lo tanto, no intersecantes. Además,

cuando la grúa torre está en la configuración operativa, una parte lateral de la primera sección de pluma se extiende a lo largo de una parte lateral de la primera sección de mástil.

5 Cuando la grúa torre está en la configuración operativa en un terreno horizontal, la dirección de mástil puede formar un ángulo comprendido entre 0 grados y 3 grados con una dirección vertical. Cuando la grúa torre está en la configuración operativa, la dirección de pluma puede formar un ángulo comprendido entre 0 grados y 45 grados con una dirección horizontal.

10 De acuerdo con una variante, la dirección de pluma es ortogonal a la dirección de mástil cuando la grúa torre está en la configuración operativa, y la dirección de pluma es sustancialmente paralela a la dirección de mástil cuando la grúa torre está en la configuración de transporte.

15 De acuerdo con una variante, la primera sección de mástil tiene una sección transversal con forma poligonal con al menos ocho lados, y la segunda sección de mástil tiene una sección transversal con forma poligonal con al menos ocho lados.

20 De acuerdo con una variante, la primera sección de mástil tiene una forma generalmente prismática compuesta por láminas metálicas planas, y la segunda sección de mástil tiene una forma generalmente prismática compuesta por láminas metálicas planas.

De acuerdo con una realización, la primera sección de pluma comprende al menos: i) una riostra superior que define el límite superior y ii) una riostra que define el límite inferior.

25 De acuerdo con una variante, la primera sección de pluma comprende dos riostras superiores y dos riostras inferiores dispuestas de manera que la primera sección de pluma tenga una sección generalmente trapezoidal transversalmente a la dirección de pluma. En otras palabras, el pie de pluma comprende cuatro riostras. Por lo tanto, el pie de pluma tiene una resistencia muy alta a las fuerzas laterales, al tiempo que reduce el volumen requerido para los tubos que forman las riostras superiores.

30 Como alternativa a esta variante, la primera sección de pluma comprende, sobre la mayor parte de su longitud, una riostra superior única y dos riostras inferiores dispuestas de modo que la primera sección de pluma tenga una forma generalmente triangular en sección transversal en la dirección de pluma, sin embargo, con una sección trapezoidal para alojar los cojinetes de articulación entre la pluma y el mástil.

35 Aún como alternativa, la primera sección de pluma tiene una estructura de caja y/o la segunda sección de pluma tiene una estructura de caja.

40 De acuerdo con una variante, la grúa torre comprende además un dispositivo de articulación configurado para unir la primera sección de mástil a la primera sección de pluma, al menos en rotación en torno al eje de articulación. El dispositivo de bisagra puede comprender rodamientos. El dispositivo de articulación está dimensionado, en particular en rigidez, para resistir mecánicamente los momentos generados en el mástil por la posición de la pluma en funcionamiento.

45 De acuerdo con una variante, la primera sección de pluma comprende una parte de articulación de pluma, la primera sección de mástil comprende una porción de articulación de mástil, la porción de articulación de pluma y la porción de articulación de mástil están conectadas por el dispositivo de articulación.

50 La porción de articulación de mástil está situada cerca del límite superior de mástil cuando la grúa torre está en la configuración operativa. De acuerdo con una variante, la distancia entre la porción de articulación de mástil y el límite superior de mástil es inferior al 5 % de la altura de la primera sección de mástil, medida en paralelo a la dirección de mástil cuando la grúa torre está en la configuración operativa.

55 La porción de articulación de pluma está situada cerca del extremo trasero de la pluma cuando la grúa torre está en la configuración operativa. De acuerdo con una variante, la distancia entre la porción de articulación de pluma (eje de articulación) y el extremo trasero de la pluma (extremo del pendolón) es inferior al 20 % de la longitud de la primera sección de pluma, medida en paralelo a la dirección de pluma cuando la grúa torre está en la configuración operativa.

60 De acuerdo con una realización, la dirección de pluma se desplaza con respecto a la dirección de mástil de modo que una distancia de desplazamiento entre i) una porción lateral de la pluma girada hacia el mástil y ii) una parte lateral del mástil girada hacia la pluma, medida en paralelo al eje de articulación, es superior a 200 mm, preferiblemente superior a 250 mm.

65 Por lo tanto, a diferencia de las grúas torre del estado de la técnica, el ancho de la pluma no depende del ancho del mástil. Por lo tanto, la pluma puede tener una primera sección de pluma ampliada, lo que aumenta su resistencia mecánica a las fuerzas que la pluma transmite al mástil.

ES 2 721 303 T3

De acuerdo con una variante, una distancia de desplazamiento entre la dirección de pluma y la dirección de mástil, medida en paralelo al eje de articulación, está comprendida entre 900 mm y 1100 mm.

5 De acuerdo con una realización, la primera sección de mástil y la segunda sección de mástil están configuradas de modo que la primera sección de mástil puede deslizarse en la segunda sección de mástil.

En otras palabras, el mástil comprende al menos una parte telescópica. En la configuración operativa, la primera sección de mástil se extiende sustancialmente por encima de la segunda sección de mástil; en la configuración de transporte, la primera sección de mástil se extiende sustancialmente en la segunda sección de mástil.

10 Por lo tanto, un mástil telescópico de este tipo no solo permite tener una grúa torre muy compacta en la configuración de transporte y una altura de trabajo muy alta, sino que también permite levantar la pluma al mismo tiempo que el telescopado del mástil.

15 De acuerdo con una realización, dicha altura de la primera sección de pluma es superior a la anchura de la primera sección de pluma, medida en paralelo al eje de articulación.

En otras palabras, la sección transversal de la pluma es rectangular o trapezoidal. Cuando la grúa torre está en la configuración operativa, el lado largo de esta sección transversal es vertical.

20 De acuerdo con una variante, la altura de la primera sección de pluma es superior a 800 mm, por ejemplo, aproximadamente igual a 1000 mm. Por lo tanto, tal altura permite que la primera sección de pluma resista mecánicamente las fuerzas que la pluma transmite al mástil.

25 De acuerdo con una variante, la altura de la primera sección de pluma es mayor que la altura de la segunda sección de pluma.

De acuerdo con una realización, la grúa torre comprende además:

30 - un chasis configurado para soportar el mástil y la pluma cuando la grúa torre está en la configuración operativa, estando el chasis destinado a recibir un contrapeso,

35 - un tirante de retención dispuesto para conectar el extremo trasero de la pluma al contrapeso, estando el tirante de retención configurado para extenderse sustancialmente paralelo al mástil cuando la grúa torre está en la configuración operativa, y

40 - un elemento de transmisión de fuerzas dispuesto para transmitir fuerzas desde la pluma hasta el tirante de retención, estando el elemento de transmisión constituido por un pendolón que se extiende oblicuamente con respecto a la dirección de pluma.

Por lo tanto, un tirante de retención de este tipo permite compensar los efectos de voladizo inducidos por la pluma sobre el mástil.

45 Dado que la grúa torre comprende un pendolón horizontal, la pluma está desprovista de un pendolón vertical para soportar la primera sección de pluma, lo que simplifica el montaje de la grúa torre. En otras palabras, la primera sección de pluma es "sin pivote", ya que la grúa torre no tiene un pendolón situado por encima del mástil. Gracias a su forma trapezoidal, la estructura de la primera sección de pluma es suficiente para resistir mecánicamente las fuerzas generadas por los pesos muertos y por la carga suspendida de la pluma.

50 De acuerdo con una variante, el tirante de retención está compuesto por barras articuladas entre sí. El ángulo de elevación de la pluma se maneja antes de que el operador lo despliegue posicionando manualmente un bloqueo que sirve de tope entre un tirante macho y una tirante hembra que realizan la función de retención. Como alternativa a esta variante, el tirante de retención puede comprender una porción de cable.

55 Como alternativa a la realización anterior, la grúa torre puede comprender:

- un chasis configurado para soportar el mástil y la pluma cuando la grúa torre está en la configuración operativa, estando el chasis destinado a recibir un contrapeso, y

60 - un cilindro de retención hidráulico dispuesto para impulsar la pluma en rotación en torno al eje de articulación.

En esta alternativa, el cilindro de retención reemplaza una parte del tirante de retención. El cilindro de retención puede ser hidráulico. Por lo tanto, un cilindro de retención de este tipo permite la construcción de grúas torre económicas, ya que el cilindro de retención reanuda el momento hacia adelante, lo que permite tener un mecanismo telescópico de baja capacidad, que está dimensionado solo para telescopar pesos muertos (mástil y pluma en vacío) pero no para elevar la pluma.

65

- 5 De acuerdo con otra alternativa a esta variante, la pluma está conectada mecánicamente a la base exclusivamente por el mástil telescópico, siendo la anchura de la sección transversal del mástil telescópico inferior al 70 % de la longitud de la sección transversal del mástil telescópico.
- 10 De acuerdo con una variante, la grúa torre comprende un cabrestante y un polipasto dispuestos para transmitir una fuerza de elevación a la pluma. Este cabrestante y este polipasto reemplazan una parte del tirante de retención.
- 15 De acuerdo con una variante, la grúa torre comprende además un pendolón intermedio dispuesto por encima de la unión entre la primera y segunda secciones de pluma. Por lo tanto, un pendolón intermedio de este tipo permite reducir el peso muerto de la segunda sección de pluma, lo que reduce los momentos inducidos en el mástil por la posición desplazada de la pluma.
- 20 De acuerdo con una realización, el pendolón comprende un elemento de guía que está configurado para guiar el tirante de retención, estando el elemento de guía situado en el lado opuesto a la dirección de pluma con respecto a la dirección de mástil.
- En otras palabras, el elemento de guía y la dirección de la pluma están situados a ambos lados de la dirección de mástil. Por lo tanto, el pendolón se extiende según una dirección oblicua con respecto a la dirección de pluma, lo que permite que el pendolón transmita efectivamente las fuerzas verticales desde la pluma hasta el mástil.
- 25 De acuerdo con una realización, una distancia entre el elemento de guía del pendolón y la dirección de mástil, medida en paralelo al eje de articulación, está comprendida entre 75 mm y 150 mm.
- Por lo tanto, tal distancia permite que el tirante de retención transmita eficazmente las fuerzas de la pluma hasta el mástil sin tener un ángulo significativo entre la dirección de tirante de retención y la dirección de mástil para cada ángulo operativo, lo que evita generar fuerzas parásitas horizontales.
- 30 De acuerdo con una realización, el tirante de retención se extiende sustancialmente en el lado opuesto a la dirección de pluma con respecto a la dirección de mástil,
- 35 la grúa torre comprende además un cilindro de desplegado configurado para desplegar el mástil, para colocar el mástil y la pluma en la configuración operativa, estando el cilindro de desplegado dispuesto en el mismo lado de la dirección de mástil que la primera sección de pluma.
- En otras palabras, el tirante de retención y el cilindro de desplegado se extienden en ambos lados de la dirección de mástil, ya que el tirante de retención se extiende en un lado de la dirección de pluma y el cilindro de desplegado se extiende en el otro lado de la dirección de pluma.
- 40 Por lo tanto, el tirante de retención limita el efecto de voladizo lateral de la pluma en el mástil, ya que el tirante de retención se desplaza sobre el lado opuesto a la dirección de pluma. Dado que el cilindro de desplegado está situado en el lado de la pluma, el cilindro de desplegado está cerca del centro de gravedad general de las masas a elevar. Dado que el tirante de retención y el cilindro de desplegado están situados en lados opuestos, la grúa torre es particularmente compacta en la configuración de transporte.
- 45 De acuerdo con una realización, el pendolón y una porción inferior de la primera sección de pluma están unidas de manera giratoria en torno a un eje de rotación, que es paralelo al eje de articulación, comprendiendo la grúa torre además bielas y una junta de tipo cardán dispuestas para conectar el pendolón a una porción superior de la primera sección de pluma, estando las bielas articuladas entre sí mediante uniones pivotantes y por la junta de tipo cardán.
- 50 Por lo tanto, el pendolón, sobre el que está conectado el tirante de retención, se puede plegar en una posición de almacenamiento, en la que el pendolón se extiende tanto con respecto a la primera sección de pluma como con respecto a la primera sección de mástil, que es particularmente compacta. De hecho, la junta de tipo cardán y el eje de rotación permiten plegar el pendolón a lo largo de ejes de pivote separados.
- 55 De acuerdo con una realización, la grúa torre comprende además un cable de elevación y varias poleas configuradas para guiar el cable de elevación entre la primera sección de mástil y la primera sección de pluma, no estando los ejes de las poleas paralelos, estando las poleas dispuestas de modo que dos poleas consecutivas a lo largo del cable de elevación tengan dos direcciones tangenciales colineales.
- 60 En otras palabras, las pistas de dos poleas consecutivas están alineadas. Por lo tanto, el cable de elevación tendrá una mayor resistencia al desgaste y la fatiga, ya que las pistas de las poleas están alineadas en pares, lo que elimina cualquier ángulo de desviación del cable de elevación entre dos poleas consecutivas. Las poleas permiten transmitir el movimiento del cable de elevación que se extiende desde un cabestrante de elevación montado en el chasis o hasta el pie del mástil hasta un carro montado en la pluma.
- 65

De acuerdo con una realización, cuando la grúa torre está en la configuración de transporte, la primera y la segunda secciones de pluma están superpuestas y dispuestas al lado del mástil.

5 De acuerdo con una variante, la grúa torre comprende una tercera sección de pluma que está conectada mecánicamente a la segunda sección de pluma y que está superpuesta a la primera y segunda secciones de pluma cuando la grúa torre está en la configuración de transporte.

10 Las realizaciones y variantes mencionadas anteriormente pueden considerarse por separado o según cualquier combinación técnicamente posible.

La presente invención se entenderá mejor y sus ventajas también surgirán a la luz de la siguiente descripción, dada solo a modo de ejemplo no limitativo y hecha con referencia a las figuras adjuntas, en las que los números de referencia idénticos corresponden a elementos estructural y/o funcionalmente idénticos o similares. En las figuras adjuntas:

15 - la figura 1 es una vista lateral de una grúa torre de acuerdo con la invención y que comprende un mástil y una pluma, en la configuración operativa;

- la figura 2 es una vista lateral de la grúa torre de la figura 1 en la configuración operativa, en una posición elevada;

20 - la figura 3 es una vista lateral de la grúa torre de la figura 1 en la configuración de transporte en un contenedor;

- la figura 4 es una vista frontal, a lo largo de la flecha IV, de la figura 3;

25 - la figura 5 es una vista en perspectiva de una parte trasera de la grúa torre de la figura 1;

- la figura 6 es una vista lateral a lo largo de la flecha VI de la figura 5;

- la figura 7 es una vista desde arriba de una parte trasera de la grúa torre de la figura 1;

30 - la figura 8 es una vista desde arriba de una parte trasera de la pluma de la figura 1;

- la figura 9 es una vista lateral de una parte trasera, con un pendolón desplegado, de la pluma de la figura 1;

- la figura 10 es una vista en perspectiva de la parte trasera de la figura 9;

35 - la figura 11 es una vista lateral de la parte trasera de la figura 9, con el pendolón plegado;

- la figura 12 es una vista en perspectiva de la parte trasera de la figura 11;

40 - la figura 13 es una vista lateral de la parte trasera de la figura 9, con el pendolón plegado;

- la figura 14 es una vista en perspectiva de la parte trasera de la figura 13;

- la figura 15 es una vista desde arriba de la parte trasera de la figura 13;

45 - la figura 16 es una vista en perspectiva de la grúa torre de la figura 1, durante el desplegado;

- la figura 17 es una vista frontal de la grúa torre de la figura 1 en la configuración operativa;

50 - la figura 18 es una vista a mayor escala del detalle XVIII de la figura 17.

Las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 ilustran una grúa torre de desplegado y plegado automático 1. La grúa torre 1 comprende un mástil 2 y una pluma 4 configurados para situarse:

55 - en una configuración operativa, en la que el mástil 2 se extiende a lo largo de una dirección de mástil Z2 que es sustancialmente vertical, y la pluma 4 se extiende a lo largo de una dirección de pluma X4 que es sustancialmente horizontal, y

60 - en una configuración de transporte, en la que el mástil 2 y la pluma 4 están plegados, y en la que la dirección de pluma X4 es paralela a la dirección de mástil Z2.

65 Cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa (figuras 1 y 2) en un terreno horizontal, la dirección de mástil Z2 puede formar un ángulo comprendido entre 0 grados y 3 grados con una dirección vertical. Cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa (figuras 1 y 2), la dirección de pluma X4 puede formar un ángulo comprendido entre 0 grados y 45 grados con una dirección horizontal. Entre las configuraciones operativas (figuras 1 y 2) y de transporte (figura 3), el mástil 2 y la pluma 4 pasan por posiciones intermedias que no están representadas.

Como se muestra en la figura 1, el mástil 2 tiene una primera sección de mástil 2.1 y una segunda sección de mástil 2.2. La primera sección de mástil 2.1 y la segunda sección de mástil 2.2 se extienden sustancialmente a lo largo de la dirección de mástil Z2 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa.

La primera sección de mástil 2.1 tiene una sección transversal de forma poligonal con ocho lados. La segunda sección de mástil 2.2 tiene una sección transversal de forma poligonal con ocho lados. La primera sección de mástil 2.1 tiene una forma generalmente prismática compuesta por láminas metálicas planas. La segunda sección de mástil 2.2 tiene una forma generalmente prismática compuesta por láminas metálicas planas.

La primera sección de mástil 2.1 y la segunda sección de mástil 2.2 están configuradas de modo que la primera sección de mástil 2.1 pueda deslizarse en la segunda sección de mástil 2.2, durante las fases de telescopado, para desplegar y plegar la grúa torre 1.

Por lo tanto, el mástil 2 en el presente documento comprende una parte telescópica, compuesta por la primera 2.1 y segunda 2.2 secciones de mástil. En la configuración operativa (figuras 1 y 2), la primera sección de mástil 2.1 se extiende por encima de la segunda sección de mástil 2.2. En la configuración de transporte (figura 3), cuando la grúa torre 1 se almacena en un contenedor 50, la primera sección de mástil 2.1 se extiende en la segunda sección de mástil 2.2.

La pluma 4 tiene una primera sección de pluma 4.1, una segunda sección de pluma 4.2 y una tercera sección de pluma 4.3. La primera sección de pluma 4.1, la segunda sección de pluma 4.2 y la tercera sección de pluma 4.3 se extienden sustancialmente a lo largo de la dirección de pluma X4 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa.

La primera sección de mástil 2.1 está conectada de manera giratoria a la primera sección de pluma 4.1 en rotación en torno a un eje de articulación Y24. El eje de articulación Y24 se extiende ortogonalmente a la dirección de mástil Z2 y en la dirección de pluma X4 pluma cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa y cuando la grúa torre 1 está en la configuración de transporte.

Como se muestra en las figuras 5 y 6, a nivel del mástil 2, la primera sección de pluma 4.1 tiene un límite superior 4.11 y un límite inferior 4.12. El límite superior 4.11 y el límite inferior 4.12 definen una altura H4.1 de la primera sección de pluma 4.1.

La altura H4.1 se mide ortogonalmente a la dirección de pluma X4 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa. La altura H4.1 de la primera sección de pluma 4.1 es superior al ancho W4.1 de la primera sección de pluma 4.1, medida en paralelo al eje de articulación Y24. La sección transversal de la pluma 4 aquí es trapezoidal.

La altura H4.1 de la primera sección de pluma 4.1 aquí es aproximadamente igual a 1000 mm. La altura H4.1 de la primera sección de pluma 4.1 es superior a la altura de la segunda sección de pluma 4.2 y la altura de la tercera sección de pluma 4.3.

En el ejemplo de las figuras 1 a 8, la primera sección de pluma 4.1 comprende i) dos riostras superiores que definen el límite superior 4.11 y ii) dos riostras inferiores que definen el límite inferior 4.12. Cada riostra superior y cada riostra inferior tienen una forma generalmente prismática. Las dos riostras superiores y las dos riostras inferiores de la primera sección de pluma 4.1 se disponen de manera que la primera sección de pluma 4.1 tenga una sección trapezoidal transversalmente a la dirección de pluma X4.

La grúa torre 1 comprende además un dispositivo de articulación 3 que está configurado para conectar de manera giratoria la primera sección de mástil 2.1 y la primera sección de pluma 4.1. El dispositivo de articulación 3 comprende rodamientos. El dispositivo de articulación 3 está dimensionado en esfuerzos y en deformaciones, para resistir mecánicamente los momentos generados en el mástil 2 por la posición de la pluma 4 en funcionamiento.

La primera sección de pluma 4.1 comprende una porción de articulación de pluma 4.5. La primera sección de mástil 2.1 comprende una porción de articulación de mástil 2.5. El dispositivo de articulación 3 conecta mecánicamente la porción de articulación de pluma 4.5 y la porción de articulación de mástil 2.5.

La porción de articulación de mástil 2.5 está situada cerca del límite superior 2.11 del mástil 2 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa (figuras 1 y 2). La distancia entre la porción de articulación de mástil 2.5 y el límite superior de mástil 2.11 es aquí inferior al 5 % de la altura H2.1 de la primera sección de mástil 2.1, medida en paralelo a la dirección de mástil Z2 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa.

La porción de articulación de pluma 4.5 está situada cerca del extremo trasero de la pluma 4 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa. La distancia entre la porción de articulación de pluma 4.5 y el extremo trasero de la pluma 4 es inferior al 20 % de la longitud de la primera sección de pluma 4.1, medida en paralelo a la dirección de pluma X4 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa.

ES 2 721 303 T3

5 Como se muestra en las figuras 7 y 8, la dirección de pluma X4 se desplaza con respecto a la dirección de mástil Z2 en paralelo al eje de articulación Y24. La dirección de pluma X4 y la dirección de mástil Z2 son direcciones separadas y, por lo tanto, no se cruzan. Como se muestra en la figura 7, cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa (figuras 1 y 2), una porción lateral 4.10 de la primera sección de pluma 4.1 se extiende a lo largo de una parte lateral 2.10 de la primera sección de mástil 2.1.

10 En este caso, la dirección de pluma X4 se desplaza con respecto a la dirección de mástil Z2 de modo que una distancia de desplazamiento D24.1 entre i) la porción lateral 4.10 girada hacia el mástil 2 e ii) la parte lateral 2.10 girada hacia la pluma 4, medida en paralelo al eje de articulación Y24, sea aproximadamente igual a 250 mm. Una distancia de desplazamiento D24.2 entre la dirección de pluma X4 y la dirección de mástil Z2, medida en paralelo al eje de articulación Y24, es aproximadamente igual a 900 mm.

15 Además, una distancia D4.24 entre el eje de articulación Y24 y el límite inferior 4.12, medida en paralelo a la dirección de mástil Z2 como se muestra en la figura 6, aquí es aproximadamente igual al 90 % de dicha altura H4.1 de la primera sección de pluma 4.1. Por lo tanto, el eje de articulación Y24 se extiende en una región superior 4.16 de la primera sección de pluma 4.1.

20 Como se muestra en la figura 5, la grúa torre 1 comprende además un cable de elevación 22 y varias poleas 24 configuradas para guiar el cable de elevación 22 entre la primera sección de mástil 2.1 y la primera sección de pluma 4.1.

25 Los ejes de las poleas 24 no son paralelos. Las poleas 24 están dispuestas de manera que dos poleas consecutivas 24 a lo largo del cable de elevación 22 tengan dos direcciones tangenciales que sean colineales. Por lo tanto, las pistas de dos poleas consecutivas están alineadas, lo que le da al cable de elevación 22 una alta resistencia al desgaste y la fatiga, ya que las pistas de la polea están alineadas en pares.

30 Además, la grúa torre 1 comprende adicionalmente un chasis 8, un tirante de retención 12 y un elemento transmisor de fuerzas que se dispone para transmitir fuerzas desde la pluma 4 hasta el tirante de retención 12 y que está formado aquí por un pendolón 14.

35 El chasis 8 está configurado para soportar el mástil 2 y la pluma 4 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa. El chasis 8 recibe un contrapeso 10 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa. El chasis 8 está compuesto aquí por una parte giratoria 8.1, una parte fija 8.2 y una corona de orientación 8.3 que articula la parte giratoria 8.1 con respecto a la parte fija 8.2.

40 El tirante de retención 12 conecta el extremo trasero de la pluma 4 al extremo trasero de la parte giratoria 8.1. El tirante de retención 12 se extiende sustancialmente paralelo al mástil 2 cuando la grúa torre 1 está en la configuración operativa. El tirante de retención 12 está compuesto aquí por varias barras articuladas, algunas de las cuales son telescópicas.

45 El elemento de transmisión de fuerzas está constituido solo por el pendolón 14. Como se muestra en las figuras 7 y 8, el pendolón 14 se extiende oblicuamente con respecto a la dirección de pluma X4. El pendolón 14 comprende un elemento de guía 14.1 configurado para guiar el tirante de retención 12 en el extremo trasero de la pluma

4. La pluma 4 carece de un pendolón vertical sobre la pluma 4 para soportar la primera sección de pluma 4.1, lo que simplifica el montaje de la grúa torre.

50 El elemento de guía 14.1 está situado en el lado opuesto a la dirección de pluma X4 con respecto a la dirección de mástil Z2. Por lo tanto, el elemento de guía 14.1 y la dirección de pluma X4 están situados a ambos lados de la dirección de mástil Z2. Una distancia D2.14 entre el elemento de guía 14.1 del pendolón 14 y la dirección de mástil Z2 aquí es aproximadamente igual a 120 mm, medida en paralelo al eje de articulación Y24.

55 Además, la grúa torre 1 comprende un pendolón intermedio 17, que es parcialmente visible en las figuras 5 y 6. El pendolón de refuerzo intermedio 17 se dispone encima de la unión entre la primera las 2.1 y segunda 2.2 secciones de pluma.

60 La grúa torre 1 comprende además un cilindro de desplegado 16 configurado para desplegar el mástil 2, con el fin de colocar el mástil 2 en la configuración operativa. La pluma 4 se pone en la configuración operativa mediante el telescopado del mástil 4. El cilindro de desplegado 16 está dispuesto en el mismo lado de la dirección de mástil Z2 que la primera sección de pluma 4.1.

65 Como se muestra en las figuras 16, 17 y 18, el tirante de retención 12 se extiende sustancialmente en el lado opuesto a la dirección de pluma X4 con respecto a la dirección de mástil Z2. Por lo tanto, el tirante de retención 12 y el cilindro de desplegado 16 se extienden a ambos lados de la dirección de mástil Z2. Por lo tanto, el tirante de retención 12 puede limitar el efecto de voladizo lateral de la pluma 4 en el mástil 2 en la configuración operativa y el cilindro de

desplegado 16 está ubicado en el lado de la pluma 4, y por lo tanto está cerca del centro de gravedad general de las masas a elevar.

5 Como se muestra en particular en las figuras 6, 8 y 13, el pendolón 14 y una parte inferior 4.15 de la primera sección de pluma 4.1 están unidas de manera giratoria en torno a un eje de rotación Y4.15. El eje de rotación Y4.15 aquí es paralelo al eje de articulación Y24.

10 La grúa torre 1 comprende además bielas 18 y una junta de tipo cardán 20 que está dispuesta para conectar el pendolón 14 a una porción superior 4.16 de la primera sección de pluma 4.1. Las bielas 18 están articuladas entre sí por medio de articulaciones pivotantes y por la junta de tipo cardán 20. Cuando la grúa torre 1 está en la fase de desplegado o plegado, las bielas 18 y la junta de tipo cardán 20 permiten desplegar o plegar el pendolón 14 desde o hacia una posición de almacenamiento.

15 En la posición de almacenamiento, el pendolón 14 se extiende tanto con respecto a la primera sección de pluma 4.1 como con respecto a la primera sección de mástil 2.1. La junta de tipo cardán 20 y el eje de rotación Y4.15 permiten doblar el pendolón 14 cuando el mástil 2 y la pluma 4 se pliegan en la configuración de transporte.

20 Como se muestra en las figuras 5 a 15, la junta de tipo cardán 20 incluye varios ejes de pivote separados, entre los cuales dos ejes de pivote ortogonales X21 y Z22, visibles en la figura 5.

25 Como se muestra en las figuras 4, 16 y 18, el mástil 2 tiene una tercera sección de mástil 2.3 dispuesta para conectar mecánicamente la segunda sección de mástil 2.2 al chasis 8. La tercera sección de mástil 2.3 tiene aquí una sección transversal octogonal que tiene una forma generalmente prismática y que está compuesta por láminas metálicas planas.

30 Como se muestra en la figura 3, cuando la grúa torre 1 está en la configuración de transporte en un contenedor 50, la primera 4.1, la segunda 4.2 y la tercera 4.3 secciones de pluma están superpuestas y dispuestas al lado del mástil 2, lo que hace que la configuración de transporte sea particularmente compacta. En particular, la segunda sección 4.2 y la tercera sección 4.3 se anidan y después se superponen a la primera sección de pluma 4.1.

35 La primera 4.1, la segunda 4.2 y la tercera 4.3 secciones de pluma pueden superponerse, en particular por que la pluma 4 se desplaza o se traslada lateralmente con respecto al mástil 2 y porque el eje de articulación Y24 se coloca por encima de la primera sección de flecha 4.1.

40 Como se muestra en la figura 4, cuando la grúa torre 1 está en la configuración de transporte, la primera sección de mástil 2.1 se inserta en la segunda sección de mástil 2.2, y la primera 2.1 y segunda 2.2 secciones de mástil se superponen a la tercera sección de mástil 2.3.

Se pueden realizar modificaciones a la presente invención sin apartarse de su alcance de protección. El alcance de protección de la presente invención está destinado a definirse por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Grúa torre (1), de desplegado y plegado automático, que comprende un mástil (2) y una pluma (4) configurados para situarse al menos:

- en una configuración operativa, en la que el mástil (2) se extiende a lo largo de una dirección de mástil (Z2) que es sustancialmente vertical, y la pluma (4) se extiende a lo largo de una dirección de pluma (X4) que es sustancialmente horizontal, y

- en una configuración de transporte, en la que el mástil (2) y la pluma (4) están plegados,

teniendo el mástil (2) al menos: una primera sección de mástil (2.1) y una segunda sección de mástil (2.2) que se extienden sustancialmente a lo largo de la dirección de mástil (Z2) cuando la grúa torre (1) está en la configuración operativa, teniendo la pluma (4) al menos: una primera sección de pluma (4.1) y una segunda sección de pluma (4.2) que se extienden sustancialmente a lo largo de la dirección de la pluma (X4) cuando la grúa torre (1) está en la configuración operativa, teniendo la primera sección de pluma (4.1) que tiene, a nivel del mástil (2), un límite superior (4.11) y un límite inferior (4.12), definiendo el límite superior (4.11) y el límite inferior (4.12) una altura (H4.1) de la primera sección de pluma (4.1), estando la primera sección de mástil (2.1) conectada a la primera sección de pluma (4.1) al menos en rotación en torno a un eje de articulación (Y24), extendiéndose el eje de articulación (Y24) ortogonalmente a la dirección de mástil (Z2) y a la dirección de pluma (X4) cuando la grúa torre (1) está en la configuración operativa,

en la que la dirección de la pluma (X4) se desplaza con respecto a la dirección de mástil (Z2) en paralelo al eje de articulación (Y24), estando la grúa torre (1) **caracterizada por que** la distancia entre el eje de articulación (Y24) y el límite inferior (4.12), medida en paralelo a la dirección de mástil (Z2), es superior al 75 %, preferiblemente superior al 90 %, de dicha altura (H4.1) de la primera sección de pluma (4.1).

2. Grúa torre (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que la primera sección de pluma (4.1) comprende al menos: i) una riostra superior que define el límite superior (4.11) y ii) una riostra inferior que define el límite inferior (4.12).

3. Grúa torre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la dirección de pluma (X4) se desplaza con respecto a la dirección de mástil (Z2), de modo que una distancia de desplazamiento (D24.1) entre i) una porción lateral (4.10) de la pluma (4) girada hacia el mástil (2) y ii) una parte lateral (2.10) del mástil (2) girada hacia la pluma (4), medida en paralelo al eje de articulación (Y24), sea superior a 200 mm, preferiblemente superior a 250 mm.

4. Grúa torre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera sección de mástil (2.1) y la segunda sección de mástil (2.2) están configuradas de modo que la primera sección de mástil (2.1) pueda deslizarse en la segunda sección de mástil (2.2).

5. Grúa torre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha altura (H4.1) de la primera sección de pluma (4.1) es superior a un ancho de la primera sección de pluma (4.1), medida en paralelo al eje de articulación (Y24).

6. Grúa torre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:

- un chasis (8) configurado para soportar el mástil (2) y la pluma (4) cuando la grúa torre (1) está en la configuración operativa, estando el chasis (8) destinado a recibir un contrapeso (10),

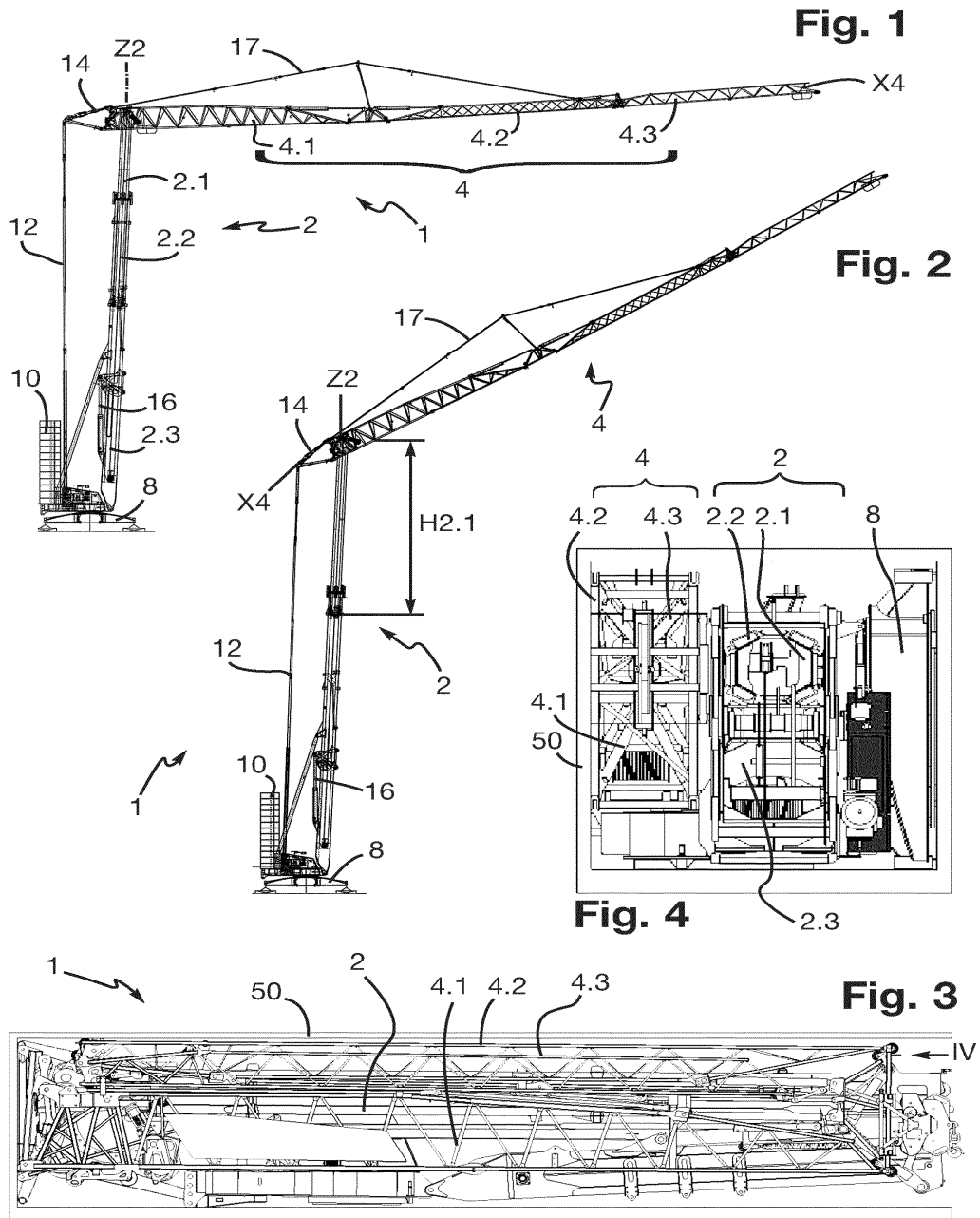
- un tirante de retención (12) dispuesto para conectar el extremo trasero de la pluma (4) al contrapeso, estando el tirante de retención (12) configurado para que se extienda sustancialmente en paralelo al mástil (2) cuando la grúa torre (1) está en la configuración operativa, y

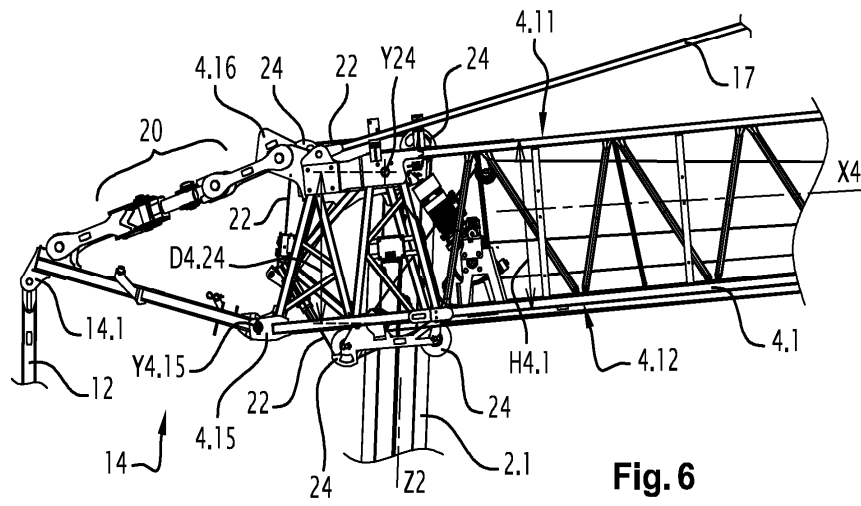
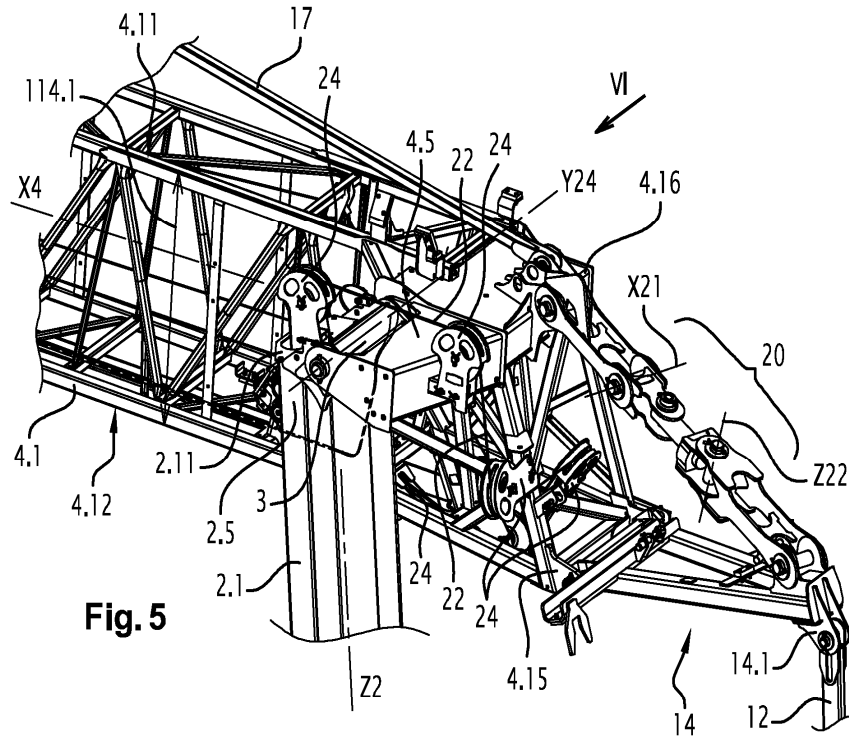
- un elemento de transmisión de fuerzas dispuesto para transmitir fuerzas desde la pluma (4) al tirante de retención (12), estando el elemento de transmisión constituido por un pendolón (14) que se extiende oblicuamente con respecto a la dirección de pluma (X4).

7. Grúa torre (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que el pendolón (14) comprende un elemento de guía (14.1) que está configurado para guiar el tirante de retención (12), estando el elemento de guía (14.1) situado en el lado opuesto a la dirección de pluma (X4) con respecto a la dirección de mástil (Z2).

8. Grúa torre (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que una distancia (D2.14) entre el elemento de guía (14.1) del pendolón (14) y la dirección de mástil (Z2), medida en paralelo al eje de articulación (Y24), está comprendido entre 75 mm y 150 mm.

- 5 9. Grúa torre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que el tirante de retención (12) se extiende sustancialmente en el lado opuesto a la dirección de pluma (X4) con respecto a la dirección de mástil (Z2), comprendiendo la grúa torre (1) además un cilindro de desplegado (16) configurado para desplegar el mástil (2), a fin de colocar el mástil (2) y la pluma (4) en la configuración operativa, quedando el cilindro de desplegado (16) dispuesto en el mismo lado de la dirección de mástil (Z2) que la primera sección de pluma (4.1).
- 10 10. Grúa torre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en la que el pendolón (14) y una porción inferior (4.15) de la primera sección de pluma (4.1) están unidas en rotación en torno a un eje de rotación que es paralelo al eje de articulación (Y24), comprendiendo la grúa torre (1) además bielas (18) y una junta de tipo cardán (20) dispuestas para conectar el pendolón (14) a una porción superior (4.16) de la primera sección de pluma (4.1), estando las bielas (18) articuladas entre sí mediante unciones pivotantes y por la junta de tipo cardán (20).
- 15 11. Grúa torre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un cable de elevación (22) y varias poleas (24) configuradas para guiar el cable de elevación (22) entre la primera sección de mástil (2.1) y la primera sección de pluma (4.1), no estando los ejes de las poleas (24) paralelos, estando las poleas (24) dispuestas de modo que dos poleas (24) consecutivas a lo largo del cable de elevación (22) tengan dos direcciones tangenciales colineales.
- 20 12. Grúa torre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que, cuando la grúa torre (1) está en la configuración de transporte, la primera (4.1) y la segunda (4.2) secciones de pluma se superponen y se disponen en el lado del mástil (2).





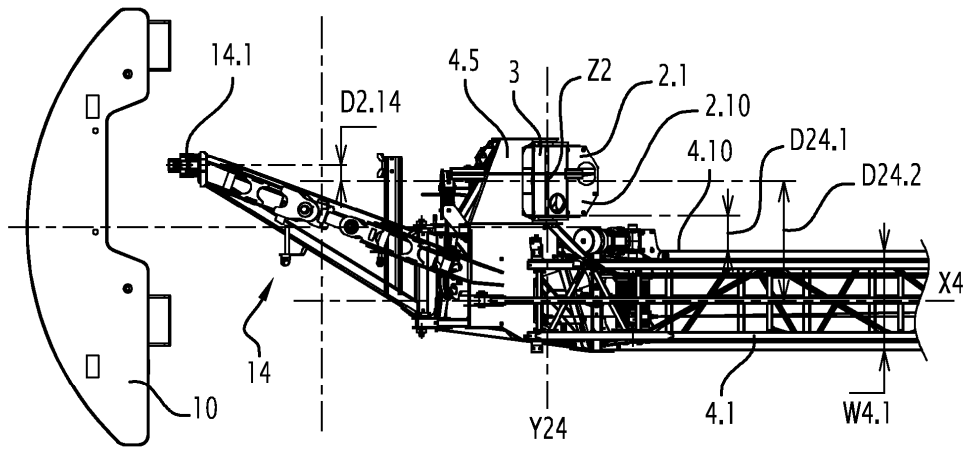


Fig. 7

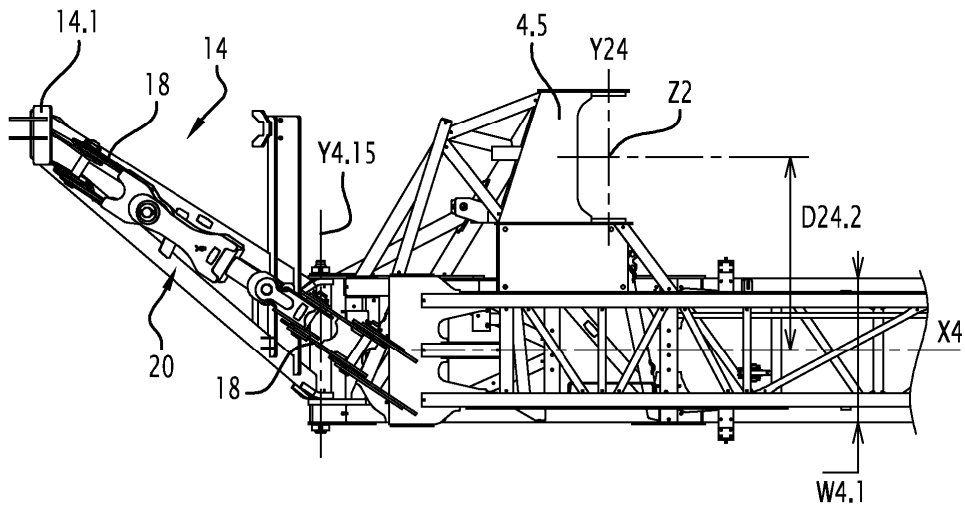


Fig. 8

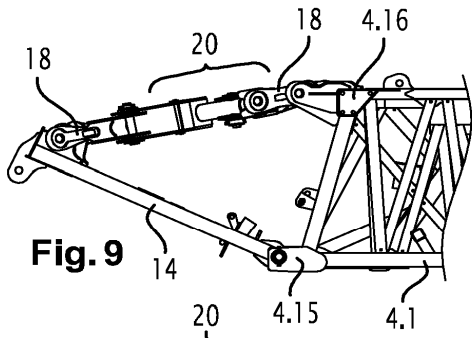


Fig. 9

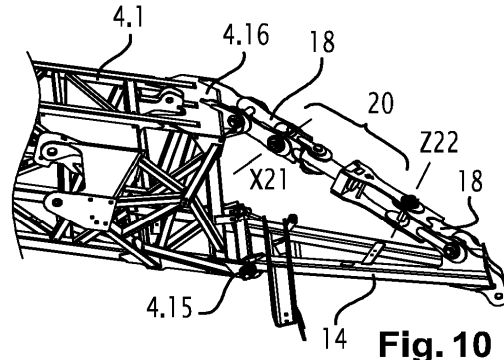


Fig. 10

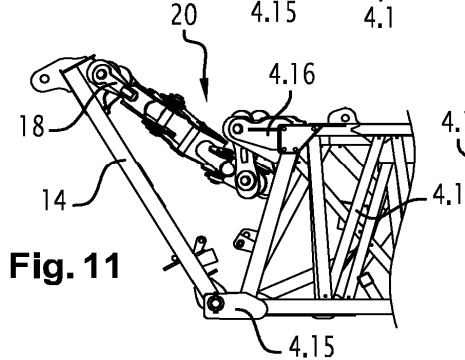


Fig. 11

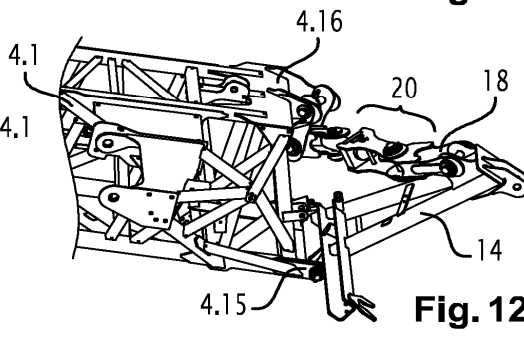


Fig. 12

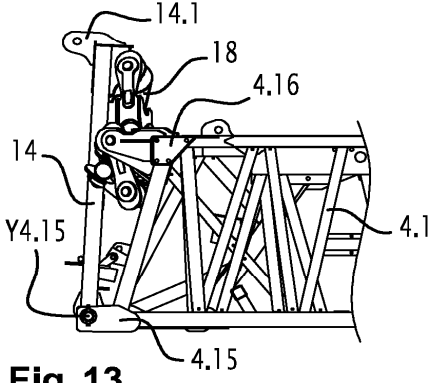


Fig. 13

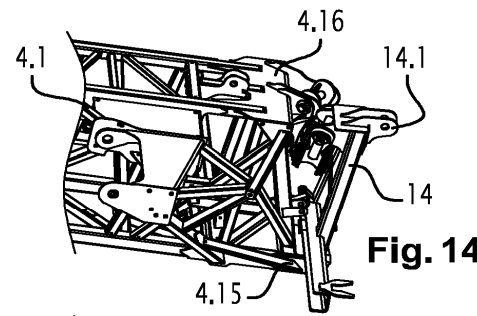


Fig. 14

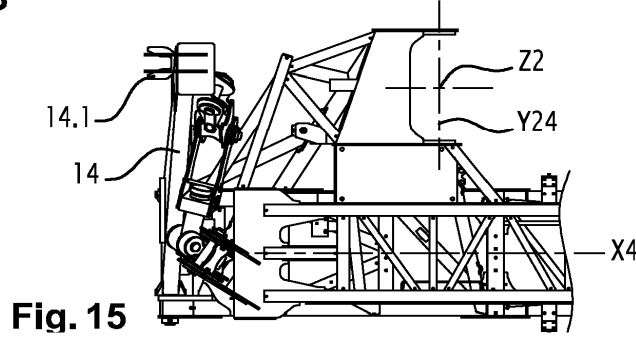


Fig. 15

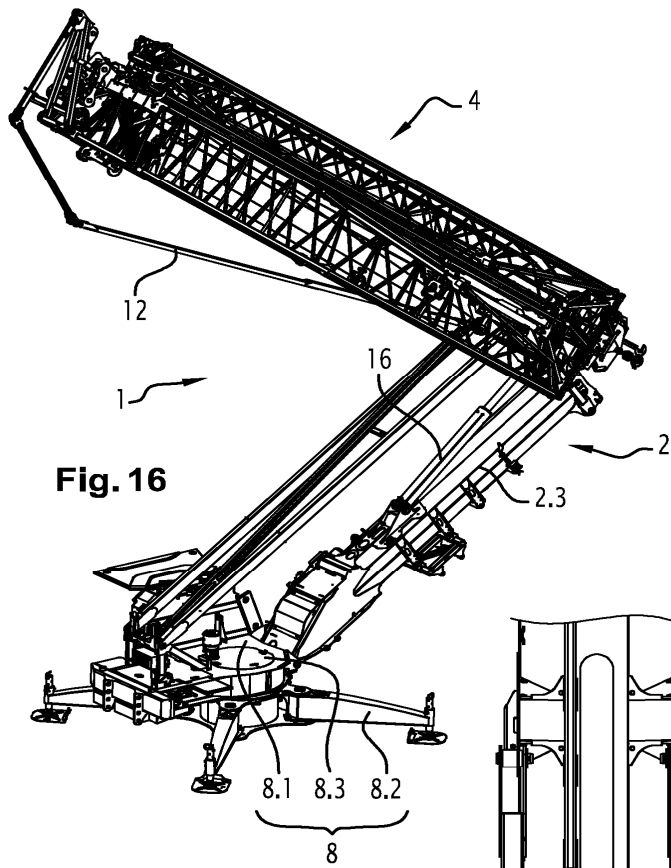


Fig. 16

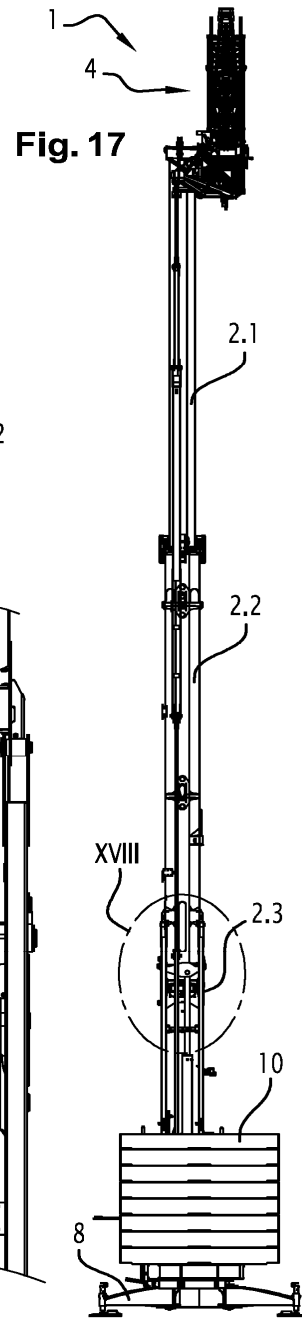


Fig. 17

Fig. 18