

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 961**

51 Int. Cl.:

**B66C 23/62** (2006.01)

**B66C 23/82** (2006.01)

**B66C 23/92** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2018 E 18198724 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3466862**

54 Título: **Grúa de pluma elevable con dispositivo de enclavamiento de la pluma en configuración elevada**

30 Prioridad:

**09.10.2017 FR 1759434**

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

**02.03.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LISSANDRE, MICHEL;  
RAYMOND, SYLVAIN;  
MOLLENTHIEL, MICHAEL;  
MOURIN, FLORENT y  
THERY, ALEXIS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 808 961 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 de pluma elevable con dispositivo de enclavamiento de la pluma en configuración elevada

- 5 La presente invención está relacionada con una grúa de pluma elevable y, en particular, con una grúa torre de pluma elevable. Por lo demás, la presente invención se refiere a una grúa de pluma elevable provista de un gato de levantamiento capaz de actuar sobre la pluma, con el fin de desplazarla en elevación y en bajada. Por otro lado, la presente invención se refiere a un procedimiento de enclavamiento de una pluma elevable en una configuración elevada de seguridad.
- 10 La presente invención se aplica al campo de las grúas torre que comprenden una pluma elevable. La presente invención se puede aplicar a varias estructuras de grúas, por ejemplo, a las estructuras compuestas por enrejados y por largueros.
- 15 Se conoce, en concreto, por el documento WO 2017/109309, una grúa de pluma elevable provista de un gato de elevación, comprendiendo este gato de elevación un cuerpo de gato unido mecánicamente a un elemento de estructura de la grúa y una varilla móvil articulada sobre la pluma elevable, donde la varilla móvil es desplazable en el cuerpo de gato entre al menos una posición desplegada y al menos una posición retraída para desplazar la pluma elevable en elevación y en bajada entre al menos una configuración elevada y al menos una configuración bajada.
- 20 Por unas razones de seguridad y, en particular, en caso de vientos fuertes, se recomienda, o incluso es obligatorio, efectuar una puesta como veleta de la pluma, desembragando la pluma (dicho de otra manera, desbloqueando los frenos de orientación), con el fin de que esté libre en rotación para orientarse automáticamente en la dirección del viento y, de este modo, permitir dejar la grúa sin supervisión humana. En el caso de una grúa de pluma elevable, la puesta como veleta se efectúa con la pluma en una configuración elevada de seguridad correspondiente a una configuración lo bastante precisa como para minimizar el radio de giro de la pluma y evitar, de este modo, que la pluma, como veleta, sobrevuele unas zonas en la proximidad de la obra, tales como unas vías de circulación, unos edificios, ...
- 25 Por otro lado, y siempre por unas razones de seguridad y/o de respeto de normas o de regulaciones locales, se puede prever que la pluma se mantenga en una configuración elevada de seguridad incluso en servicio, cuando la grúa maneja una carga, con el fin de evitar que la pluma y la carga suspendida sobrevuelen unas zonas de este tipo en la proximidad de la obra.
- 30 De este modo, para respetar unos requisitos de seguridad de este tipo, es indispensable garantizar el mantenimiento de la pluma en la configuración elevada de seguridad, para evitar el sobrevuelo de las zonas prohibidas, incluso durante unos períodos muy amplios, que pueden llegar a varios meses sin supervisión.
- 35 Cuando la pluma se pone como veleta, el viento empuja por la parte trasera sobre la pluma, que genera unas fuerzas importantes sobre el gato de elevación y, desde ese momento, es indispensable que el gato de elevación no se deforme y, en particular, no se comprima, a riesgo de ver la pluma bajarse y, por lo tanto, sobrevolar las zonas prohibidas.
- 40 Por otro lado, el movimiento de elevación o de bajada de la pluma se efectúa por el gato de elevación, que puede ser un gato hidráulico o eléctrico. Este gato de elevación siempre está conectado entre el elemento de estructura y la pluma, lo que tiene como consecuencia dominar el movimiento de la pluma en el sentido de subida (en elevación) e, igualmente, en el sentido de descenso (en bajada).
- 45 Sin embargo, en el caso particular de una grúa con un gato de elevación hidráulico, cuando la pluma debe mantenerse en la configuración elevada de seguridad, la pluma está bien retenida en los dos sentidos gracias al gato de elevación, pero unas fugas de fluido hidráulico y/o unos fenómenos de dilatación del fluido hidráulico pueden provocar una compresión del gato de elevación (dicho de otra manera, una retracción de la varilla móvil), lo que conllevaría una bajada incontrolada y no deseada de la pluma que puede ser particularmente perjudicial si la pluma se pone como veleta; pudiendo unas fugas de fluido hidráulico de este tipo ser tanto internas al gato de elevación como externas al nivel de las juntas o mangueras del sistema hidráulico.
- 50 La presente invención tiene como finalidad, en concreto, resolver en todo o parte los inconvenientes citados anteriormente, proponiendo un dispositivo de enclavamiento que garantice un bloqueo de la pluma elevable en la configuración elevada de seguridad, sean las que sean las condiciones exteriores y esto incluso durante unos largos períodos donde la pluma se pone como veleta en la configuración elevada de seguridad sin control humano.
- 55 De este modo, la invención tiene como propósito garantizar un asiento fijo de la pluma para responder a las prohibiciones de sobrevuelo de zonas en la proximidad de la obra y esto incluso bajo unas condiciones de viento elevado.
- 60 Para ello, propone una grúa que comprende una pluma elevable y un gato de elevación, comprendiendo este gato de
- 65

elevación un cuerpo de gato unido mecánicamente a un elemento de estructura de la grúa y una varilla móvil articulada sobre la pluma elevable, donde la varilla móvil es desplazable en el cuerpo de gato entre al menos una posición desplegada y al menos una posición retraída para desplazar la pluma elevable en elevación y en bajada entre al menos una configuración elevada y al menos una configuración bajada, siendo esta grúa destacable por que comprende, además, un dispositivo de enclavamiento capaz de cooperar con el gato de elevación para enclavar mecánicamente la varilla móvil en una posición desplegada de seguridad y, de este modo, bloquear la pluma elevable en una configuración elevada de seguridad, donde este dispositivo de enclavamiento comprende un espaciador provisto de una parte proximal articulada sobre la pluma y de una parte distal que soporta un tope, donde este espaciador es móvil en pivotamiento sobre la pluma entre:

- una posición de liberación en la que el espaciador está desviado frente al gato de elevación, de modo que su parte distal está separada del gato de elevación, que autoriza que la varilla móvil se desplace en el cuerpo de gato y que actúe sobre el desplazamiento de la pluma elevable; y
- una posición de enclavamiento en la que el espaciador se abate sobre el gato de elevación, de modo que el tope es adecuado para entrar en apoyo sobre el cuerpo de gato.

Con la invención, un enclavamiento de la pluma elevable en la configuración elevada de seguridad se efectúa según la siguiente secuencia de enclavamiento:

- en una primera fase o fase de servicio, el espaciador está en posición de liberación y la varilla móvil está libre para desplazarse en el cuerpo de gato para actuar sobre el desplazamiento de la pluma elevable;
- en una segunda fase o fase de transición, la varilla móvil se despliega hasta una posición desplegada de transición, más allá de la posición desplegada de seguridad y el espaciador se desplaza hasta su posición de enclavamiento abatiéndose sobre la varilla móvil;
- en una tercera fase o fase de enclavamiento, la varilla móvil se retrae de la posición desplegada de transición hacia la posición desplegada de seguridad hasta que el tope esté en apoyo sobre el cuerpo de gato para que el espaciador mantenga de manera fija la varilla móvil en la posición desplegada de seguridad para enclavar la pluma elevable en la configuración elevada de seguridad.

De este modo, este dispositivo de enclavamiento con espaciador pivotante permite bloquear de manera precisa la pluma en la configuración elevada de seguridad, con el fin de que la grúa se pueda poner, en concreto, como veleta (es decir, libre en rotación para orientarse automáticamente en la dirección del viento).

Ventajosamente, el dispositivo de enclavamiento comprende, además:

- un primer sensor que detecta la presencia del espaciador en posición de liberación;
- un segundo sensor que detecta la presencia del espaciador en posición de enclavamiento;
- un tercer sensor que detecta la presencia del tope en apoyo sobre el cuerpo de gato.

Unos sensores de este tipo van a permitir pilotar automáticamente o por lo menos de manera segura, la secuencia de enclavamiento citada anteriormente, que garantiza, de este modo, la puesta en posición precisa de la pluma en la configuración elevada de seguridad y que garantiza, igualmente, cualquier maniobra falsa susceptible de salir de la secuencia de enclavamiento con unas consecuencias nefastas para la pluma, el espaciador y el gato de elevación.

En el sentido de la invención, el tercer sensor detecta que el tope está en apoyo sobre el cuerpo de gato con una tolerancia de aproximación del orden de 0,5 a 5 centímetros. Dicho de otra manera, el tercer sensor puede detectar que el tope está efectivamente en apoyo sobre el cuerpo de gato (en este caso, la tolerancia es nula) o bien que el tope está a una distancia dada (equivalente a la tolerancia citada anteriormente) del cuerpo de gato. En efecto, y como se describe más adelante, este tercer sensor puede servir para detener automáticamente una retracción de la varilla móvil, de modo que esta tolerancia va a permitir tomar en consideración la latencia entre la detección hecha por el tercer sensor y la parada efectiva de la varilla móvil en su movimiento de retracción. Esta tolerancia dependerá, en concreto, de la velocidad de retracción de la varilla móvil durante la fase de enclavamiento descrita más adelante.

Según una característica, el primer sensor está asociado a un primer objetivo, donde uno del primer sensor y del primer objetivo se fija sobre la pluma y donde el otro del primer sensor y del primer objetivo se fija sobre el espaciador, de modo que:

- en presencia del espaciador en posición de liberación, el primer sensor detecta el primer objetivo; y
- en ausencia del espaciador en posición de liberación, el primer sensor no detecta el primer objetivo.

Este primer sensor y este primer objetivo permiten, de este modo, detectar:

- cuando el espaciador está en posición de liberación, lo que permite automáticamente dejar la varilla móvil libre para desplazarse en el cuerpo de gato para actuar sobre el desplazamiento de la pluma elevable, en concreto, a velocidad elevada;
- cuando el espaciador ya no está en posición de liberación, lo que permite detener automáticamente la varilla móvil

durante la secuencia de enclavamiento hasta que el espaciador alcance su posición de enclavamiento.

Según una variante, el primer sensor es un sensor de proximidad o sensor de presencia, como, por ejemplo, un sensor óptico, un sensor mecánico de tipo contactor, un sensor de proximidad capacitivo, un sensor de proximidad inductivo, un sensor de proximidad de efecto Hall o un sensor de proximidad infrarrojo.

Según otra característica, el segundo sensor se fija sobre el espaciador o sobre el tope estando girado en dirección de la varilla móvil, de modo que:

- en presencia del espaciador en posición de enclavamiento, el segundo sensor detecta la varilla móvil; y
- en ausencia del espaciador en posición de enclavamiento, el segundo sensor no detecta la varilla móvil.

Este segundo sensor se puede asociar a un segundo objetivo colocado sobre la varilla móvil y este segundo sensor permite detectar cuando el espaciador está en posición de enclavamiento, lo que permite retraer automáticamente la varilla móvil hacia la posición desplegada de seguridad, en concreto, a una velocidad reducida.

Según una variante, el segundo sensor es un sensor de proximidad o sensor de presencia, como, por ejemplo, un sensor óptico, un sensor mecánico de tipo contactor, un sensor de proximidad capacitivo, un sensor de proximidad inductivo, un sensor de proximidad de efecto Hall o un sensor de proximidad infrarrojo.

Según otra característica, el tercer sensor está asociado a un tercer objetivo, donde uno del tercer sensor y del tercer objetivo se fija sobre el cuerpo de gato y el otro del tercer sensor y del tercer objetivo está montado en voladizo sobre el tope, con el fin de extenderse más allá del tope, de modo que:

- en presencia del tope en apoyo sobre el cuerpo de gato, el tercer sensor detecta el tercer objetivo; y
- en ausencia del tope en apoyo sobre el cuerpo de gato, el tercer sensor no detecta el tercer objetivo.

Este tercer sensor y este tercer objetivo permiten, de este modo, detectar cuando el tope está en apoyo sobre el cuerpo de gato y, por lo tanto, cuando la varilla móvil está en su posición desplegada de seguridad, lo que permite detener automáticamente la varilla móvil y saber que la secuencia de enclavamiento está terminada.

Según una variante, el tercer sensor es un sensor de proximidad o sensor de presencia, como, por ejemplo, un sensor óptico, un sensor mecánico de tipo contactor, un sensor de proximidad capacitivo, un sensor de proximidad inductivo, un sensor de proximidad de efecto Hall o un sensor de proximidad infrarrojo.

Según otra variante, el otro del tercer sensor y del tercer objetivo está montado sobre un soporte que es solidario con el tope rebasando al mismo tiempo del tope según una dirección longitudinal del espaciador que se extiende de la parte proximal a la parte distal. Dicho de otra manera, el soporte se extiende más allá de la o de las superficies de tope ofrecidas por el tope, entrando esta o estas superficies de tope en tope contra el cuerpo de gato al final de la secuencia de enclavamiento.

En una realización particular, el tope es selectivamente ajustable en posición sobre el espaciador según una dirección longitudinal que se extiende de la parte proximal a la parte distal, con el tope que está montado corredero sobre la parte distal del espaciador y que coopera con al menos un órgano de enclavamiento capaz de enclavar de manera fija el tope sobre la parte distal en varias posiciones de ajuste.

De este modo, con un mismo espaciador y un mismo tope ajustable en posición, es posible adaptar la posición del tope en función de la longitud de la pluma, lo que permite garantizar un asiento fijo de la pluma en el suelo sea la que sea la longitud de pluma.

En efecto, tener un asiento fijo de la pluma en el suelo impone unos ángulos de pluma diferentes en función de la longitud de la pluma. Gracias al ajuste de la posición del tope sobre el espaciador, es posible ajustar la longitud de la varilla móvil en la posición desplegada de seguridad y, por consiguiente, ajustar el ángulo de la pluma.

En un modo de realización particular, uno del tope y de la parte distal del espaciador está provisto de al menos un primer orificio y el otro del tope y de la parte distal del espaciador está provisto de al menos una serie de varios segundos orificios y el órgano de enclavamiento es un dedo capaz de encajarse a la vez en un primer orificio y en un segundo orificio seleccionado de entre los diferentes segundos orificios que procuran varias posiciones de ajuste.

Según una posibilidad de la invención, la varilla móvil está montada con pivote sobre la pluma según un eje de pivotamiento principal y la parte proximal del espaciador está montada con pivote sobre la pluma según este mismo eje de pivotamiento principal.

Según otra posibilidad de la invención, el espaciador comprende dos vigas longitudinales y paralelas que presentan respectivamente unos extremos proximales articulados sobre la pluma y unos extremos distales entre los que se extiende el tope.

De conformidad con otra característica ventajosa de la invención, el tope presenta una forma arqueada capaz de rodear parcialmente la varilla móvil en la posición de enclavamiento del espaciador.

5 La presente invención se refiere, igualmente, a la característica según la que el dispositivo de enclavamiento comprende, además, un accionador acoplado al espaciador para pilotar su desplazamiento entre la posición de enclavamiento y la posición de liberación.

10 En una realización particular, el accionador comprende un cabrestante de enclavamiento equipado con un tambor sobre el que se enrolla un cable de enclavamiento, que pasa sobre al menos una polea dispuesta sobre la pluma hasta el espaciador.

15 De este modo, el enrollamiento del cable de enclavamiento sobre el tambor permite que el espaciador se eleve de la posición de enclavamiento hacia la posición de liberación y el desembague del tambor permite el desenrollamiento del cable de enclavamiento que autoriza que el espaciador se baje bajo su propio peso de la posición de liberación hacia la posición de enclavamiento.

20 Por supuesto, se pueden considerar otros tipos de accionador, como, por ejemplo, y a título no limitativo, un gato lineal, un motor rotativo acoplado al espaciador por cable, correa, cadena, bieleta, etc. Se puede considerar, igualmente, prever un accionador motorizado o un accionador manual.

25 Según una posibilidad, al final de la fase de enclavamiento, la pluma está bloqueada en la configuración elevada de seguridad y está prohibida para moverse a la vez en el sentido de una bajada por medio del dispositivo de enclavamiento intercalado entre el cuerpo de tope y la pluma y en el sentido de una elevación por medio del gato de elevación que retiene la pluma.

Según otra posibilidad, la grúa es una grúa torre de pluma elevable.

30 La invención está relacionada, igualmente, con un procedimiento de enclavamiento de una pluma elevable en una configuración elevada de seguridad, implementándose este procedimiento en una grúa de acuerdo con la invención implementando la siguiente secuencia de enclavamiento:

- en una primera fase o fase de servicio, el espaciador está en posición de liberación y la varilla móvil está libre para desplazarse en el cuerpo de gato para actuar sobre el desplazamiento de la pluma elevable;
  - 35 - en una segunda fase o fase de transición, la varilla móvil se despliega hasta una posición desplegada de transición, más allá de la posición desplegada de seguridad y el espaciador se desplaza hasta su posición de enclavamiento abatiéndose sobre la varilla móvil;
  - en una tercera fase o fase de enclavamiento, la varilla móvil se retrae de la posición desplegada de transición hacia la posición desplegada de seguridad hasta que el tope esté en apoyo sobre el cuerpo de gato para que el espaciador mantenga de manera fija la varilla móvil en la posición desplegada de seguridad para enclavar la pluma elevable en la configuración elevada de seguridad.
- 40

En una realización particular:

- 45 - cuando el espaciador está en posición de liberación, la varilla móvil está libre para desplazarse en el cuerpo de gato hasta una velocidad máxima predefinida;
  - cuando el espaciador está en posición de enclavamiento y la varilla móvil está en su posición desplegada de transición, la varilla móvil se retrae hacia la posición desplegada de seguridad a una velocidad reducida inferior a la velocidad máxima.
- 50

Según una variante, el espaciador se detecta en posición de liberación por medio del primer sensor descrito más arriba.

55 Según otra variante, el espaciador se detecta en posición de enclavamiento por medio del segundo sensor descrito más arriba.

En un modo de realización particular,

- 60 - cuando el espaciador ha dejado su posición de liberación y todavía no ha alcanzado su posición de enclavamiento, la varilla móvil está automáticamente prohibida en desplazamiento;
- cuando el espaciador ha alcanzado su posición de enclavamiento, la varilla móvil está de nuevo y automáticamente libre en desplazamiento;
- cuando el tope entra en apoyo sobre el cuerpo de gato, la varilla móvil se detiene automáticamente en su retracción.

65 Según una variante, es el primer sensor el que detecta que el espaciador ha dejado su posición de liberación y es el segundo sensor el que detecta que el espaciador todavía no ha alcanzado su posición de enclavamiento y que, a

continuación, el espaciador ha alcanzado su posición de enclavamiento.

Según otra variante, es el tercer sensor el que detecta que el tope está en apoyo sobre el cuerpo de gato y el que permite poner en marcha automáticamente la parada de la varilla móvil en su movimiento de retracción durante la fase de enclavamiento.

En una realización particular, una vez que el dispositivo de enclavamiento ha enclavado la pluma elevable en la configuración elevada de seguridad, está previsto una etapa de puesta como veleta de la pluma que consiste en un desembrague de la pluma, con el fin de que esté libre en rotación para orientarse automáticamente en la dirección del viento.

Según una variante, es el tercer sensor el que detecta que el dispositivo de enclavamiento ha enclavado la pluma elevable en la configuración elevada de seguridad.

Ventajosamente, una vez que el dispositivo de enclavamiento ha enclavado la pluma elevable en la configuración elevada de seguridad, está previsto, previamente a la etapa de puesta como veleta de la pluma, una etapa de accionamiento de una alarma que señala una autorización de puesta como veleta de la pluma.

Según una variante, la etapa de accionamiento de la alarma se pone en marcha automáticamente tan pronto como el tercer sensor detecta que el dispositivo de enclavamiento ha enclavado la pluma elevable en la configuración elevada de seguridad.

La invención está relacionada, igualmente, con el procedimiento citado anteriormente en el que:

- en la fase de servicio, un primer sensor detecta el espaciador en posición de liberación, que autoriza automáticamente que la varilla móvil (31) se desplace en el cuerpo de gato hasta una velocidad máxima predefinida;
- en la fase de transición, el primer sensor detecta cuando el espaciador (5) ha dejado su posición de liberación, que prohíbe automáticamente la varilla móvil en desplazamiento;
- en la fase de transición, un segundo sensor detecta cuando el espaciador (5) ha alcanzado su posición de enclavamiento, que autoriza de nuevo y automáticamente la varilla móvil para estar libre en desplazamiento, eventualmente a una velocidad reducida;
- en la fase de enclavamiento, un tercer sensor detecta cuando el tope entra en apoyo sobre el cuerpo de gato, que detiene automáticamente la varilla móvil en su retracción y, opcionalmente, que pone en marcha automáticamente el accionamiento de una alarma que señala una autorización de puesta como veleta de la pluma.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción detallada a continuación, de un ejemplo de implementación no limitativo, hecha con referencia a las figuras adjuntas en las que:

- la figura 1 es una vista esquemática de lado y parcial de una grúa de pluma elevable de acuerdo con la invención, donde el dispositivo de enclavamiento no está visible por una razón de tamaño;
- la figura 2 es una vista esquemática en perspectiva desde arriba de una porción proximal de la pluma de la grúa de la figura 1, donde el dispositivo de enclavamiento está visible;
- la figura 3 es una vista esquemática de lado de la porción proximal de la pluma ilustrada en la figura 2;
- la figura 4 es una vista esquemática de lado y parcial de una grúa de acuerdo con la invención, donde la pluma se eleva en una configuración elevada de transición con la varilla móvil del gato de elevación en una posición desplegada de transición y donde el espaciador está en una posición de liberación;
- la figura 5 es una vista esquemática de lado y parcial de la grúa de la figura 4, donde el espaciador está, esta vez, en una posición de enclavamiento;
- la figura 6 es una vista esquemática de lado y parcial de una grúa de acuerdo con la invención, donde la pluma se eleva en una configuración elevada de transición con la varilla móvil del gato de elevación en una posición desplegada de transición y donde el espaciador se ilustra a la vez en una posición de liberación y en una posición de enclavamiento (diferenciando esta grúa de la de las figuras 4 y 5 en el ajuste de la posición del tope sobre el espaciador);
- la figura 7 es una vista esquemática de lado y parcial de la grúa de la figura 6, donde la pluma está enclavada en una configuración elevada de seguridad con la varilla móvil del gato de elevación bloqueada por medio del espaciador en una posición desplegada de seguridad (habiéndose la varilla móvil retraído en comparación con la figura 6);
- la figura 8 es una vista esquemática parcial y en perspectiva del espaciador en posición de enclavamiento, con el tope en apoyo sobre el cuerpo de gato del gato de levantamiento;
- la figura 9 es una vista esquemática parcial y en perspectiva del espaciador que ilustra los medios de ajuste en posición del tope corredero;
- la figura 10 es una vista esquemática parcial y en perspectiva del espaciador y de su tope, que muestra las placas de tope del tope;
- la figura 11 es una vista esquemática parcial y de lado del espaciador en una posición de liberación;

- la figura 12 es una vista esquemática parcial y de lado del espaciador en una posición de enclavamiento con la varilla móvil en una posición desplegada de transición;
- la figura 13 es una vista esquemática parcial y de lado del espaciador en una posición de enclavamiento con la varilla móvil bloqueada por medio del espaciador en una posición desplegada de seguridad (habiéndose la varilla móvil retraído en comparación con la figura 12);
- las figuras 14 y 15 son unas vistas esquemáticas desde arriba de un espaciador, respectivamente sin el tope y con el tope.

La grúa 1 tiene pluma elevable, representada en la figura 1, es, en el presente documento, una grúa torre que comprende un mástil vertical 10 anclado o móvil sobre el suelo, rematada, por mediación de un dispositivo de orientación, por una parte giratoria 11 que comprende principalmente un pivote giratorio 12, una contrapluma 13 sobre la que está montado un contrapeso 14 y una pluma elevable 2.

El pivote giratorio 12 es orientable alrededor del eje vertical del mástil 10 y soporta una cabina de conducción 15 de la grúa 1.

La contrapluma 13 se extiende sustancialmente de manera horizontal hacia la parte trasera, a partir del pivote giratorio 12 y, en concreto, lleva un cabrestante de levantamiento 16 para el levantamiento de las cargas suspendidas sobre la pluma 2, así como el contrapeso 14. Esta contrapluma 13 está suspendida por medio de tirantes de unión 19.

El cabrestante de levantamiento 16 posee un tambor sobre el que se enrolla un cable de levantamiento 17, que pasa sobre unas poleas, luego, se dirige hacia la punta 21 de la pluma 2 y se extiende hasta un gancho de levantamiento 18, con o sin colocación de polipasto, estando las cargas a levantar suspendidas en el gancho 18 durante la utilización de la grúa 1.

La pluma elevable 2 está formada por una estructura de enrejados, por ejemplo, de sección triangular y presenta una porción proximal articulada 20, alrededor de un eje de pivotamiento horizontal 22, sobre el pivote giratorio 12. Esta porción proximal 20 forma el pie de la pluma 2.

La porción proximal 20 presenta unas vigas superiores 23 y unas vigas inferiores 24 unidas entre sí por unos largueros y por una traviesa inferior 25 situada al cabo (es decir, en el lado opuesto del eje de pivotamiento 22) y en la parte baja de la porción proximal 20. En la configuración bajada de la pluma 2 visible en las figuras 1 y 3, cuando la pluma 2 está en la horizontal, las vigas superiores 23 se extienden sustancialmente de manera horizontal, mientras que las vigas inferiores 24 se extienden en la oblicua con respecto a la horizontal.

La grúa 1 comprende, además, un gato de elevación 3 que puede ser del tipo gato lineal hidráulico o gato lineal eléctrico. Este gato de elevación 3 puede actuar sobre la porción proximal 20 de la pluma 2 para desplazar la pluma 2 entre al menos una posición bajada (tal como está visible en las figuras 1 y 3) y al menos una posición elevada (tal como está visible en las figuras 4 a 7). El gato de elevación 3 comprende un cuerpo de gato 30 y una varilla móvil 31.

El cuerpo de gato 30 está unido mecánicamente al pivote giratorio 12 por una unión de pivote alrededor de un eje de pivotamiento horizontal 32. A este respecto, el cuerpo de gato 30 presenta:

- un extremo trasero 33 que soporta una articulación, tal como una rótula de articulación, que une mecánicamente el cuerpo de gato 30 al pivote giratorio 12; y
- un extremo delantero abierto 34 y a través del que desemboca la varilla móvil 31, donde este extremo delantero 34 define una superficie de apoyo anular 340 que es ortogonal a la varilla móvil 31.

El cuerpo de gato 30 puede comprender, en este extremo delantero 34, un dispositivo de apoyo que define esta superficie de apoyo 340.

La varilla móvil 31 está unida mecánicamente a la porción proximal 20 de la pluma 2 por una unión de pivote alrededor de un eje de pivotamiento principal horizontal 35, de modo que esta porción proximal 20 es móvil entre la posición bajada y la posición elevada. Cuando la grúa 1 está en servicio, el gato de elevación 3 permite elevar o bajar la pluma 2, por mediación de la porción proximal 20. La varilla móvil 31 presenta un extremo delantero 36 que soporta una articulación, tal como una rótula de articulación, que une mecánicamente la varilla móvil 31 a la porción proximal 20.

El gato de elevación 3 es un gato lineal configurado para que la varilla móvil 31 sea desplazable en el cuerpo de gato 30 entre al menos una posición desplegada (tal como está visible en las figuras 4 a 7) y al menos una posición retraída (tal como está visible en las figuras 1 y 3) para desplazar la pluma 2 en elevación y en bajada entre al menos una configuración elevada (tal como está visible en las figuras 4 a 7) y al menos una configuración bajada (tal como está visible en las figuras 1 y 3).

La grúa 1 comprende, además, un dispositivo de alimentación 37 que está configurado para alimentar de energía al gato de elevación 3 para elevar la pluma 2. En el caso de un gato de elevación hidráulico 3, el dispositivo de alimentación 37 es una central hidráulica configurada para alimentar el gato de elevación 3 de energía hidráulica.

## ES 2 808 961 T3

Cuando está alimentado de energía, el gato de elevación 3 puede elevar la pluma 2. El dispositivo de alimentación 37 se fija a la contrapluma 13 y está situado relativamente cerca del gato de elevación 3, en el lado opuesto del contrapeso 14.

5 El gato de elevación 3 se extiende en un plano mediano vertical de la pluma 2, de modo que la articulación de la varilla móvil 31 sobre la porción proximal 20 de la pluma 2 está situada en un plano mediano vertical de la porción proximal 20. Más específicamente, la varilla móvil 31 está articulada sobre la traviesa inferior 25 y, más precisamente, en el medio de esta traviesa inferior 25.

10 La grúa 1 comprende, además, un dispositivo de enclavamiento 4 capaz de cooperar con el gato de elevación 3 para enclavar mecánicamente la varilla móvil 31 del gato de elevación 3 en una posición desplegada de seguridad (visible en la figura 7) y, de este modo, bloquear la pluma 2 en una configuración elevada de seguridad.

15 Este dispositivo de enclavamiento 4 comprende un espaciador 5 (visible solo en la figura 14) sobre el que está montado un tope 6, donde el espaciador 5 es móvil en pivotamiento sobre la porción proximal 20 de la pluma 2 entre:

- una posición de liberación (visible en las figuras 2 a 4 y 6) en la que el espaciador 5 está desviado frente al gato de elevación 3 abatiéndose en dirección de la porción proximal 20; y
- 20 - una posición de enclavamiento (visible en las figuras 5 a 7) en la que el espaciador 5 se abate sobre el gato de elevación 3 y, más precisamente, sobre la varilla móvil 31.

25 Partiendo de la posición de liberación hacia la posición de enclavamiento, el tope 6 sigue un arco de círculo que lo acerca a la varilla móvil 31 hasta entrar en apoyo sobre la varilla móvil 31. A la inversa, partiendo de la posición de enclavamiento hacia la posición de liberación, el tope 6 sigue un arco de círculo que lo aleja de la varilla móvil 31 y lo acerca a la porción proximal 20 de la pluma 2.

El espaciador 5 comprende dos vigas longitudinales 50 que son paralelas y que presentan respectivamente:

- unos extremos proximales 51 articulados sobre la porción proximal 20 de la pluma 2; y
- 30 - unos extremos distales 52 entre los que se extiende el tope 6.

35 De este modo, el espaciador 5 comprende una parte proximal 510 compuesta por los extremos proximales 51 de las dos vigas longitudinales 50, donde esta parte proximal 510 está unida mecánicamente a la porción proximal 20 de la pluma 2 por una unión de pivote alrededor del eje de pivotamiento principal 35 que, como recordatorio, corresponde al eje de pivotamiento de la varilla móvil 31 sobre la porción proximal 20 de la pluma 2. Dicho de otra manera, el eje de pivotamiento del espaciador 5 sobre la porción proximal 20 y el eje de pivotamiento de la varilla móvil 31 sobre la porción proximal 20 son coincidentes.

40 Además, el espaciador 5 comprende una parte distal 520 compuesta por los extremos distales 52 de las dos vigas longitudinales 50, donde esta parte distal 520 soporta el tope 6.

Las dos vigas longitudinales 50 presentan una separación suficiente para poder extenderse a cada lado de la varilla móvil 31 en posición de enclavamiento.

45 En la posición de liberación, las dos vigas longitudinales 50 se extienden en la oblicua con respecto a la varilla móvil 31 y se extienden, en concreto, paralelamente a las vigas inferiores 24 de la porción proximal 20 de la pluma 2.

En la posición de enclavamiento, las dos vigas longitudinales 50 se extienden paralelamente a la varilla móvil 31.

50 El espaciador 5 comprende, igualmente, unas traviesas 53 de forma arqueada o, más precisamente, en forma de arquillo, para que las traviesas 53 puedan casar con la varilla móvil 31. Estas traviesas 53 están posicionadas en la parte central de las vigas longitudinales 50 y unen las dos vigas longitudinales 50 entre sí. En el ejemplo ilustrado, las traviesas 53 son solidarias con una misma pieza central 530 que se extiende de manera fija entre las dos vigas longitudinales 50.

55 El tope 6 está montado sobre los extremos distales 52 de las dos vigas longitudinales 50, extendiéndose transversalmente entre las dos vigas longitudinales 50. Este tope 6 presenta una forma arqueada o, más precisamente, una forma de arquillo, para que el tope 6 pueda casar con la varilla móvil 31.

60 El tope 6 comprende:

- dos correderas 60 montadas sobre los extremos distales 52 de las vigas longitudinales respectivas 50;
- 65 - una parte central arqueada 61 que se extiende entre las dos correderas 60 y que define una garganta 63 en el interior de la que se posiciona la varilla móvil 31 en posición de enclavamiento;
- dos placas de tope 64 fijadas sobre la parte central 61, a cada lado de la garganta 63, donde estas placas de tope



## ES 2 808 961 T3

64 se giran en dirección de la superficie de apoyo anular 340 del extremo delantero 34 del cuerpo de gato 31 en posición de enclavamiento.

5 Estas placas de tope 64 definen, de este modo, dos superficies de tope capaces de entrar en tope contra la superficie de apoyo 340, con el fin de enclavar la pluma 2 en la configuración elevada de seguridad.

10 Cada corredera 60 está provista de un primer orificio 65 pasante de lado a lado y cada viga longitudinal 50 está provista, en su extremo distal 52, de una serie de varios segundos orificios 55 pasantes de lado a lado. De este modo, el tope 6 es selectivamente ajustable en posición sobre el espaciador según una dirección longitudinal 59 paralela a las vigas longitudinales 50, empleando unos órganos de enclavamiento bajo la forma de dos dedos de enclavamiento 7 que se encajan a la vez en un primer orificio 65 y en un segundo orificio 55 seleccionado de entre los diferentes segundos orificios 55 que procuran varias posiciones de ajuste.

15 Cada dedo de enclavamiento 7 puede bloquearse por medio de elementos de bloqueo 70, como, por ejemplo, una tuerca, un pasador (como se ilustra en la figura 9), un manguito, un anillo de seguridad o cualquier otro medio que procure un bloqueo o enclavamiento del dedo de enclavamiento 7 sobre la corredera correspondiente.

20 De este modo, según el posicionamiento de los dedos de enclavamiento 7 en los segundos orificios 55, el tope 6 está más o menos cerca de la parte proximal 510 del espaciador 5 y del eje de pivotamiento principal 35. A título de ejemplo ilustrativo, el tope 6 está menos cerca - o más alejado - de los extremos proximales 51 de las vigas longitudinales 50 en la realización de las figuras 4 y 5 en comparación con la realización de las figuras 6 y 7.

25 Este ajuste de la posición del tope 6 sobre el espaciador 5 va a permitir ajustar la longitud de la varilla móvil 31 en la posición desplegada de seguridad (descrita más adelante) y, en consecuencia, ajustar el ángulo de la pluma 2 en la configuración elevada de seguridad, lo que permite el ajuste del asiento de la pluma 2 en el suelo en esta configuración elevada de seguridad.

30 El dispositivo de enclavamiento 4 comprende, además, un accionador que consiste en un cabrestante de enclavamiento 9 (visible en las figuras 2 y 3) equipado con un tambor 90 sobre el que se enrolla un cable de enclavamiento 91, que pasa sobre unas poleas y guías 92 dispuestas sobre la porción proximal 20 de la pluma 2 hasta el espaciador 5.

35 El espaciador 5 comprende un elemento de anclaje 56 sobre el que se fija un extremo del cable de enclavamiento 91. Este elemento de anclaje 56 es solidario con una de las traviesas 53 y, en concreto, con la traviesa 53 más alejada de los extremos proximales 51 de las vigas longitudinales 50 para reducir la fuerza necesaria para elevar el espaciador 5.

40 Este cabrestante de enclavamiento 9 está montado de forma fija sobre la porción proximal 20 de la pluma 2 y la rotación del tambor 90 se efectúa ya sea manualmente por medio de una manivela 93 (como está visible en el ejemplo de las figuras 2 y 3), ya sea por medio de un motor en un ejemplo preferente no ilustrado.

Con este cabrestante de enclavamiento 9, el espaciador 5 se desplaza como sigue:

- 45
- de la posición de enclavamiento hacia la posición de liberación, haciendo girar el tambor 90 en el sentido de un enrollamiento del cable de enclavamiento 91, lo que permite elevar el espaciador 5 tirando de él;
  - de la posición de liberación hacia la posición de enclavamiento, desembragando el tambor 90 para liberar el tambor 90 en el sentido de un desenrollamiento del cable de enclavamiento 91, lo que permite que el espaciador 5 se baje bajo su propio peso.

50 El dispositivo de enclavamiento 4 permite, de este modo, la implementación de una secuencia de enclavamiento que tiene como resultado un enclavamiento de la pluma elevable 2 en la configuración elevada de seguridad (visible en la figura 7). Esta secuencia de enclavamiento se realiza en tres fases sucesivas.

55 Una primera fase corresponde a una fase de servicio donde el espaciador 5 está en posición de liberación (visible en las figuras 2 a 4, 6 y 11), de modo que la varilla móvil 31 está libre para desplazarse en el cuerpo de gato 30 para actuar sobre el desplazamiento de la pluma elevable 2, ya sea en bajada o en elevación. En esta fase de servicio, la varilla móvil 31 está libre para desplazarse en el cuerpo de gato 30 hasta una velocidad máxima predefinida. De este modo, la varilla móvil 31 puede desplazarse a la velocidad máxima autorizada. En esta fase de servicio, la grúa 1 está en servicio y se emplea para la distribución de cargas.

60 Una segunda fase corresponde a una fase de transición donde, partiendo de la fase de servicio, la varilla móvil 31 se despliega hasta una posición desplegada de transición (visible en las figuras 4 a 6). Esta posición desplegada de transición se sitúa más allá de la posición desplegada de seguridad (descrita a continuación) y se sitúa cerca de una posición desplegada máxima, o incluso corresponde a una posición desplegada máxima (es decir, con la varilla móvil 31 en su máximo de longitud salida del cuerpo de gato 30). Al final de este despliegue de la varilla móvil 31 en la posición desplegada de transición, la pluma 2 se eleva hasta una configuración elevada de transición, que es más

65

elevada que la posición desplegada de seguridad.

En esta fase de transición y como continuación al despliegue de la varilla móvil 31 en la posición desplegada de transición, el espaciador 5 se desplaza de su posición de liberación hasta su posición de enclavamiento (visible en las figuras 5, 6 y 12) abatiéndose sobre la varilla móvil 31.

Una tercera fase corresponde a una fase de enclavamiento donde, como continuación la fase de transición, la varilla móvil 31 se retrae de la posición desplegada de transición (visible en las figuras 4 a 6 y 12) hacia la posición desplegada de seguridad (visible en las figuras 7, 8 y 13) hasta que el tope 6 esté en apoyo sobre el cuerpo de gato 30 para que el espaciador 5 mantenga de manera fija la varilla móvil 31 en la posición desplegada de seguridad, lo que tiene como resultado enclavar la pluma 2 en la configuración elevada de seguridad.

En esta fase de enclavamiento, la varilla móvil 31 se retrae hacia la posición desplegada de seguridad a una velocidad reducida inferior a la velocidad máxima, luego, se detiene en su movimiento de retracción.

Al final de la fase de enclavamiento, el tope 6 está, por lo tanto, en apoyo sobre el cuerpo de gato 30 y, más precisamente, las dos placas de tope 64 están en apoyo sobre la superficie de apoyo anular 340 del extremo delantero 34 del cuerpo de gato 31.

Una vez que el dispositivo de enclavamiento 6 ha enclavado la pluma 2 en la configuración elevada de seguridad, dicho de otra manera, al final de la fase de enclavamiento, está previsto una etapa de puesta como veleta de la pluma 2 que consiste en un desembague de la pluma 2 (desbloqueando unos frenos de orientación previstos al nivel del pivote giratorio 12), con el fin de que la pluma 2 esté libre en rotación según un eje vertical para orientarse automáticamente en la dirección del viento.

Además, al final de la fase de enclavamiento, la pluma 2 está prohibida para moverse en los dos sentidos, a saber:

- en el sentido de una bajada por medio del dispositivo de enclavamiento 4 que se intercala entre el cuerpo de tope 30 (con el apoyo del tope 6) y la pluma 2 (con el espaciador 5 articulado sobre la pluma 2), en concreto, en caso de dilatación o de fuga de aceite con un gato de elevación hidráulico 3; y
- en el sentido de una elevación por medio del gato de elevación 3 que retiene la pluma 2 impidiéndole que suba, en concreto, en el caso de viento que forma torbellino que empuja la pluma 2 por debajo.

Esta prohibición es ventajosa en el caso de una ausencia de actividad y de supervisión humana, pudiendo, la grúa 1, en efecto, permanecer segura sin supervisión.

El dispositivo de enclavamiento 4 comprende, además, tres sensores 81, 82, 83 que van a permitir pilotar de manera fiable, asegurada y precisa la secuencia de enclavamiento descrita más arriba.

Se emplea un primer sensor 81 para detectar la presencia/ausencia del espaciador 5 en posición de liberación. Este primer sensor 81 se fija sobre la porción proximal 20 de la pluma 2 y se presenta bajo la forma de un sensor de proximidad (o sensor de presencia).

Este primer sensor 81 está asociado a un primer objetivo 57 solidario con el espaciador 5. Este primer objetivo 57 se presenta bajo la forma de una placa que sobresale de una de las traviesas 53 según un plano ortogonal a la dirección longitudinal 59. Cuando el espaciador 5 está en posición de liberación, la placa o primer objetivo 57 se sitúa directamente enfrente del primer sensor 81, a una distancia predefinida inferior al asiento del primer sensor 81, de modo que:

- en presencia del espaciador 5 en posición de liberación, el primer sensor 81 detecta el primer objetivo 57; y
- en ausencia del espaciador 5 en posición de liberación, el primer sensor 81 no detecta el primer objetivo.

En el ejemplo ilustrado, esta placa 57 presenta:

- una cara delantera sobre la que se fija el elemento de anclaje 56 y
- una cara trasera prevista para estar opuesta al primer sensor 81 cuando el espaciador 5 está en posición de liberación

En una variante no ilustrada, el primer sensor 81 se fija sobre el espaciador 5, mientras que el primer objetivo se fija sobre la porción proximal 20 de la pluma 2 (configuración inversa en comparación con la ilustrada).

Se emplea un segundo sensor 82 para detectar la presencia/ausencia del espaciador 5 en posición de enclavamiento. Este segundo sensor 82 se fija sobre el tope 6 y se presenta bajo la forma de un sensor de proximidad (o sensor de presencia).

Este segundo sensor 82 se gira en dirección de la varilla móvil 31, de modo que:

- en presencia del espaciador 5 en posición de enclavamiento, el segundo sensor 82 está situada directamente enfrente de la varilla móvil 31, a una distancia predefinida inferior al asiento del segundo sensor 82 y, de este modo, el segundo sensor 82 detecta la varilla móvil 31; y
- en ausencia del espaciador 5 en posición de enclavamiento, el segundo sensor 82 está alejado de la varilla móvil 31 y, por lo tanto, no detecta la varilla móvil 31.

Este segundo sensor 82 se fija sobre una bandeja 66 que sobresale de la parte central 61 del tope 6, en la parte trasera de este (es decir, en el lado opuesto de las placas de tope 64 y del cuerpo de gato 30). De este modo, este segundo sensor 82 está montado en voladizo sobre el tope 6, con el fin de extenderse en la parte trasera del tope 6.

En una variante no ilustrada, el segundo sensor 82 se fija sobre el espaciador 5 y, en concreto, sobre una de las traviesas 53.

Se emplea un tercer sensor 83 para detectar la presencia del tope 6 en apoyo sobre el cuerpo de gato 30, con eventualmente una tolerancia para tomar en consideración la latencia entre la detección hecha por este tercer sensor 83 y la parada de su movimiento de retracción en la fase de enclavamiento. Este tercer sensor 83 se fija sobre el tope 6 y se presenta bajo la forma de un sensor de proximidad (o sensor de presencia).

Este tercer sensor 83 se fija sobre una bandeja 67 que sobresale de la parte central 61 del tope 6, en la parte delantera de este (es decir, en el mismo lado que las placas de tope 64 y, por lo tanto, enfrente del cuerpo de gato 30). De este modo, este tercer sensor 83 está montado en voladizo sobre el tope 6, con el fin de extenderse en la parte delantera del tope 6 e incluso más allá del tope 6 en el sentido donde este tercer sensor 83 se extiende destacando más allá de las placas de tope 64 según la dirección longitudinal 59.

Este tercer sensor 83 se gira en dirección de la varilla móvil 31 y del cuerpo de gato 30, de modo que:

- en presencia del tope 6 en apoyo sobre el cuerpo de gato 30 (como está visible en la figura 13), es decir, en el caso donde el tope 6 se sitúa a una distancia inferior o igual a la tolerancia citada anteriormente frente al cuerpo de gato 30, el tercer sensor 83 se sitúa directamente enfrente del cuerpo de gato 30 (que forma un tercer objetivo), a una distancia predefinida inferior al asiento del tercer sensor 83 y, de este modo, este tercer sensor 83 detecta el cuerpo de gato 30; y
- en ausencia del tope 6 en apoyo sobre el cuerpo de gato 30, es decir, en el caso donde el tope 6 se sitúa a una distancia superior a la tolerancia citada anteriormente frente al cuerpo de gato 30, el tercer sensor 83 está alejado del cuerpo de gato 30 y, por lo tanto, no detecta el cuerpo de gato 30.

En la fase de transición y como está visible en la figura 12, el tercer sensor 83 se sitúa directamente enfrente de la varilla móvil 31. Sin embargo, este tercer sensor 83 está desfasado hacia arriba en comparación con el segundo sensor 82, de modo que, en esta fase de transición, el segundo sensor 82 está lo suficientemente cerca de la varilla móvil 31 como para detectar la varilla móvil 31, mientras que el tercer sensor 83 está demasiado alejado de la varilla móvil 31 para detectarla, esto con el fin de evitar una detección falsa por el tercer sensor 83.

En cambio, en la fase de enclavamiento y como está visible en la figura 13, este tercer sensor 83 se sitúa directamente enfrente del cuerpo de gato 30, estando lo suficientemente cerca del cuerpo de gato 30 como para detectarlo.

Durante la secuencia de enclavamiento descrita más arriba, estos tres sensores 81, 82, 83 se emplean como sigue.

El primer sensor 81 se emplea durante la fase de servicio para confirmar la presencia del espaciador 5 en posición de liberación y, de este modo, autorizar que la varilla móvil 31 se desplace en el cuerpo de gato 30 para actuar sobre el desplazamiento de la pluma 2.

Este primer sensor 81 se emplea, igualmente, durante la fase de transición, cuando el espaciador 5 ha dejado su posición de liberación y todavía no ha alcanzado su posición de enclavamiento, para prohibir el desplazamiento de la varilla móvil 31 y, de este modo, mantenerla automáticamente en su posición desplegada de transición. Dicho de otra manera, una vez que el primer sensor 81 ha detectado la ausencia del espaciador 5 en posición de liberación y en tanto en cuanto que el segundo sensor 82 todavía no ha detectado la presencia del espaciador 5 en posición de enclavamiento, entonces, la varilla móvil 31 se inmoviliza en su posición desplegada de transición.

A continuación, y siempre en la fase de transición, el segundo sensor 82 detecta la presencia del espaciador 5 en posición de enclavamiento, lo que permite autorizar la retracción de la varilla móvil 31 para la fase de enclavamiento que sigue.

Por último, durante la fase de enclavamiento, el tercer sensor 83 detecta que el tope 6 está en apoyo sobre el cuerpo de gato 30, lo que permite detener automáticamente la varilla móvil 31 en su retracción. Esta detección por el tercer sensor 83 puede servir, igualmente, para accionar automáticamente una alarma (luminosa, visual, sonora) que indica la autorización de la puesta como veleta de la pluma 2.

## ES 2 808 961 T3

En tanto en cuanto que el tercer sensor 83 detecta que el tope 6 está en apoyo sobre el cuerpo de gato 30, la retracción de la varilla móvil 31 está prohibida, pero el despliegue de la varilla móvil 31 está autorizado (preferentemente a velocidad reducida) para volver a la posición desplegada de transición y, a continuación, para elevar el espaciador 5 y volver a poner la grúa 1 en una fase de servicio.

**REIVINDICACIONES**

1. Grúa (1) que comprende una pluma elevable (2) y un gato de elevación (3), comprendiendo dicho gato de elevación (3) un cuerpo de gato (30) unido mecánicamente a un elemento de estructura (12) de la grúa (1) y una varilla móvil (31) articulada sobre la pluma elevable (2), donde la varilla móvil (31) es desplazable en el cuerpo de gato (30) entre al menos una posición desplegada y al menos una posición retraída para desplazar la pluma elevable (2) en elevación y en bajada entre al menos una configuración elevada y al menos una configuración bajada, estando dicha grúa (1) caracterizada por que comprende, además, un dispositivo de enclavamiento (4) capaz de cooperar con dicho gato de elevación (3) para enclavar mecánicamente la varilla móvil (31) en una posición desplegada de seguridad y, de este modo, bloquear la pluma elevable (2) en una configuración elevada de seguridad, donde dicho dispositivo de enclavamiento (4) comprende un espaciador (5) provisto de una parte proximal (510) articulada sobre la pluma (2) y de una parte distal (520) que soporta un tope (6), donde dicho espaciador (5) es móvil en pivotamiento sobre la pluma (2) entre:
- una posición de liberación en la que el espaciador (5) está desviado frente al gato de elevación (3), de modo que su parte distal (520) está separada del gato de elevación (3), que autoriza que la varilla móvil (31) se desplace en el cuerpo de gato (30) y que actúe sobre el desplazamiento de la pluma elevable (2); y
  - una posición de enclavamiento en la que el espaciador (5) se abate sobre el gato de elevación (3), de modo que el tope (6) es adecuado para entrar en apoyo sobre el cuerpo de gato (30);
- donde un enclavamiento de la pluma elevable (2) en la configuración elevada de seguridad es realizable según la siguiente secuencia de enclavamiento:
- en una primera fase o fase de servicio, el espaciador (5) está en posición de liberación y la varilla móvil (31) está libre para desplazarse en el cuerpo de gato (30) para actuar sobre el desplazamiento de la pluma elevable (2);
  - en una segunda fase o fase de transición, la varilla móvil (31) se despliega hasta una posición desplegada de transición, más allá de la posición desplegada de seguridad y el espaciador (5) se desplaza hasta su posición de enclavamiento abatiéndose sobre la varilla móvil (31);
  - en una tercera fase o fase de enclavamiento, la varilla móvil (31) se retrae de la posición desplegada de transición hacia la posición desplegada de seguridad hasta que el tope (6) esté en apoyo sobre el cuerpo de gato (30) para que el espaciador (5) mantenga de manera fija la varilla móvil (31) en la posición desplegada de seguridad para enclavar la pluma elevable (2) en la configuración elevada de seguridad.
2. Grúa (1) según la reivindicación 1, en la que el dispositivo de enclavamiento (4) comprende, además:
- un primer sensor (81) que detecta la presencia del espaciador (5) en posición de liberación;
  - un segundo sensor (82) que detecta la presencia del espaciador (5) en posición de enclavamiento;
  - un tercer sensor (83) que detecta la presencia del tope (6) en apoyo sobre el cuerpo de gato (30).
3. Grúa (1) según la reivindicación 2, en la que el primer sensor (81) está asociado a un primer objetivo, donde uno del primer sensor (81) y del primer objetivo se fija sobre la pluma (2) y donde el otro del primer sensor (81) y del primer objetivo se fija sobre el espaciador (5), de modo que:
- en presencia del espaciador (5) en posición de liberación, el primer sensor (81) detecta el primer objetivo; y
  - en ausencia del espaciador (5) en posición de liberación, el primer sensor (81) no detecta el primer objetivo.
4. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, en la que el segundo sensor (82) se fija sobre el espaciador (5) o sobre el tope (6) estando girado en dirección de la varilla móvil (31), de modo que:
- en presencia del espaciador (5) en posición de enclavamiento, el segundo sensor (82) detecta la varilla móvil (31); y
  - en ausencia del espaciador (5) en posición de enclavamiento, el segundo sensor (82) no detecta la varilla móvil (31).
5. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en la que el tercer sensor (83) está asociado a un tercer objetivo, donde uno del tercer sensor (83) y del tercer objetivo se fija sobre el cuerpo de gato (30) y el otro del tercer sensor (83) y del tercer objetivo está montado en voladizo sobre el tope (6), con el fin de extenderse más allá del tope (6), de modo que:
- en presencia del tope (6) en apoyo sobre el cuerpo de gato (30), el tercer sensor (83) detecta el tercer objetivo; y
  - en ausencia del tope (6) en apoyo sobre el cuerpo de gato (30), el tercer sensor (83) no detecta el tercer objetivo.
6. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tope (6) es selectivamente ajustable en posición sobre el espaciador (5) según una dirección longitudinal (59) que se extiende de la parte proximal (510) a la parte distal (520), con el tope (6) que está montado corredero sobre la parte distal (520) del espaciador (5) y que coopera con al menos un órgano de enclavamiento (7) capaz de enclavar de manera fija el tope (6) sobre la parte

distal (520) en varias posiciones de ajuste.

- 5 7. Grúa (1) según la reivindicación 6, en la que uno del tope (6) y de la parte distal (520) del espaciador (5) está provisto de al menos un primer orificio (65) y el otro del tope (6) y de la parte distal (520) del espaciador (5) está provisto de al menos una serie de varios segundos orificios (55) y el órgano de enclavamiento es un dedo de enclavamiento (7) capaz de encajarse a la vez en un primer orificio (65) y en un segundo orificio (55) seleccionado de entre los diferentes segundos orificios (55) que procuran varias posiciones de ajuste.
- 10 8. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la varilla móvil (31) está montada con pivote sobre la pluma (2) según un eje de pivotamiento principal (35) y la parte proximal (510) del espaciador (5) está montada con pivote sobre la pluma (2) según este mismo eje de pivotamiento principal (35).
- 15 9. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el espaciador (5) comprende dos vigas longitudinales (50) y paralelas que presentan respectivamente unos extremos proximales (51) articulados sobre la pluma (2) y unos extremos distales (52) entre los que se extiende el tope (6).
- 20 10. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tope (6) presenta una forma arqueada capaz de rodear parcialmente la varilla móvil (31) en la posición de enclavamiento del espaciador (5).
- 25 11. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de enclavamiento (4) comprende, además, un accionador (9) acoplado al espaciador (5) para pilotar su desplazamiento al menos entre la posición de enclavamiento y la posición de liberación.
- 30 12. Grúa (1) según la reivindicación 11, en la que el accionador es un cabrestante de enclavamiento (9) equipado con un tambor (90) sobre el que se enrolla un cable de enclavamiento (91), que pasa sobre al menos una polea (92) dispuesta sobre la pluma (2) hasta el espaciador (5).
- 35 13. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que, al final de la fase de enclavamiento, la pluma (2) está bloqueada en la configuración elevada de seguridad y está prohibida para moverse a la vez en el sentido de una bajada por medio del dispositivo de enclavamiento (4) intercalado entre el cuerpo de tope (30) y la pluma (2) y en el sentido de una elevación por medio del gato de elevación (3) que retiene la pluma (2).
- 40 14. Grúa (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la grúa (1) es una grúa torre (1).
- 45 15. Procedimiento de enclavamiento de una pluma elevable (2) en una configuración elevada de seguridad, estando dicho procedimiento caracterizado por que implementa en una grúa (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores implementando la siguiente secuencia de enclavamiento:
- 50 - en una primera fase o fase de servicio, el espaciador (5) está en posición de liberación y la varilla móvil (31) está libre para desplazarse en el cuerpo de gato (30) para actuar sobre el desplazamiento de la pluma elevable (2);
- 55 - en una segunda fase o fase de transición, la varilla móvil (31) se despliega hasta una posición desplegada de transición, más allá de la posición desplegada de seguridad y el espaciador (5) se desplaza hasta su posición de enclavamiento abatiéndose sobre la varilla móvil (31);
- 60 - en una tercera fase o fase de enclavamiento, la varilla móvil (31) se retrae de la posición desplegada de transición hacia la posición desplegada de seguridad hasta que el tope (6) esté en apoyo sobre el cuerpo de gato (30) para que el espaciador (5) mantenga de manera fija la varilla móvil (31) en la posición desplegada de seguridad para enclavar la pluma elevable (2) en la configuración elevada de seguridad.
- 65 16. Procedimiento según la reivindicación 15, en el que:
- cuando el espaciador (5) está en posición de liberación, la varilla móvil (31) está libre para desplazarse en el cuerpo de gato (30) hasta una velocidad máxima predefinida;
- cuando el espaciador (5) está en posición de enclavamiento y la varilla móvil (31) está en su posición desplegada de transición, la varilla móvil (31) se retrae hacia la posición desplegada de seguridad a una velocidad reducida inferior a la velocidad máxima.
17. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 15 y 16, en el que:
- cuando el espaciador (5) ha dejado su posición de liberación y todavía no ha alcanzado su posición de enclavamiento, la varilla móvil (31) está automáticamente prohibida en desplazamiento;
- cuando el espaciador (5) ha alcanzado su posición de enclavamiento, la varilla móvil (31) está de nuevo y automáticamente libre en desplazamiento;
- cuando el tope (6) entra en apoyo sobre el cuerpo de gato (30), la varilla móvil (31) se detiene automáticamente en su retracción.
18. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en el que, una vez que el dispositivo de

enclavamiento (4) ha enclavado la pluma elevable (2) en la configuración elevada de seguridad, está previsto una etapa de puesta como veleta de la pluma (2) que consiste en un desembrague de la pluma (2), con el fin de que esté libre en rotación para orientarse automáticamente en la dirección del viento.

5 19. Procedimiento según la reivindicación 18, en el que, una vez que el dispositivo de enclavamiento (4) ha enclavado la pluma elevable (2) en la configuración elevada de seguridad, está previsto, previamente a la etapa de puesta como veleta de la pluma (2), una etapa de accionamiento de una alarma que señala una autorización de puesta como veleta de la pluma (2).

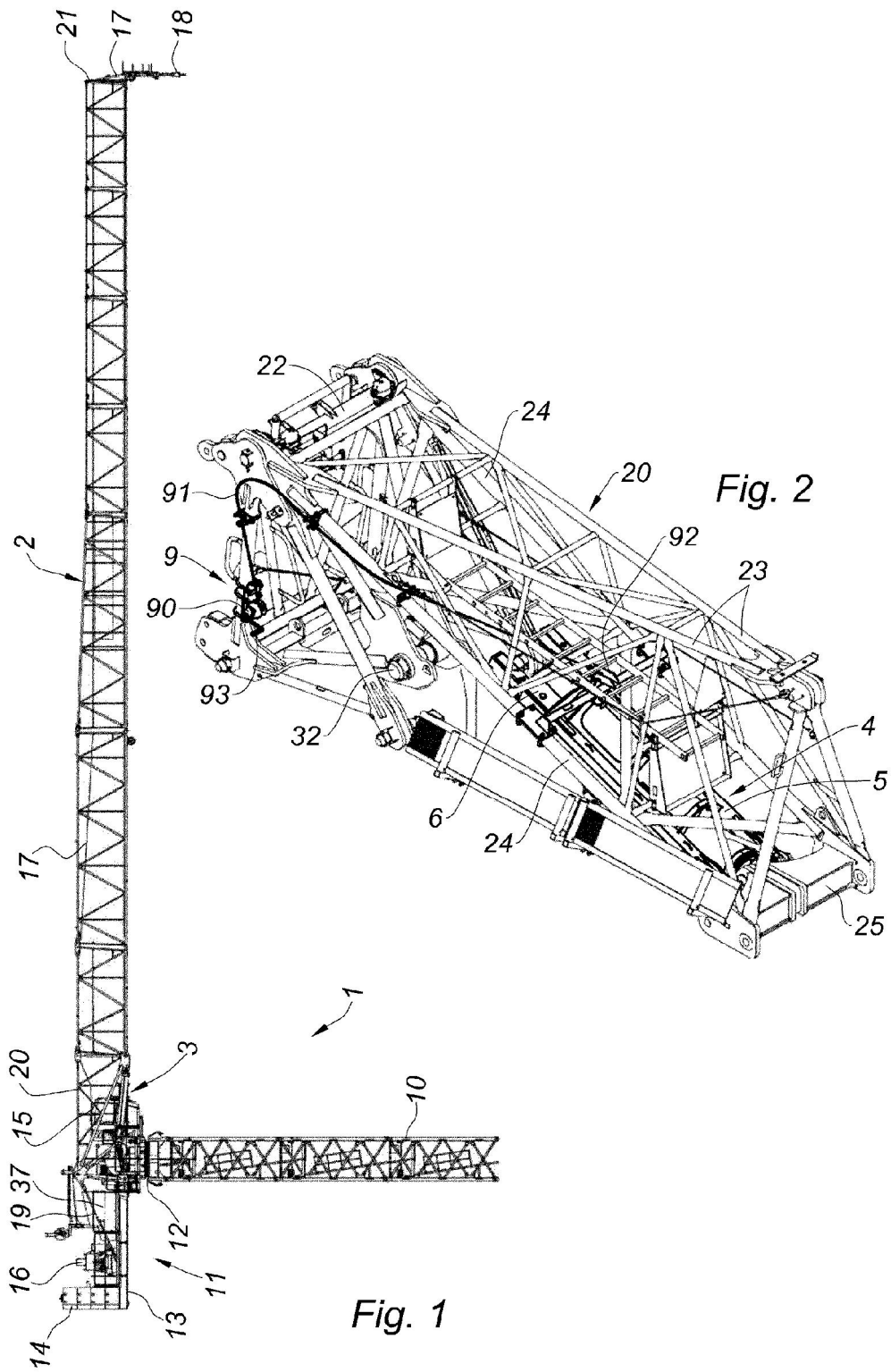
10 20. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, en el que:

- en la fase de servicio, un primer sensor detecta el espaciador en posición de liberación, que autoriza automáticamente que la varilla móvil (31) se desplace en el cuerpo de gato (30) hasta una velocidad máxima predefinida;

15 - en la fase de transición, el primer sensor detecta cuando el espaciador (5) ha dejado su posición de liberación, que prohíbe automáticamente la varilla móvil (31) en desplazamiento;

- en la fase de transición, un segundo sensor detecta cuando el espaciador (5) ha alcanzado su posición de enclavamiento, que autoriza de nuevo y automáticamente que la varilla móvil (31) esté libre en desplazamiento;

20 - en la fase de enclavamiento, un tercer sensor detecta cuando el tope (6) entra en apoyo sobre al cuerpo de gato (30), que detiene automáticamente la varilla móvil (31) en su retracción.





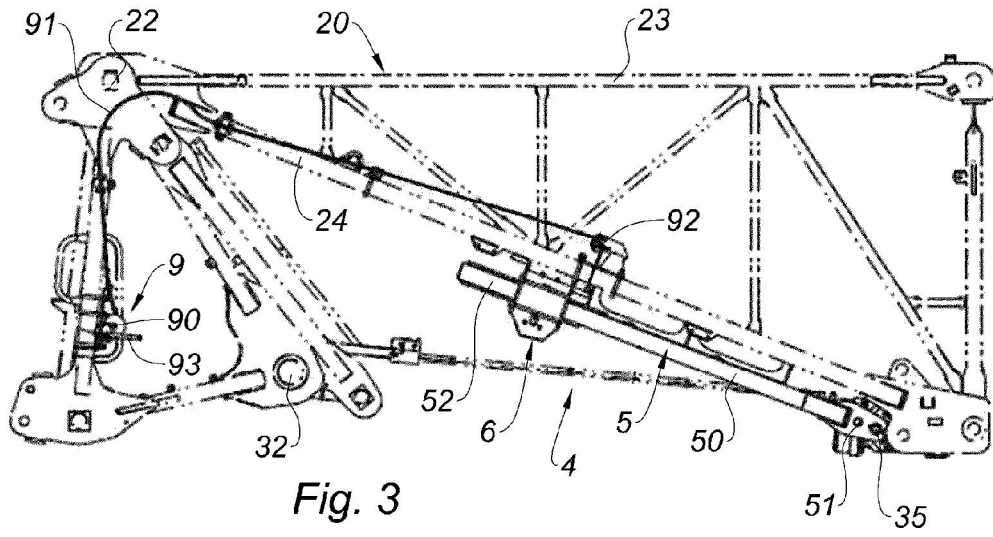


Fig. 3

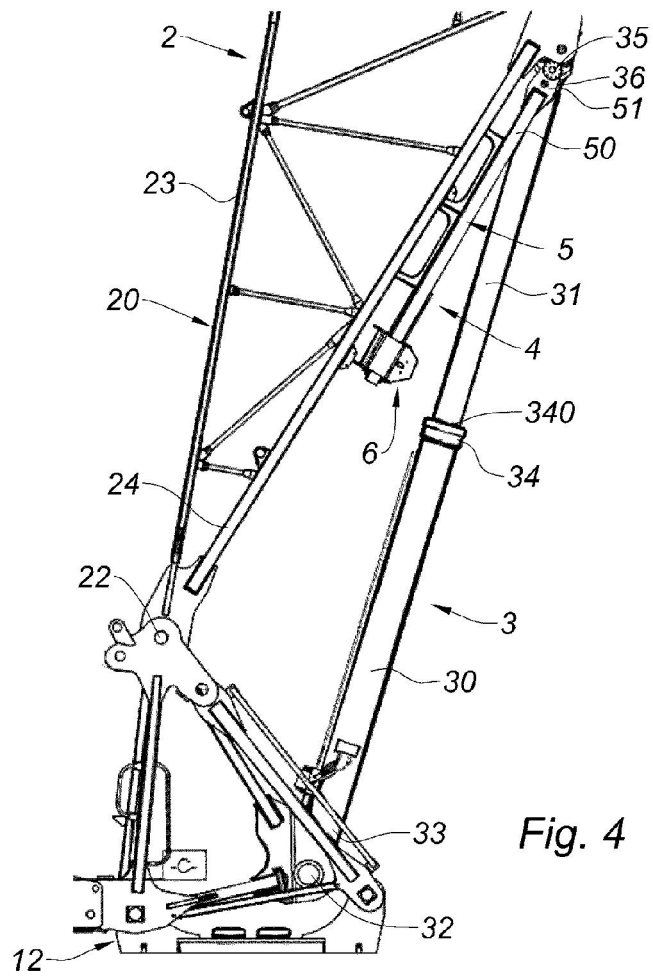


Fig. 4

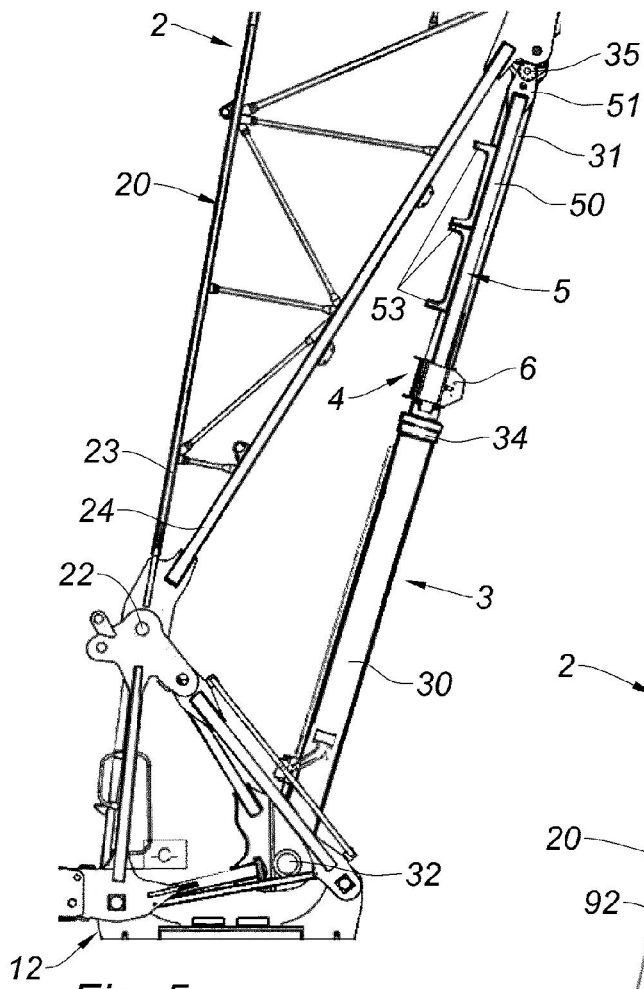


Fig. 5

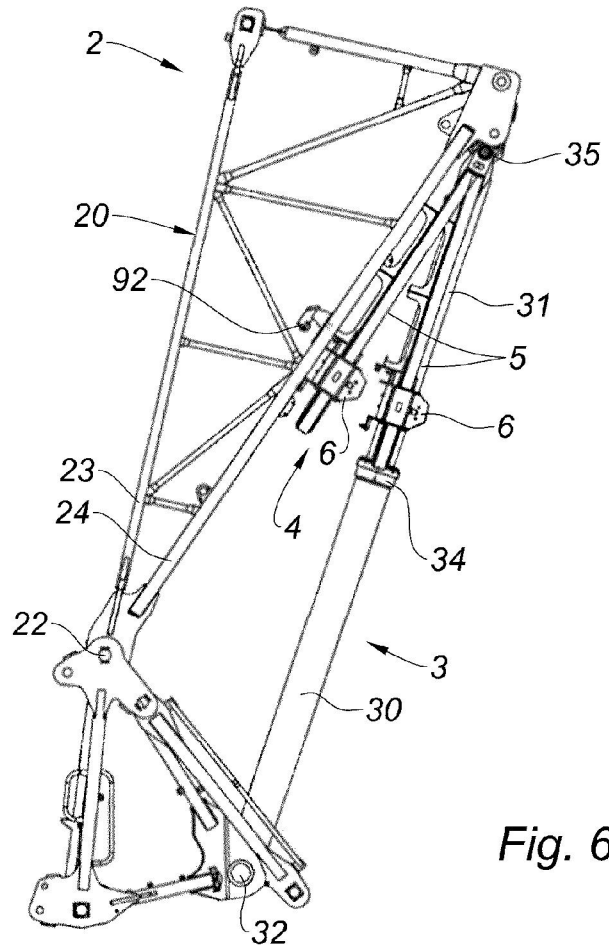
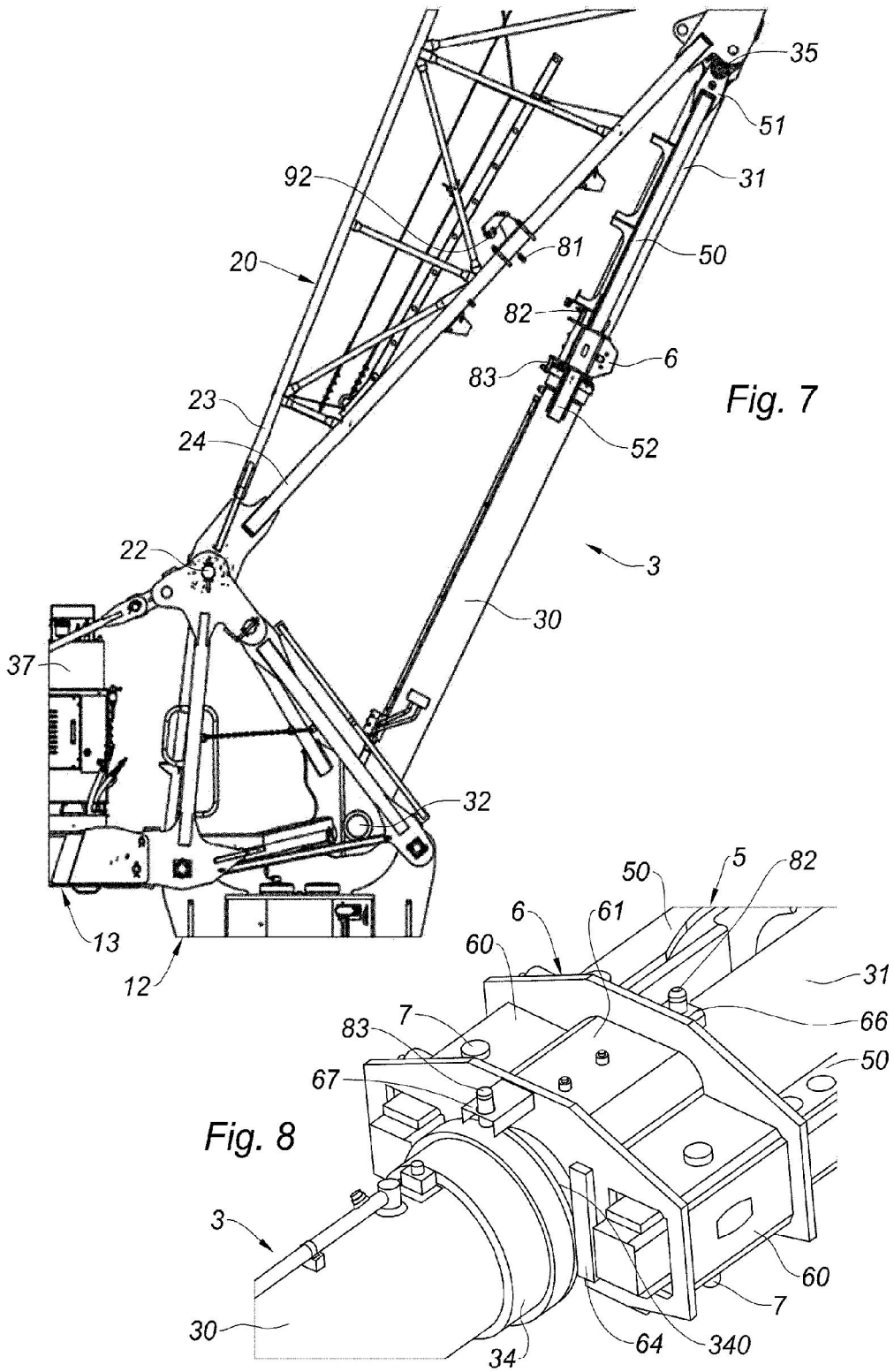
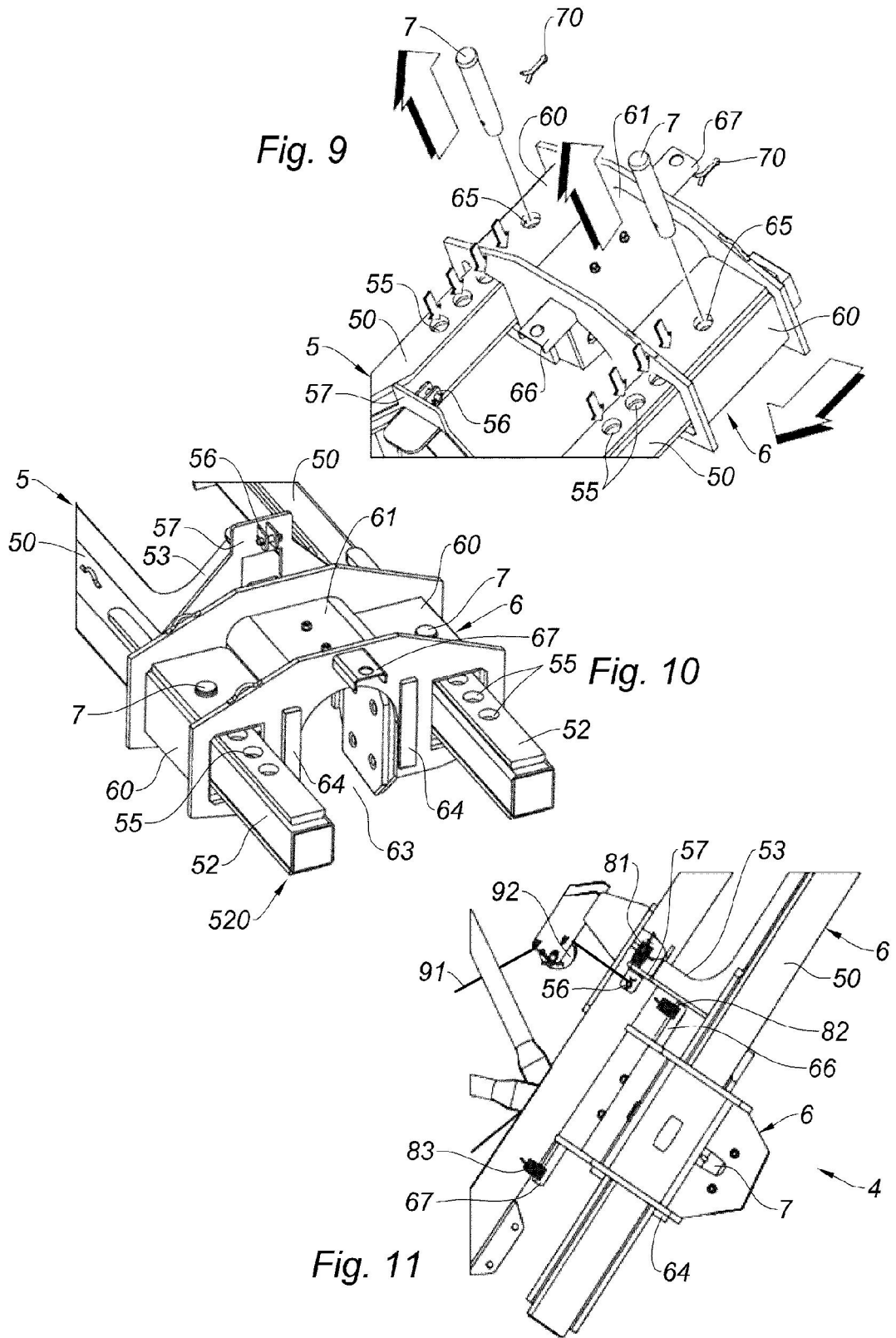


Fig. 6





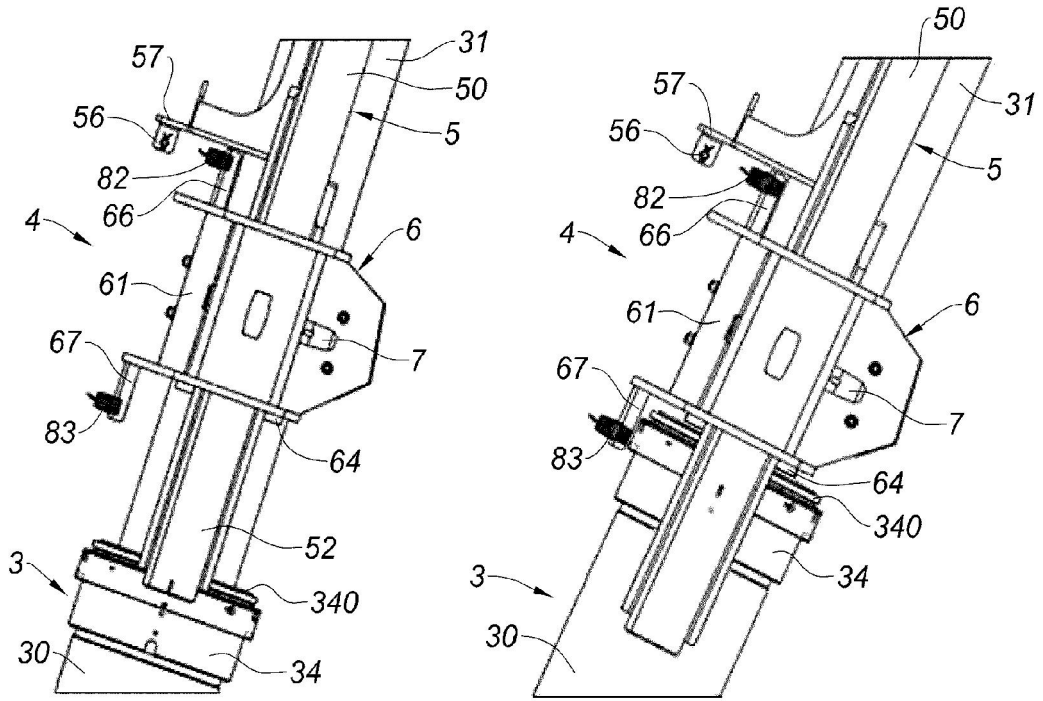


Fig. 12

Fig. 13

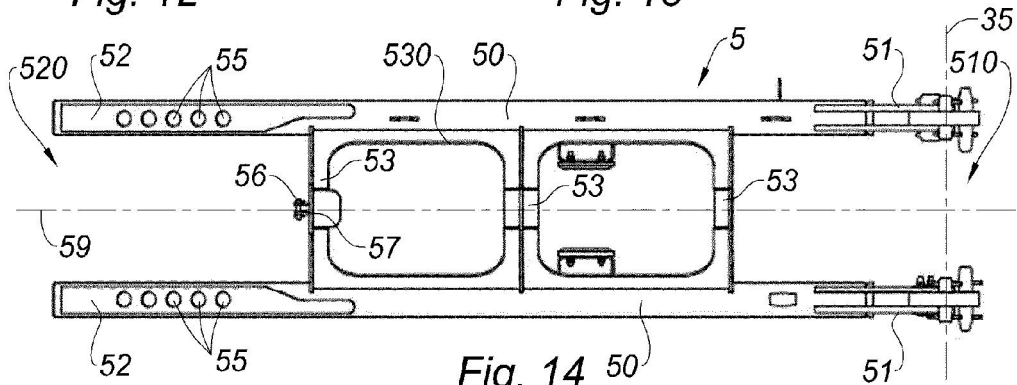


Fig. 14

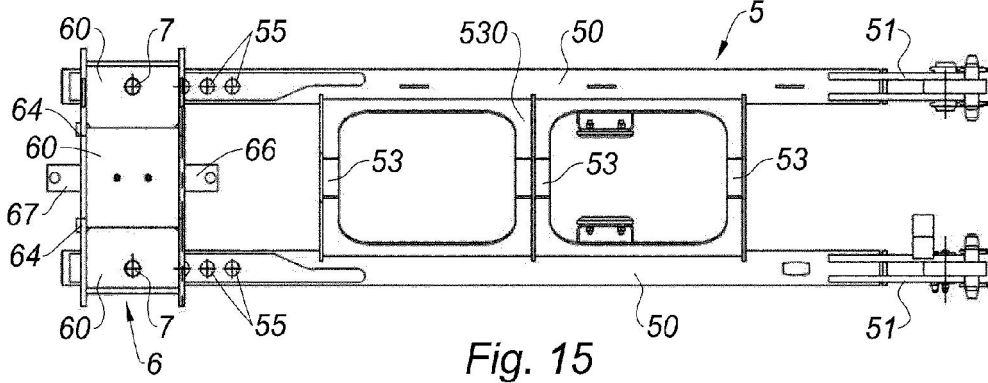


Fig. 15