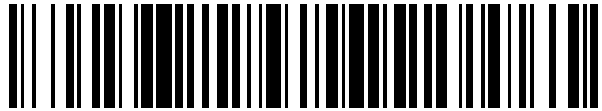


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 200**

51 Int. Cl.:

B66C 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2018 E 18177015 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3415458**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de tensión automatizada de un cable distribuidor para grúa**

30 Prioridad:

15.06.2017 FR 1755423

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

23.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LISSANDRE, MICHEL;
LEMIRE, FRANÇOIS;
AVRIL, ARNAUD;
CARRE, RÉGIS y
CHALAVON, JONATHAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 795 200 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

Dispositivo y procedimiento de tensión automatizada de un cable distribuidor para grúa

5 La presente invención está relacionada con dispositivo de tensión automatizada de un cable distribuidor que asegura el desplazamiento de un carro distribuidor desplazable a lo largo de una pluma distribuida de una grúa.

10 Está relacionada, igualmente, con una grúa de elevación, tal como una grúa de torre, que comprende un dispositivo de tensión de este tipo, así como con un procedimiento de tensión automatizada de un cable distribuidor en una grúa de este tipo.

15 En el campo de las grúas, se conoce por el documento anterior FR 2 456 700 que se emplea un dispositivo de tensión que comprende un motor que coopera con el cable distribuidor para asegurar el desplazamiento del carro distribuidor, por medio de un cabrestante de distribución acoplado al motor y que comprende un tambor de enrollado sobre el que están fijados unos extremos de un cabo delantero y de un cabo trasero del cable distribuidor. Se conoce, igualmente, por este documento que se prevé un mecanismo tensor acoplado al cable distribuidor para asegurar un ajuste de la tensión del cable distribuidor, donde este mecanismo tensor comprende un dispositivo de tambor diferencial montado rotatorio sobre el carro distribuidor.

20 El cable distribuidor presente, generalmente, una gran longitud, que puede superar los 100 metros según las longitudes de pluma, que contribuye a que el cable distribuidor se alargue durante el tiempo de su utilización, de modo que es indispensable volver a tensar este cable distribuidor de manera regular. Generalmente, es necesario efectuar esta nueva puesta en tensión del cable distribuidor aproximadamente de dos a tres veces durante el primer mes de utilización de la grúa, luego, a continuación, una vez por trimestre aproximadamente.

25 Esta puesta en tensión del cable distribuidor es, en efecto, necesaria para asegurar un buen funcionamiento de la traslación del carro distribuidor que no acepta tener un cable distribuidor destensado, ya que el dispositivo de seguridad de la laxitud de cable entraría en acción y bloquearía el carro en posición de seguridad de conformidad con los requisitos convencionales de seguridad y, en particular, con las indicaciones de la norma europea EN 14439 sobre "aparatos de elevación con carga suspendida - seguridad - grúas de torre".

30 Esta puesta en tensión del cable distribuidor es necesaria, igualmente, para garantizar un funcionamiento reactivo de la traslación del carro distribuidor y un posicionamiento preciso del carro distribuidor sobre la pluma. En efecto, en cada impulso de desplazamiento, el carro distribuidor reacciona más rápido cuando el cable distribuidor está lo suficientemente tensado, ya que no habrá o habrá poca laxitud de cable a recuperar.

35 En el ejemplo del documento FR 2 456 700, esta operación consiste en hacer girar los dos tambores de diámetros distintos del dispositivo de tambor diferencial, según un primer sentido de rotación correspondiente a un enrollado del cabo delantero sobre el tambor de mayor diámetro, que contribuye, de este modo, a un enrollado de una mayor longitud de cabo delantero alrededor del tambor de mayor diámetro en comparación con el enrollado concomitante de cabo trasero alrededor del tambor de menor diámetro; contribuyendo esta diferencia de enrollado entre los dos tambores a la puesta en tensión requerida. Por otro lado, está previsto un sistema de bloqueo de trinquete para impedir la rotación de los tambores según un segundo sentido de rotación opuesto.

45 Para hacer girar los dos tambores del dispositivo de tambor diferencial, hoy en día, está previsto hacerlo manualmente por medio de una llave de maniobra específica manipulada por un operador colocado sobre la pluma. Una llave de maniobra de este tipo es, generalmente, bastante larga, por ejemplo, entre 70 y 120 centímetros, con el fin de que el operador pueda ejercer un esfuerzo suficiente para volver a tensar el cable distribuidor. Esta operación de vuelta a tensar el cable distribuidor constituye una maniobra peligrosa a efectuar en altura sobre la pluma de la grúa y añade un coste suplementario de explotación de la grúa.

50 La presente invención tiene como finalidad resolver en todo o parte los inconvenientes citados anteriormente, proponiendo un dispositivo de tensión de un cable distribuidor que esté automatizado, sea autónomo y pilotable directamente por el piloto de la grúa, por lo tanto, sin necesidad de intervención manual, que contribuye, de este modo, a mejorar la seguridad durante la explotación de la grúa y, por lo tanto, a reducir los gastos de mantenimiento y a disminuir los tiempos de parada de mantenimiento y, por lo tanto, a aumentar la productividad en la obra y los costes de explotación de la grúa.

55 Para ello, propone un dispositivo de tensión automatizada de un cable distribuidor que asegura el desplazamiento de un carro distribuidor desplazable a lo largo de una pluma distribuidora de una grúa, comprendiendo dicho dispositivo de tensión un motor que coopera con el cable distribuidor para asegurar el desplazamiento del carro distribuidor y que comprende, además, un mecanismo tensor acoplado al cable distribuidor para asegurar un ajuste de la tensión del cable distribuidor, comprendiendo dicho dispositivo de tensión, además, un sistema de mando automatizado que comprende:

60 - un tope montado móvil sobre un elemento de estructura fijo de la grúa entre una posición de reposo en ausencia

de empuje ejercido por el carro distribuidor sobre el tope y varias posiciones de trabajo en presencia de un esfuerzo de empuje ejercido por el carro distribuidor sobre el tope;

- un órgano de retorno elástico que solicita dicho tope hacia su posición de reposo y que ofrece un esfuerzo resistente a un esfuerzo de empuje ejercido por el carro sobre el tope; y
- un sensor de proximidad configurado para detectar el tope en su posición de reposo y sus posiciones de trabajo;
- una unidad de pilotaje conectada al motor y al sensor de proximidad para pilotar dicho motor y, por consiguiente, un ajuste de la tensión del cable distribuidor, en función de un recorrido del tope entre su posición de reposo y sus posiciones de trabajo.

De este modo y como se describe ulteriormente, un dispositivo de tensión de este tipo permite tensar automáticamente el cable distribuidor desplazando el carro distribuidor que llegar a empujar el tope, en función del recorrido del tope durante este empuje. Dicho de otra manera, este dispositivo de tensión está automatizado para facilitar la implementación por el operador de grúa, garantizar las buenas maniobras y su precisión y permitir tener una repetibilidad gestionada de las secuencias y de los esfuerzos puestos en el(los) cable(s) de distribución.

Este dispositivo de tensión permite, igualmente, como se describe ulteriormente, asegurar automáticamente una actualización del "cero alcance" del carro distribuidor que corresponde a la posición de referencia del carro distribuidor para determinar su posición a lo largo de la pluma, después de retención.

El órgano de retorno elástico está tarado a un valor de rigidez predefinido en función de la tensión deseada en el cable distribuidor; estableciendo el órgano de retorno un esfuerzo resistente progresivo, aumentando a medida que el órgano de retorno es empujado bajo el efecto del empuje del carro, hasta una distancia de empuje elegida para establecer un esfuerzo de tensión suficiente en el cable distribuidor para el buen funcionamiento de la distribución del carro distribuidor.

Según una característica, el tope está montado corredero en traslación sobre el elemento de estructura fijo de la grúa.

Como variante, el tope está montado pivotante sobre el elemento de estructura fijo de la grúa.

Según otra característica, el tope presenta un primer extremo que presenta una superficie de tope para el carro distribuidor y un segundo extremo que presenta una superficie de detección para el sensor de proximidad posicionado frente a esta superficie de detección.

En una realización particular, la superficie de detección del tope es una superficie plana inclinada en relación con una dirección de corrimiento en traslación de dicho tope.

De este modo, la distancia entre la superficie de detección y el sensor de proximidad varía en función del desplazamiento de traslación del tope.

En un modo de realización particular, el tope atraviesa el elemento de estructura fijo, de modo que la superficie de tope y la superficie de detección están dispuestas a cada lado del elemento de estructura fijo.

Ventajosamente, el órgano de retorno elástico está intercalado entre el elemento de estructura fijo y la superficie de tope prevista en el primer extremo del tope.

Según una posibilidad de la invención, el dispositivo de tensión comprende al menos un cabrestante de distribución acoplado al motor y que comprende un tambor de enrollado, donde:

- un cabo delantero del cable distribuidor presenta un primer extremo fijado sobre un primer lado del tambor de enrollado y un segundo extremo opuesto fijado sobre el mecanismo tensor, pasando este cabo delantero por al menos una polea de transmisión dispuesta en la punta de la pluma distribuidora; y
- un cabo trasero del cable distribuidor presenta un primer extremo fijado sobre un segundo lado del tambor de enrollado y un segundo extremo opuesto fijado sobre el mecanismo tensor, pasando este cabo trasero por al menos una polea de transmisión dispuesta al pie de la pluma distribuidora.

Según otra posibilidad de la invención, el mecanismo tensor comprende un dispositivo de tambor diferencial montado rotatorio sobre el carro distribuidor y que comprende:

- dos tambores de diámetros distintos y solidarios en rotación, estando el segundo extremo del cabo frontal del cable distribuidor fijado para enrollarse sobre un tambor de mayor diámetro y estando el segundo extremo del cabo posterior del cable distribuidor fijado para enrollarse sobre un tambor de menor diámetro, donde el cabo delantero y el cabo trasero están enrollados, de modo que, por una parte, una rotación de los dos tambores según un primer sentido de rotación arrastra un desenrollado del cabo delantero sobre el tambor de mayor diámetro y un enrollado del cabo trasero sobre el tambor de menor diámetro y, por otra parte, una rotación de los dos tambores según un segundo sentido de rotación arrastra un enrollado del cabo delantero sobre el tambor de mayor diámetro y un desenrollado del cabo trasero sobre el tambor de menor diámetro; y

- un sistema de bloqueo principal que coopera con los tambores para impedir la rotación de los tambores según dicho primer sentido de rotación.

Este mecanismo tensor con dispositivo de tambor diferencial está particularmente bien adaptado para la invención, sin que por ello otros tipos de mecanismos tensores puedan considerarse, como, por ejemplo, unos mecanismos con tambor de tragado. Hay que señalar que el primer sentido de rotación de los tambores del dispositivo de tambor diferencial se traduce en una relajación (o una bajada) de la tensión en el cable distribuidor. Hay que señalar que una rotación de los dos tambores según el segundo sentido de rotación corresponde a una puesta en tensión del cable distribuidor, dicho de otra manera, a un aumento de la tensión en el cable distribuidor.

Ventajosamente, el mecanismo tensor comprende un sistema de bloqueo secundario desplazable selectivamente entre:

- una configuración cerrada en el que coopera con los tambores para impedir la rotación de los tambores, igualmente, según el segundo sentido de rotación; y
- una configuración abierta en el que autoriza la rotación de los tambores según dicho segundo sentido de rotación.

De este modo, durante el trabajo de distribución de la carga por el carro distribuidor a lo largo de la pluma distribuidora, el sistema de bloqueo secundario se puede desplazar en configuración cerrada, de modo que los dos tambores del dispositivo de tambor diferencial estén bloqueados en los dos sentidos de rotación, lo que presenta la ventaja de evitar una reanudación de los esfuerzos de equilibrio durante cambios de sentido de desplazamiento del carro distribuidor. Hay que señalar que el segundo sentido de rotación de los tambores del dispositivo de tambor diferencial se traduce en un incremento (o un aumento) de la tensión en el cable distribuidor.

En cambio, durante el trabajo de ajuste de la tensión del cable distribuidor, el sistema de bloqueo secundario se desplaza en configuración abierta y, de este modo, el ajuste de la tensión no está autorizado más que en una zona bien definida, en particular, al pie de pluma y siempre que dicho sistema de bloqueo secundario esté bien en configuración abierta.

Según una variante, el sistema de bloqueo secundario está ausente y la rotación de los tambores según el segundo sentido de rotación está constantemente autorizada.

De conformidad con otra característica ventajosa de la invención, el sensor de proximidad es un sensor inductivo o un sensor luminoso.

Ventajosamente, el tope está montado móvil sobre un elemento de estructura dispuesto al pie de la pluma distribuidora de la grúa, de modo que el piloto de grúa pueda tener una visión lo suficientemente cercana del carro distribuidor durante la operación de ajuste de la tensión.

La presente invención se refiere, igualmente, a una grúa de elevación que comprende una pluma distribuidora a lo largo de la que es desplazable un carro distribuidor, comprendiendo dicha grúa un dispositivo de tensión según la invención, donde el carro distribuidor es desplazable en una configuración de ajuste en la que el carro distribuidor ejerce un empuje sobre el tope, en contra del órgano de retorno elástico, que provoca un desplazamiento del tope hasta una posición de trabajo predefinida detectada por el sensor de proximidad

La invención está relacionada también con un procedimiento de tensión automatizada de un cable distribuidor en una grúa de acuerdo con la invención, que comprende las siguientes etapas:

- detección del tope por el sensor de proximidad en posición de reposo, correspondiente a un inicio de recorrido de ajuste;
- primer desplazamiento del carro distribuidor según un primer sentido de traslación hasta llegar a apoyarse sobre el tope, luego, ejercer un empuje sobre el tope, en contra del órgano de retorno elástico, que provoca un desplazamiento del tope hasta una posición de trabajo predefinida detectada por el sensor de proximidad, correspondiente a un fin de recorrido de ajuste;
- puesta en tensión del cable distribuidor por el mecanismo tensor concomitantemente con el desplazamiento del carro distribuidor hasta el fin de recorrido del tope;
- segundo desplazamiento del carro distribuidor según un segundo sentido de traslación, opuesto al primer sentido de traslación, hasta el regreso del tope al inicio de recorrido.

De este modo, el cable distribuidor se tensa automáticamente, a una tensión dependiente del valor de rigidez predefinido del órgano de retorno elástico, sin intervención manual.

Hay que señalar que el primer sentido de traslación puede ser un sentido de desplazamiento hacia la parte trasera (dicho de otra manera, en dirección del pie de pluma), mientras que el segundo sentido de traslación es un sentido de desplazamiento hacia la parte delantera (dicho de otra manera, en dirección de la punta de pluma), si el conjunto de tope/sensor de proximidad/órgano de retorno elástico está situado al pie de pluma.

Sin embargo, puede estar previsto que el primer sentido de traslación sea un sentido de desplazamiento hacia la parte delantera y que el segundo sentido de traslación sea un sentido de desplazamiento hacia la parte trasera, si el conjunto de tope/sensor de proximidad/órgano de retorno elástico está situado en la punta de pluma.

5 Ventajosamente, el procedimiento de tensión comprende una etapa de puesta a cero de una posición de referencia del carro distribuidor cuando el tope ha regresado al inicio de recorrido como continuación al segundo desplazamiento del carro distribuidor.

10 De este modo, el procedimiento de tensión permite establecer de nuevo automáticamente el "cero alcance" del carro distribuidor que corresponde a la posición de referencia del carro distribuidor para determinar su posición a lo largo de la pluma. Con la automatización de este nuevo establecimiento, el riesgo de error sobre esta posición de referencia se suprime y la indicación de alcance permanecerá siempre justa y fiable.

15 Según una posibilidad, el primer desplazamiento del carro distribuidor se efectúa a partir de una posición de partida detectada por un detector de presencia y este desplazamiento está autorizado con la condición de que dicho detector de presencia haya detectado la presencia de dicho carro distribuidor en posición de partida.

20 Según otra posibilidad, el primer desplazamiento del carro distribuidor se efectúa siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- al menos un aparejo de elevación que lleva un órgano de elevación y suspendido en el carro distribuidor por un cable de elevación está en posición alta no descendida;
- un esfuerzo de carga sobre el órgano de elevación se mide como que es inferior a un 5 % de una carga máxima predefinida.

25 Según otra posibilidad, el primer desplazamiento del carro distribuidor se efectúa bajo la acción de un mando manual ejercido por un piloto de la grúa.

30 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 en perspectiva de una parte de la grúa de acuerdo con la invención;
- 35 - la figura 2 es una vista esquemática con zum de la zona II de la figura 1 que está posicionada sobre el conjunto de tope/sensor de proximidad/órgano de retorno elástico;
- la figura 3 es una vista esquemática desde arriba de una parte de la grúa de la figura 1;
- la figura 4 es una vista esquemática de lado de una parte de la grúa de la figura 1;
- la figura 5 es una vista esquemática en perspectiva desde abajo de una parte de la grúa de la figura 1;
- 40 - la figura 6 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de tambor diferencial;
- la figura 7 es una vista esquemática parcial desde arriba de una parte de la grúa de la figura 1, que ilustra un ejemplo de realización de un sistema de bloqueo secundario;
- las figuras 8 y 9 son unas vistas esquemáticas de lado del sistema de bloqueo secundario en situación, respectivamente en una configuración cerrada (figura 8) y en una configuración abierta (figura 9);
- 45 - la figura 10 es una vista esquemática de lado de una parte de la grúa de la figura 1, en una primera configuración donde el carro distribuidor está en contacto con el tope durante su primer desplazamiento, estando, entonces, el tope al inicio de recorrido de ajuste;
- la figura 11 una vista con zum de la zona XI de la figura 10;
- la figura 12 una vista esquemática equivalente a la de la figura 10, en una segunda configuración (que sigue a la primera configuración) donde el carro distribuidor ha terminado su primer desplazamiento y ha empujado el tope hasta una posición de trabajo final correspondiente a un fin de recorrido de ajuste;
- 50 - la figura 13 una vista con zum de la zona XIII de la figura 12;
- la figura 14 una vista esquemática equivalente a la de la figura 10 o 12, en una tercera configuración (que sigue a la segunda configuración) donde el carro distribuidor ha efectuado su segundo desplazamiento hasta el regreso del tope al inicio de recorrido;
- 55 - la figura 15 una vista con zum de la zona XV de la figura 14; y
- las figuras 16 y 17 son unas vistas esquemáticas de lado de una variante realización del tope, respectivamente en una posición de reposo al inicio de recorrido de ajuste (figura 16) y en una posición de trabajo final al fin de recorrido de ajuste (figura 17).

60 Con referencia a las figuras 1 a 5, está previsto un dispositivo de tensión 1 según la invención sobre una grúa de elevación 2, de tipo grúa de torre, que comprende una pluma distribuidora 20 a lo largo de la que es desplazable un carro distribuidor 3, donde la pluma 20 está montada sobre una torre 21 al pie de pluma. El carro distribuidor 3 está conformado para distribuir una carga (no ilustrada) a lo largo de la pluma 2.

65 El carro distribuidor 3 circula sobre una pista de rodadura entre el pie de la pluma y la punta de la pluma (o extremo

ES 2 795 200 T3

libre de la pluma) y soporta un órgano de elevación 30 (tal como un gancho) montado sobre un aparejo de elevación 31 suspendido en el carro distribuidor 3 por un cable de elevación 32.

5 El carro distribuidor 3 es desplazable hacia la parte delantera (dicho de otra manera, en dirección de la punta de la pluma) e, igualmente, hacia la parte trasera (dicho de otra manera, en dirección del pie de la pluma).

10 El dispositivo de tensión 1 está previsto para permitir un ajuste automatizado por el piloto de grúa (u operador de grúa) de la tensión del cable distribuidor 4 que asegura el desplazamiento del carro distribuidor 3 hacia la parte delantera y hacia la parte trasera.

15 Este dispositivo de tensión 1 comprende un motor 5 que coopera con el cable distribuidor 4 para asegurar el desplazamiento del carro distribuidor 3 y que comprende, además, un mecanismo tensor 6 acoplado al cable distribuidor 4 para asegurar un ajuste de la tensión del cable distribuidor 4.

20 Como es visible en la figura 5, el mecanismo tensor 6 lo lleva el carro distribuidor 3 y comprende un dispositivo de tambor diferencial montado rotatorio sobre el carro distribuidor 3 y que comprende dos tambores 61, 62 de diámetros distintos:

- un tambor grande 61 que constituye el tambor de mayor diámetro; y
- un tambor pequeño 62 que constituye el tambor de menor diámetro;

donde los dos tambores 61, 62 están acoplados (o son solidarios) en rotación.

25 El cable distribuidor 4 está acoplado a un cabrestante de distribución montado al pie de pluma y que comprende un tambor de enrollado 50 arrastrado en rotación por el motor 5 según dos sentidos de rotación opuestos, de modo que la rotación del motor 5 arrastra el desplazamiento del carro distribuidor 3 hacia la parte delantera o hacia la parte trasera según el sentido de rotación del tambor de enrollado 50.

30 El cable distribuidor 4 está acoplado a la vez al tambor de enrollado 50 del cabrestante de distribución y a los tambores 61, 62 del mecanismo tensor 6 de la siguiente manera, con referencia a la figura 10:

- un cabo delantero 41 del cable distribuidor 4 presenta:

- un primer extremo 411 fijado para enrollarse sobre un primer lado del tambor de enrollado 50 y
- un segundo extremo opuesto 412 fijado para enrollarse sobre el tambor grande 61 del mecanismo tensor 6;
- donde este cabo delantero 41 pasa por una polea de transmisión (no visible en las figuras) dispuesta en la punta de la pluma 20; y

40 - un cabo trasero 42 del cable distribuidor 4 presenta:

- un primer extremo 421 fijado para enrollarse sobre un segundo lado del tambor de enrollado 50; y
- un segundo extremo opuesto 422 fijado para enrollarse sobre el tambor pequeño 62 del mecanismo tensor 6;
- donde este cabo trasero 42 pasa por una polea de transmisión 43 dispuesta al pie de la pluma 20.

45 De este modo, el cabo delantero 41 presenta una longitud sustancialmente equivalente al doble de la longitud de la pluma 20, mientras que el cabo trasero 42 presenta una longitud sustancialmente equivalente a la longitud de la pluma 20.

50 Para un desplazamiento del carro distribuidor 3 hacia la parte delantera, el motor 5 hace girar el tambor de enrollado 50 según un sentido de rotación denominado sentido delantero que corresponde a un enrollado del cabo delantero 41 sobre el tambor de enrollado 50 y a un desenrollado del cabo trasero 42 sobre el tambor de enrollado 50. Para un desplazamiento del carro distribuidor 3 hacia la parte trasera, el motor 5 hace girar el tambor de enrollado 50 según un sentido de rotación denominado sentido trasero, opuesto al sentido delantero, que corresponde a un desenrollado del cabo delantero 41 sobre el tambor de enrollado 50 y a un enrollado del cabo trasero 42 sobre el tambor de enrollado 50.

55 El dispositivo de tambor diferencial comprende un sistema de bloqueo principal 80 que coopera con los tambores 61, 62 para:

- impedir la rotación de los tambores 61, 62 según un primer sentido de rotación S1 correspondiente a un desenrollado del cabo delantero 41 sobre el tambor grande 61 y a un enrollado del cabo trasero sobre el tambor pequeño 62 y
- autorizar la rotación de los tambores 61, 62 según un segundo sentido de rotación S2, opuesto al primer sentido de rotación S1, donde este segundo sentido de rotación S2 corresponde a un enrollado del cabo delantero 41 sobre el tambor grande 61 y a un desenrollado del cabo trasero sobre el tambor pequeño 62.

Este primer sentido de rotación S1 de los tambores 61, 62 se traduce en una relajación (o una bajada) de la tensión en el cable distribuidor 4. Este sistema de bloqueo principal tiene como función evitar justamente una relajación de la tensión de este tipo en el cable distribuidor 4. A la inversa, este segundo sentido de rotación S2 de los tambores 61, 62 se traduce en un incremento (o un aumento) de la tensión en el cable distribuidor 4.

5 Como es visible en la figura 6, los dos tambores 61, 62 están montados sobre un eje 63 y son más específicamente solidarios en rotación con este eje 63.

Como se ilustra en la figura 6, este sistema de bloqueo principal 80 puede comprender:

- 10
- un sistema de entalladuras unidireccional que comprende unas entalladuras (o dientes) 81 en la periferia de uno de los tambores 61, 62 o de una rueda entallada 82 solidaria con los tambores 61, 62, del modo en que se ilustra en la figura 6 y
 - 15 - al menos un trinquete pivotante 83 adecuado para bloquearse en las entalladuras 81 para un bloqueo para impedir la rotación de los tambores 61, 62 según el primer sentido de rotación S1, autorizando al mismo tiempo la rotación de los tambores 61, 62 según un segundo sentido de rotación S2 opuesto al primer sentido de rotación; y
 - al menos un órgano elástico de retorno (no ilustrado) que solicita el trinquete 83 hacia una posición de bloqueo en las entalladuras 81.

20 La rueda entallada 82 es solidaria en rotación con el eje 63.

El mecanismo tensor 6 puede comprender, igualmente, un sistema de bloqueo secundario 90 desplazable selectivamente entre:

- 25
- una configuración cerrada en el que coopera con los tambores 61, 62 para impedir la rotación de los tambores 61, 62, igualmente, según el segundo sentido de rotación S2; y
 - una configuración abierta en el que autoriza la rotación de los tambores 61, 62 según este segundo sentido de rotación S2.

30 Este sistema de bloqueo secundario 90 es distinto del sistema de bloqueo principal citado anteriormente. El segundo sentido de rotación S2 de los tambores 61, 62 se traduce, como recordatorio, en un incremento (o un aumento) de la tensión en el cable distribuidor 4.

Este sistema de bloqueo secundario 90 tiene como funciones:

- 35
- en configuración cerrada, durante el trabajo de distribución de la carga por el carro distribuidor 3 a lo largo de la pluma 20, bloquear la rotación de los tambores 61, 62 según este segundo sentido de rotación, estando estos tambores 61, 62, por otro lado, ya bloqueados en rotación según el primer sentido de rotación gracias al sistema de bloqueo principal; y
 - 40 - en configuración abierta, durante la puesta en tensión del cable distribuidor 4, del modo en que se describe ulteriormente, autorizar la rotación de los tambores 61, 62 según este segundo sentido de rotación S2, siendo esta rotación según este segundo sentido de rotación S2 necesaria para tensar el cable distribuidor 4.

45 Las figuras 7 a 9 ilustran un ejemplo de realización de un sistema de bloqueo secundario 90 de este tipo, señalándose que este ejemplo de sistema de bloqueo secundario 90 no se ilustra, en cambio, en las otras figuras.

Este sistema de bloqueo secundario 90 comprende:

- 50
- un sistema de entalladuras unidireccional que comprende unas entalladuras (o dientes) 91 en la periferia de uno de los tambores 61, 62 o de una rueda entallada 92 solidaria con los tambores 61, 62 y
 - un trinquete pivotante 93 adecuado para bloquearse en las entalladuras 91 para un bloqueo para impedir la rotación de los tambores 61, 62 según el segundo sentido de rotación S2; y
 - al menos un órgano elástico de retorno (no ilustrado) que solicita el trinquete 93 hacia una posición de bloqueo en las entalladuras 91; y
 - 55 - un actuador móvil 94 desplazable selectivamente entre:
 - una posición de reposo (visible en la figura 8) en la que el actuador 94 no actúa sobre el trinquete 93 que permanece en posición de bloqueo en las entalladuras 91 para impedir la rotación de los tambores 61, 62 según el segundo sentido de rotación S2; y
 - 60 - una posición de desenclavamiento (visible en la figura 9) en la que el actuador 94 actúa sobre el trinquete 93 (apoyando encima) para desbloquearlo de las entalladuras 91 y, de este modo, autorizar la rotación de los tambores 61, 62 según el segundo sentido de rotación S2.

65 La rueda entallada 92 es solidaria en rotación con el eje 63. Se puede considerar que los dos tambores 61, 62 estén enmarcados por la rueda entallada 82 en un lado y la rueda entallada 92 en el otro lado.

ES 2 795 200 T3

Este sistema de bloqueo secundario 90 se invierte, de este modo, en su funcionamiento con respecto al sistema de bloqueo principal 80. De este modo, las entalladuras 91 se giran en el sentido inverso con respecto a las entalladuras 81.

5 El trinquete 93 está montado sobre el carro distribuidor 3 y permanece en posición de bloqueo (visible en las figuras 7 y 8) durante el trabajo de distribución de la carga por el carro distribuidor 3, que bloquea, de este modo, la rotación de los tambores 61, 62 según el segundo sentido de rotación S2.

10 El actuador 94 está montado sobre la pluma de la grúa, al pie de pluma y ocupa su posición de reposo durante el trabajo de distribución de la carga por el carro distribuidor 3, sin actuar con el trinquete 93; el sistema de bloqueo secundario 90 está, entonces, en configuración cerrada.

15 En cambio, aguas arriba o al inicio del procedimiento de tensión automatizada, cuando el carro distribuidor 3 está al pie de pluma, el actuador 94 se manda hacia su posición de desenclavamiento para desbloquear el trinquete 93 y, de este modo, autorizar la rotación de los tambores 61, 62 según el segundo sentido de rotación S2; el sistema de bloqueo secundario 90 está, entonces, en configuración abierta.

20 El dispositivo de tensión 1 comprende, además, un sistema de mando automatizado 10 que permite mandar la puesta en tensión del cable distribuidor 4 de manera automática.

Este sistema de mando automatizado 10 comprende un tope 7 montado corredero en traslación sobre un elemento de estructura fijo 22 de la grúa 2 colocado al pie de pluma, de modo que el tope 7 se sitúa en frente del carro distribuidor 3 cuando este último está sustancialmente al inicio de recorrido al pie de la pluma 20.

25 Este tope 7 comprende una varilla 70 prolongada por una cabeza ampliada 72. La varilla 70 está montada corredera sobre el elemento de estructura 22 y, a este respecto, la varilla 70 atraviesa este elemento de estructura 22 en un orificio o cojinete.

30 La varilla 70 presenta un extremo delantero libre provisto de una superficie de tope 71 prevista para que el carro distribuidor 3 llegue a topar contra dicha superficie de tope 71. A este respecto, el carro distribuidor 3 puede presentar, sobre la parte trasera, un límite trasero 33 adecuado para llegar a apoyarse sobre la superficie de tope 71.

35 Esta superficie de tope 71 está ampliada en relación con la varilla 70 y se presenta, en concreto, en forma de un disco de diámetro superior al diámetro de la varilla 70 si esta es cilíndrica.

La varilla 70 presenta un extremo trasero, opuesto al extremo delantero y, por lo tanto, a la superficie de tope 71, sobre el que se fija la cabeza ampliada 72. De este modo, el tope 7 presenta a cada lado del elemento de estructura 22:

- 40 - un primer extremo que presenta la superficie de tope 71 y
- un segundo extremo que presenta la cabeza ampliada 72.

La cabeza ampliada 72 presenta una superficie de detección plana e inclinada 73 en relación con la dirección de corrimiento DC del tope 7 sobre el elemento de estructura 22.

45 Este sistema de mando automatizado 10 comprende, además, un órgano de retorno elástico 8 intercalado entre el elemento de estructura 22 y la superficie de tope 71, donde este órgano de retorno 8 se presenta en forma de un resorte helicoidal de compresión montado alrededor de la varilla 70.

50 El sistema de mando automatizado 10 comprende, igualmente, un sensor de proximidad 9 montado de manera fija sobre la pluma 20 y dispuesto frente a la superficie de detección 73 de la cabeza ampliada 72 del tope 7, donde el sensor de proximidad 9 está configurado para detectar y medir la distancia entre dicho sensor de proximidad 9 y dicha superficie de detección 73.

55 Este sensor de proximidad 9 puede ser, por ejemplo, un sensor inductivo o un sensor luminoso (sensor de infrarrojo, ...).

El tope 7 es desplazable selectivamente entre:

- 60 - una posición de reposo (visible en las figuras 2, 10 y 11) en ausencia de empuje ejercido por el carro distribuidor 3 sobre el tope 7, dicho de otra manera, en ausencia de esfuerzo de empuje ejercido hacia la parte trasera (dicho de otra manera, en dirección del pie de pluma) por el límite trasero 33 del carro distribuidor 3 sobre la superficie de tope 71 del tope 7, señalándose que el órgano de retorno 8 solicita este tope 7 hacia su posición de reposo; y
- 65 - varias posiciones de trabajo en presencia de un esfuerzo de empuje ejercido por el carro distribuidor 3 sobre el tope 7, dicho de otra manera, en presencia de un esfuerzo de empuje ejercido hacia la parte trasera por el límite trasero 33 del carro distribuidor 3 sobre la superficie de tope 71 del tope 7, señalándose que el órgano de retorno 8 ofrece un esfuerzo resistente a este esfuerzo de empuje ejercido por el carro distribuidor 3 sobre el tope 7.

En las posiciones de trabajo, el tope 7 ha corrido (hacia la parte trasera), en comparación con la posición de reposo, lo que contribuye a una modificación de la distancia entre el sensor de proximidad 9 y la superficie de detección 73 y también a una compresión del órgano de retorno 8 entre el elemento de estructura 22 y la superficie de tope 71.

5 Hay que señalar que la superficie de detección 73 está inclinada en el sentido de una reducción de la distancia entre el sensor de proximidad 9 y la superficie de detección 73 cuando el tope 7 ha corrido (hacia la parte trasera) de su posición de reposo hacia una posición de trabajo.

10 Como el sensor de proximidad 9 está configurado para detectar y medir la distancia entre el sensor de proximidad 9 y la superficie de detección 73, este sensor de proximidad 9 está configurado, entonces, para detectar el tope 7 en su posición de reposo y en sus posiciones de trabajo.

15 El sistema de mando automatizado 10 también comprende una unidad de pilotaje (no ilustrada), preferentemente colocada en la cabina de pilotaje de la grúa 2, que está conectada a la vez:

- al motor 5 para pilotar el desplazamiento del carro distribuidor 3 hacia la parte delantera y hacia la parte trasera; y
- al sensor de proximidad 9 para recuperar en tiempo real la distancia medida entre este sensor de proximidad 9 y la superficie de detección 73 del tope 7;

20 de modo que esta unidad de pilotaje pueda pilotar el motor 5 y, por consiguiente, un ajuste de la tensión del cable distribuidor 4 (como se describe ulteriormente), en función de un recorrido del tope 7 entre su posición de reposo y sus posiciones de trabajo (dicho de otra manera, en función de la distancia medida entre este sensor de proximidad 9 y la superficie de detección 73 del tope 7).

25 Hay que señalar que el conjunto de tope 7, elemento de estructura 22, órgano de retorno 8 y sensor de proximidad 9 está dispuesto al pie de la pluma distribuidora 20 de la grúa 2, de modo que el piloto de grúa pueda tener una visión lo suficientemente cercana del carro distribuidor 3 durante el procedimiento de tensión automatizada del cable distribuidor 4 descrito a continuación.

30 Este procedimiento de tensión automatizada comprende las siguientes etapas.

35 En una primera etapa, el carro distribuidor 3 se coloca en una posición de partida, por ejemplo, la ilustrada en las figuras 10 y 11, en la que el carro distribuidor 3 no ejerce un empuje sobre el tope 7. Se puede considerar prever un detector de presencia (no ilustrado) configurado para detectar la presencia del carro distribuidor 3 en esta posición de partida.

40 Esta posición de partida del carro distribuidor 3 corresponde sustancialmente a una posición de referencia del carro distribuidor 3, que se actualizará a la finalización del procedimiento (como se describe ulteriormente), que es su posición al inicio de recorrido al nivel del pie de pluma. Esta posición de referencia sirve como punto de partida para determinar la posición del carro distribuidor 3 a lo largo de la pluma 20.

45 En esta primera etapa o después de esta primera etapa, está previsto que el sistema de bloqueo secundario 90, cuando está presente, bascule en configuración abierta. Esta basculación puede efectuarse por un sistema mecánico pasivo o por un sistema motorizado.

50 En esta primera etapa o después de esta primera etapa, la unidad de pilotaje recupera la distancia de partida DP medida entre el sensor de proximidad 9 y la superficie de detección 73 del tope 7, mientras que el tope 7 está en posición de reposo. Dicho de otra manera, está prevista una detección del tope 7 por el sensor de proximidad 9 en posición de reposo; correspondiendo esta posición de reposo del tope 7 a un inicio de recorrido de ajuste.

55 Como previo a esta primera etapa o después de esta primera etapa, el piloto de grúa comienza la secuencia de etapas bajo la acción de un mando manual, por ejemplo, sobre un botón de activación (botón específico, botón sobre pantalla táctil, ...).

La segunda etapa consiste en verificar si se cumplen las siguientes condiciones:

- el detector de presencia ha detectado la presencia del carro distribuidor 3 en posición de partida;
- el aparejo de elevación 31 que lleva el órgano de elevación 30 está en posición alta no descendida;
- 60 - un esfuerzo de carga sobre el órgano de elevación 30 se mide como que es inferior a un 5 % de una carga máxima predefinida.

La posición alta no descendida del aparejo de elevación 31 puede detectarse, por ejemplo, por un contactor eléctrico o por una calibración del codificador de un cabrestante de elevación (que manda la subida/descenso del aparejo de elevación 31) que indica el ajuste de la posición alta máxima posible eléctricamente.

65

5 La tercera etapa se realiza si se cumplen las condiciones citadas anteriormente. Llegado el caso, la tercera etapa consiste en pilotar el motor 5 para efectuar un primer desplazamiento del carro distribuidor 3 hacia la parte trasera (como se esquematiza por la flecha D1 en las figuras 12 y 13) hasta llegar a apoyarse sobre el tope 7 y ejercer un empuje sobre el tope 7, en contra del órgano de retorno elástico 8, que provoca un desplazamiento del tope 7 hasta una posición de trabajo predefinida (llamada posición de trabajo final) detectada por el sensor de proximidad 9, correspondiente a un fin de recorrido de ajuste.

10 Dicho de otra manera y como se ilustra en las figuras 12 y 13, el carro distribuidor 3 se desplaza hacia la parte trasera hasta que una medición de una distancia de fin predefinida DF entre el sensor de proximidad 9 y la superficie de detección 73 del tope 7. Como se ha explicado anteriormente, la distancia de partida DP es superior a la distancia de fin DF.

15 Como recordatorio, durante este primer desplazamiento del carro distribuidor 3 hacia la parte trasera, el motor 5 hace girar el tambor de enrollado 50 según el sentido trasero que corresponde a un desenrollado del cabo delantero 41 sobre el tambor de enrollado 50 y a un enrollado del cabo trasero 42 sobre el tambor de enrollado 50

20 Concomitantemente con este primer desplazamiento del carro distribuidor 3 hasta que la distancia medida por el sensor de proximidad 9 sea igual a la distancia de fin predefinida DF, el órgano de retorno 8 ejerce un esfuerzo resistivo, que crece a medida que se produce el empuje y, por consiguiente, el cabo delantero 41 del cable distribuidor 4 se enrolla sobre el tambor grande 61 del mecanismo tensor 6 (desenrollándose al mismo tiempo sobre el tambor de enrollado 50) y el cabo trasero 42 se desenrolla sobre el tambor pequeño 62 del mecanismo tensor 6 (enrollándose al mismo tiempo sobre el tambor de enrollado 50), de modo que la tensión del cable distribuidor 4 aumenta.

25 De este modo, durante esta tercera etapa, se realiza una puesta en tensión del cable distribuidor 4 por el mecanismo tensor 6 con dispositivo de tambor diferencial.

La tensión final del cable distribuidor 4 dependerá de la distancia de fin predefinida DF y del coeficiente de retorno elástico del órgano de retorno 8.

30 En una cuarta etapa y como se ilustra en las figuras 14 y 15, el motor 5 se pilota para efectuar un segundo desplazamiento del carro distribuidor 3 hacia la parte delantera (como se esquematiza por la flecha D2 en las figuras 14 y 15) hasta el regreso del tope 7 al inicio de recorrido (es decir, un regreso en posición de reposo), dicho de otra manera, hasta que la distancia medida por el sensor de proximidad 9 sea igual a la distancia de reposo DR.

35 En una quinta etapa, la unidad de pilotaje efectúa una puesta a cero de la posición de referencia del carro distribuidor 3 cuando el tope 7 ha regresado al inicio de recorrido como continuación al segundo desplazamiento del carro distribuidor 3, es decir, cuando la distancia medida por el sensor de proximidad 9 sea igual a la distancia de reposo DR. Hay que señalar que esta puesta a cero se puede hacer un poco antes del regreso completo del tope 7 al inicio de recorrido (dicho de otra manera, un poco antes de la relajación completa del órgano de retorno 8) para tener una mejor gestión de la posición del carro distribuidor 3 empujado por el órgano de retorno 8 y siempre retenida por el cabo trasero 42 del cable distribuidor 4.

45 De este modo, este procedimiento permite un nuevo establecimiento automatizado de la posición de referencia del carro distribuidor 3, lo que suprime cualquier riesgo de error sobre esta posición de referencia y lo que permite, de este modo, tener una indicación de alcance (o indicación de posicionamiento del carro distribuidor 3 a lo largo de la pluma 20) que permanecerá siempre justa y fiable.

Por consiguiente, este procedimiento de tensión presenta unas numerosas ventajas técnicas:

- 50
- una automatización del movimiento de tensión del cable distribuidor 4, con un piloto de grúa que desencadena la secuencia de puesta en tensión bajo la acción de un mando manual;
 - una automatización que permite una puesta en tensión automática y precisa del cable distribuidor 4, gracias al mecanismo tensor 6 con dispositivo de tambor diferencial;
 - un dispositivo de tensión automatizada 1 que permite limitar y gestionar el esfuerzo en el cable distribuidor 4 (sin riesgo de sobretensión y de subtensión);
 - una tensión automatizada simple de utilización, permitirá disminuir el riesgo de trabajo con un cable distribuidor 4 destensado que podría arrastrar el desencadenamiento del dispositivo de seguridad de la laxitud de cable;
 - una automatización que permite efectuar esta puesta en tensión más a menudo que antes, que mejora, de este modo, el desplazamiento del carro distribuidor 3 que será más reactivo y más preciso, ya que ya no habrá laxitud de cable a volver a tensar antes de desencadenar el desplazamiento del carro distribuidor 3;
 - una tensión automatizada que permite reemplazar la intervención manual de un operador exterior de mantenimiento por una acción más fácil, sin esfuerzo y autónoma del piloto de grúa, que mejora, igualmente, la seguridad durante la explotación de la grúa 2;
 - una automatización de los movimientos que permite transferir una parte de las responsabilidades asignadas antes a los operadores exteriores de mantenimiento, al buen desarrollo de la secuencia, por lo tanto, al fabricante de la grúa 2 que se compromete sobre el buen funcionamiento de los movimientos y de la fiabilidad de los componentes
- 65

y del dispositivo de tensión 1;

- una automatización que permite reducir los gastos de mantenimiento, disminuir los tiempos de parada de mantenimiento y, por lo tanto, aumentar la productividad en la obra y mejorar los costes de explotación de la grúa 2, por lo tanto, una mejor rentabilidad para el patrocinador de la obra;
- 5 - una puesta a cero automatizada de la posición de referencia del carro distribuidor 3, que permite, de este modo, indicar siempre sobre una pantalla de pilotaje unos buenos valores de alcance de la carga, estos valores que permanecen precisos podrán, de este modo, reanudarse en un proceso de control de mando de la grúa 2.

10 Por supuesto, el ejemplo de implementación mencionado más arriba no presenta ningún carácter limitativo y pueden aportarse al dispositivo de tensión según la invención otras mejoras y detalles, sin por ello salirse del marco de la invención donde se pueden realizar, por ejemplo, otras formas de mecanismo tensor y/o de tope.

15 A título de ejemplo, las figuras 16 y 17 ilustran una variante de realización del tope 7 descrito a continuación, empleando las mismas referencias numéricas para los elementos similares o que cumplen las mismas funciones.

Este tope 7 comprende una varilla 70 prolongada por una cabeza ampliada 72. La varilla 70 está montada corredera sobre el elemento de estructura 22 y atraviesa este elemento de estructura 22 en un orificio o cojinete 23 visible en las figuras 16 y 17.

20 En esta variante, la cabeza ampliada 72 soporta una varilla secundaria 74, paralela a la varilla 70 y montada corredera sobre el elemento de estructura 22 en un orificio o cojinete 24. Esta una varilla secundaria 74 procura un guiado suplementario de la traslación del tope 7 y contribuye a una mejor precisión en la medición de su desplazamiento.

25 La varilla 70 presenta un extremo delantero libre provisto de una superficie de tope 71 prevista para que el carro distribuidor 3 llegue a topar contra dicha superficie de tope 71.

La cabeza ampliada 72 presenta una superficie de detección plana e inclinada 73 en relación con la dirección de corrimiento DC del tope 7 sobre el elemento de estructura 22.

30 En esta variante, la superficie de detección 73 está inclinada en el sentido de un aumento de la distancia entre el sensor de proximidad 9 y la superficie de detección 73 cuando el tope 7 ha corrido (hacia la parte trasera) de su posición de reposo (ilustrada en la figura 16) hacia la posición de trabajo final (ilustrada en la figura 17). Dicho de otra manera, la distancia de partida DP es inferior a la distancia de fin DF.

35 Por lo tanto, esta variante presenta una ventaja en el sentido en que, en caso de mal funcionamiento con un empuje demasiado importante ejercido por el carro distribuidor 3, no hay ningún riesgo de que el tope 7 llegue a golpear sobre el sensor de proximidad 9. En efecto, durante el empuje, el tope 7 se aleja del sensor de proximidad 9.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tensión automatizada (1) de un cable distribuidor (4) que asegura el desplazamiento de un carro distribuidor (3) desplazable a lo largo de una pluma distribuidora (20) de una grúa (2), comprendiendo dicho dispositivo de tensión (1) un motor (5) que coopera con el cable distribuidor (4) para asegurar el desplazamiento del carro distribuidor (3) y que comprende, además, un mecanismo tensor (6) acoplado al cable distribuidor (4) para asegurar un ajuste de la tensión del cable distribuidor (4), estando dicho dispositivo de tensión (1) caracterizado por que comprende, además, un sistema de mando automatizado que comprende:
- un tope (7) montado móvil sobre un elemento de estructura (22) fijo de la grúa (2) entre una posición de reposo en ausencia de empuje ejercido por el carro distribuidor (3) sobre el tope (7) y varias posiciones de trabajo en presencia de un esfuerzo de empuje ejercido por el carro distribuidor (3) sobre el tope (7);
 - un órgano de retorno elástico (8) que solicita dicho tope (7) hacia su posición de reposo y que ofrece un esfuerzo resistente a un esfuerzo de empuje ejercido por el carro distribuidor (3) sobre el tope (7); y
 - un sensor de proximidad (9) configurado para detectar el tope (7) en su posición de reposo y sus posiciones de trabajo;
 - una unidad de pilotaje conectada al motor (5) y al sensor de proximidad (9) para pilotar dicho motor (5) y, por consiguiente, un ajuste de la tensión del cable distribuidor (4), en función de un recorrido del tope (7) entre su posición de reposo y sus posiciones de trabajo.
2. Dispositivo de tensión (1) según la reivindicación 1, en el que el tope (7) está montado corredero en traslación sobre el elemento de estructura (22) fijo de la grúa (2).
3. Dispositivo de tensión (1) según la reivindicación 2, en el que el tope (7) presenta un primer extremo que presenta una superficie de tope (71) para el carro distribuidor (3) y un segundo extremo que presenta una superficie de detección (73) para el sensor de proximidad (9) posicionado frente a esta superficie de detección (73).
4. Dispositivo de tensión (1) según la reivindicación 3, en el que la superficie de detección (73) del tope (7) es una superficie plana inclinada en relación con una dirección de corrimiento (DC) en traslación de dicho tope (7).
5. Dispositivo de tensión (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, en el que el tope (7) atraviesa el elemento de estructura fijo (22), de modo que la superficie de tope (71) y la superficie de detección (73) están dispuestas a cada lado del elemento de estructura fijo (22).
6. Dispositivo de tensión (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el órgano de retorno elástico (8) está intercalado entre el elemento de estructura fijo (22) y la superficie de tope (71) prevista en el primer extremo del tope (7).
7. Dispositivo de tensión (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende al menos un cabrestante de distribución acoplado al motor (5) y que comprende un tambor de enrollado (50), donde:
- un cabo delantero (41) del cable distribuidor (4) presenta un primer extremo (411) fijado sobre un primer lado del tambor de enrollado (50) y un segundo extremo opuesto (412) fijado sobre el mecanismo tensor (6), pasando este cabo delantero (41) por al menos una polea de transmisión dispuesta en la punta de la pluma distribuidora (20); y
 - un cabo trasero (42) del cable distribuidor (4) presenta un primer extremo (421) fijado sobre un segundo lado del tambor de enrollado (50) y un segundo extremo opuesto (422) fijado sobre el mecanismo tensor (6), pasando este cabo trasero (42) por al menos una polea de transmisión (43) dispuesta al pie de la pluma distribuidora (20).
8. Dispositivo de tensión (1) según la reivindicación 7, en el que el mecanismo tensor (6) comprende un dispositivo de tambor diferencial montado rotatorio sobre el carro distribuidor (3) y que comprende:
- dos tambores (61, 62) de diámetros distintos y solidarios en rotación, estando el segundo extremo (412) del cabo delantero (41) del cable distribuidor (4) fijado para enrollarse sobre un tambor de mayor diámetro (61) y estando el segundo extremo (422) del cabo trasero (42) del cable distribuidor (4) fijado para enrollarse sobre un tambor de menor diámetro (62), donde el cabo delantero (41) y el cabo trasero (42) están enrollados, de modo que, por una parte, una rotación de los dos tambores (61, 62) según un primer sentido de rotación (S1) arrastra un desenrollado del cabo delantero (41) sobre el tambor de mayor diámetro (61) y un enrollado del cabo trasero (42) sobre el tambor de menor diámetro (62) y, por otra parte, una rotación de los dos tambores (61, 62) según un segundo sentido de rotación (S2) arrastra un enrollado del cabo delantero (41) sobre el tambor de mayor diámetro (61) y un desenrollado del cabo trasero (42) sobre el tambor de menor diámetro (62); y
 - un sistema de bloqueo principal (80) que coopera con los tambores (61, 62) para impedir la rotación de los tambores (61, 62) según dicho primer sentido de rotación (S1).
9. Dispositivo de tensión (1) según la reivindicación 8, en el que el mecanismo tensor (6) comprende un sistema de bloqueo secundario (90) desplazable selectivamente entre:

- una configuración cerrada en el que coopera con los tambores (61, 62) para impedir la rotación de los tambores (61, 62), igualmente, según el segundo sentido de rotación (S2); y
- una configuración abierta en el que autoriza la rotación de los tambores (61, 62) según dicho segundo sentido de rotación (S2).

5 10. Dispositivo de tensión (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el sensor de proximidad (9) es un sensor inductivo o luminoso.

10 11. Dispositivo de tensión (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el tope (7) está montado móvil sobre un elemento de estructura (22) dispuesto al pie de la pluma distribuidora (20) de la grúa (2).

15 12. Grúa de elevación (2) que comprende una pluma distribuidora (20) a lo largo de la que es desplazable un carro distribuidor (3), comprendiendo dicha grúa (2) un dispositivo de tensión (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde el carro distribuidor (3) es desplazable en una configuración de ajuste en la que el carro distribuidor (3) ejerce un empuje sobre el tope (7), en contra del órgano de retorno elástico (8), que provoca el desplazamiento del tope (7) hasta una posición de trabajo predefinida detectada por el sensor de proximidad (9).

20 13. Procedimiento de tensión automatizada de un cable distribuidor (4) en una grúa (2) de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende las siguientes etapas:

- detección del tope (7) por el sensor de proximidad (9) en posición de reposo, correspondiente a un inicio de recorrido de ajuste;
- primer desplazamiento del carro distribuidor (3) según un primer sentido de traslación hasta llegar a apoyarse sobre el tope (7), luego, ejercer un empuje sobre el tope (7), en contra del órgano de retorno elástico (8), que provoca un desplazamiento del tope (7) hasta una posición de trabajo predefinida detectada por el sensor de proximidad (9), correspondiente a un fin de recorrido de ajuste;
- puesta en tensión del cable distribuidor (4) por el mecanismo tensor (6) concomitantemente con el desplazamiento del carro distribuidor (3) hasta el fin de recorrido del tope (7);
- segundo desplazamiento del carro distribuidor (3) según un segundo sentido de traslación, opuesto al primer sentido de traslación, hasta el regreso del tope (7) al inicio de recorrido.

35 14. Procedimiento de tensión según la reivindicación 13, que comprende una etapa de puesta a cero de una posición de referencia del carro distribuidor (3) cuando el tope (7) ha regresado al inicio de recorrido como continuación al segundo desplazamiento del carro distribuidor (3).

40 15. Procedimiento de tensión según una cualquiera de las reivindicaciones 13 y 14, en el que el primer desplazamiento del carro distribuidor (3) se efectúa a partir de una posición de partida detectada por un detector de presencia y este desplazamiento se autoriza con la condición de que dicho detector de presencia haya detectado la presencia de dicho carro distribuidor (3) en posición de partida.

45 16. Procedimiento de tensión según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que el primer desplazamiento del carro distribuidor (3) se efectúa siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- al menos un aparejo de elevación (31) que lleva un órgano de elevación (30) y suspendido en el carro distribuidor (3) por un cable de elevación (32) está en posición alta no descendida;
- un esfuerzo de carga sobre el órgano de elevación (30) se mide como que es inferior a un 5 % de una carga máxima predefinida.

50 17. Procedimiento de tensión según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, en el que el primer desplazamiento del carro distribuidor (3) se efectúa bajo la acción de un mando manual ejercido por un piloto de la grúa.

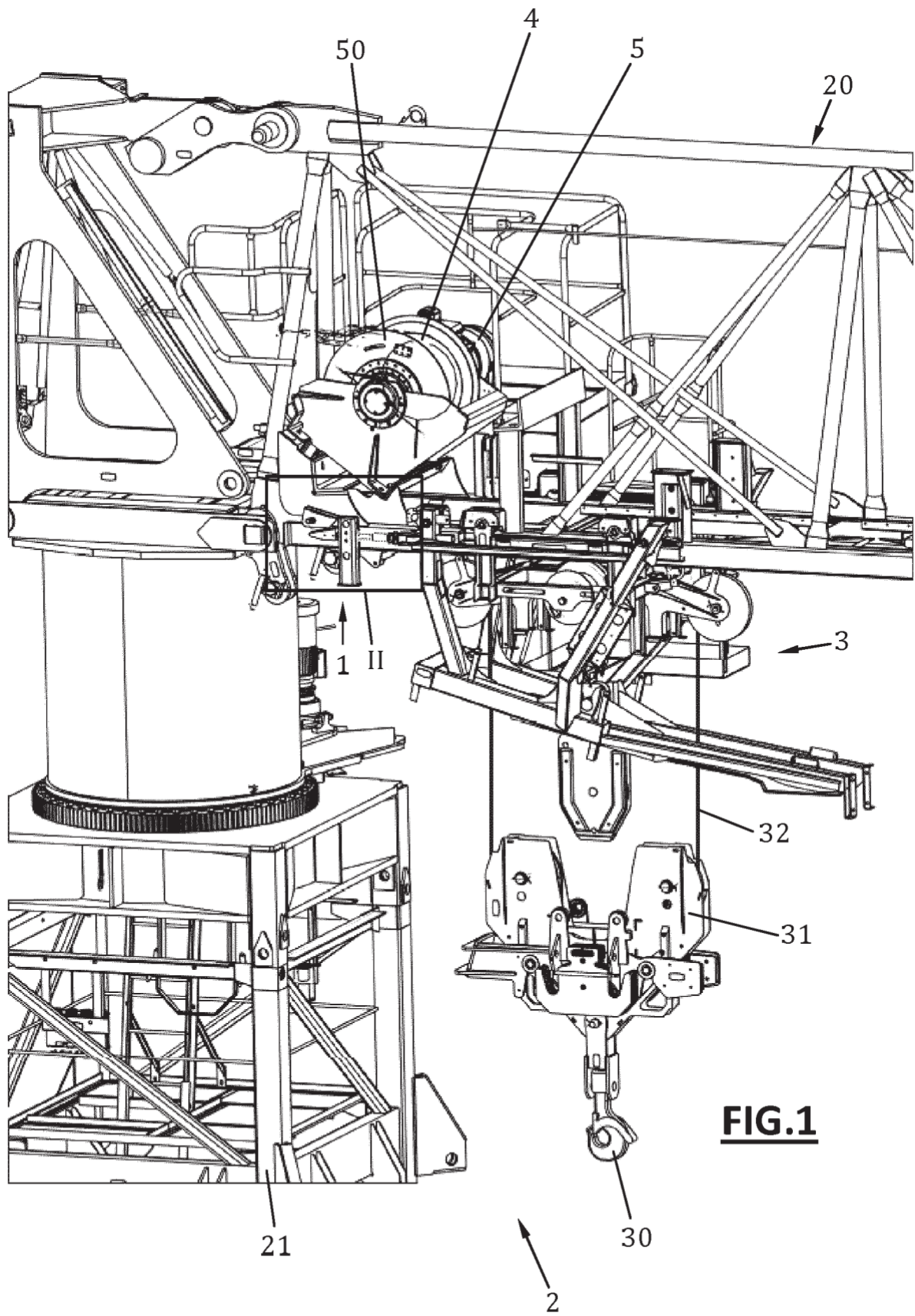
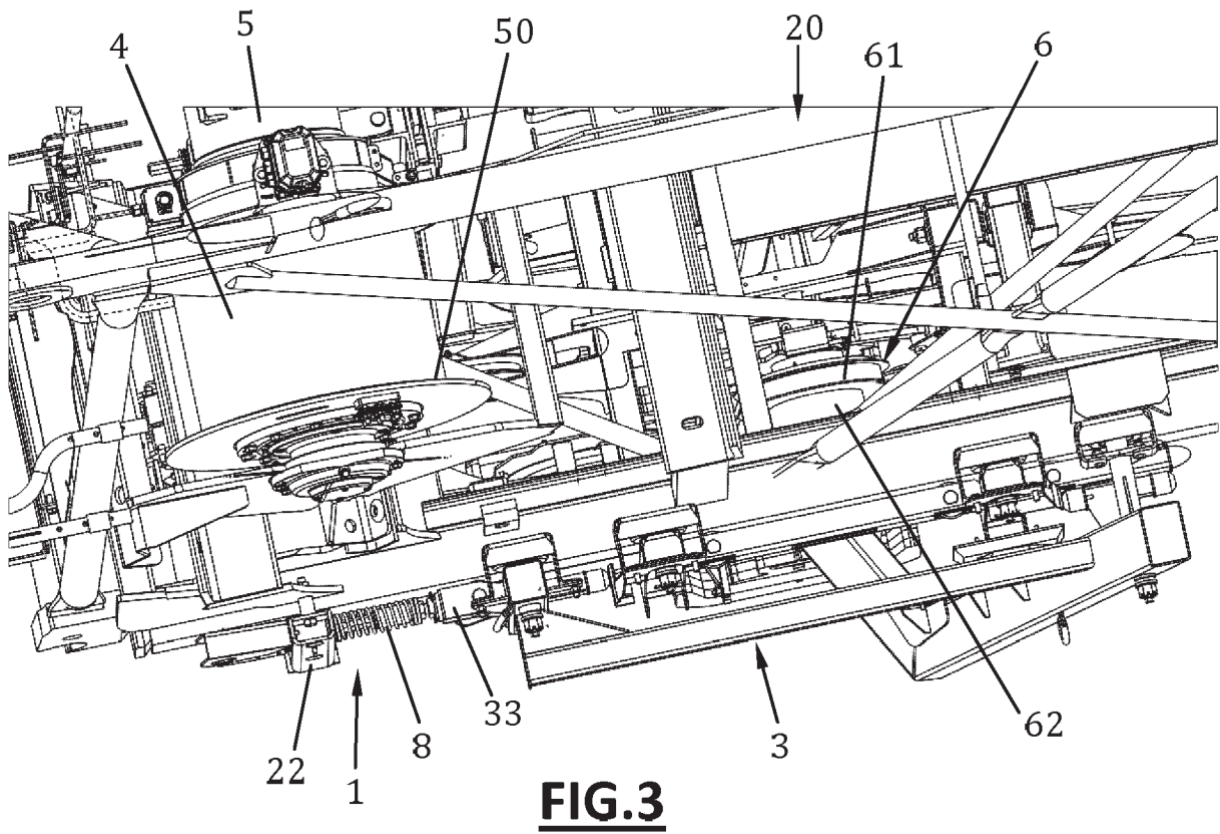
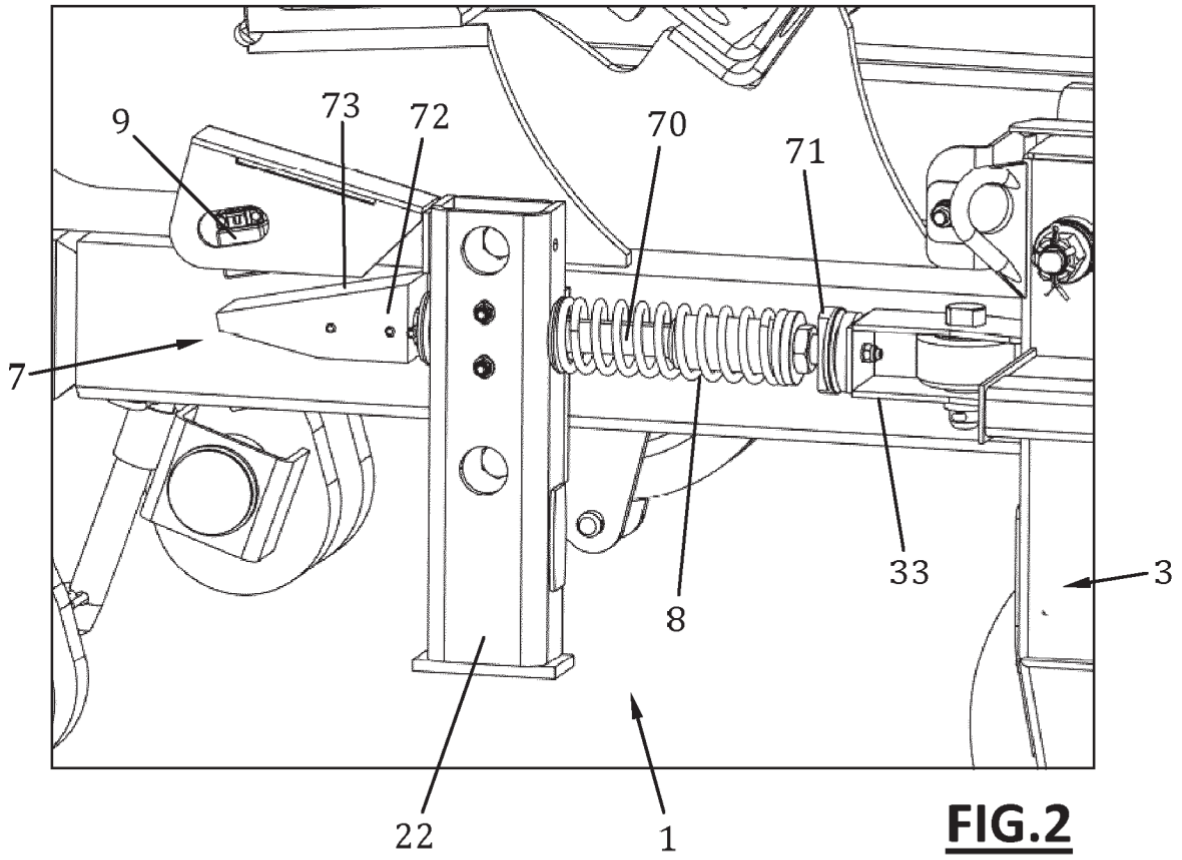


FIG.1



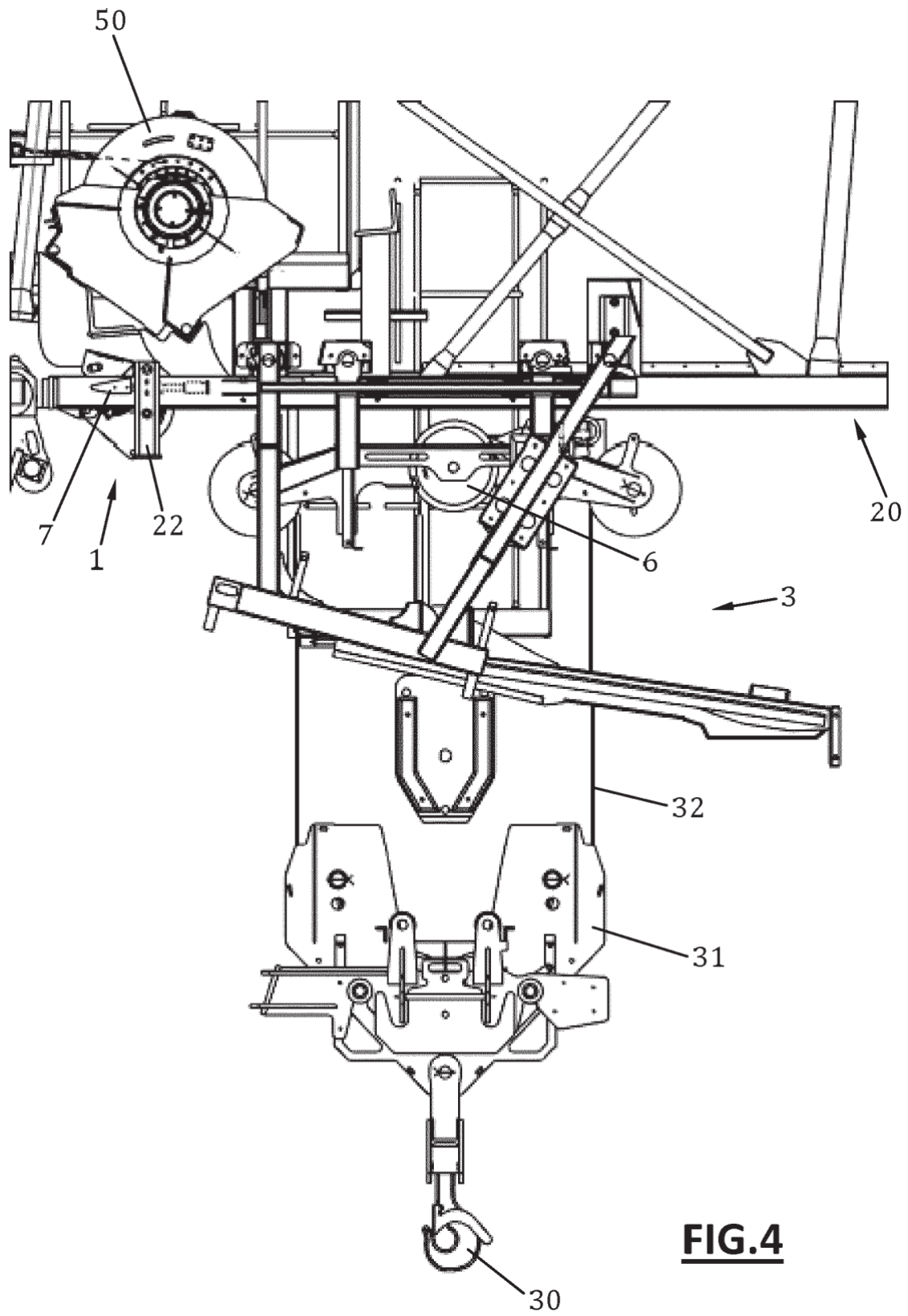


FIG. 4

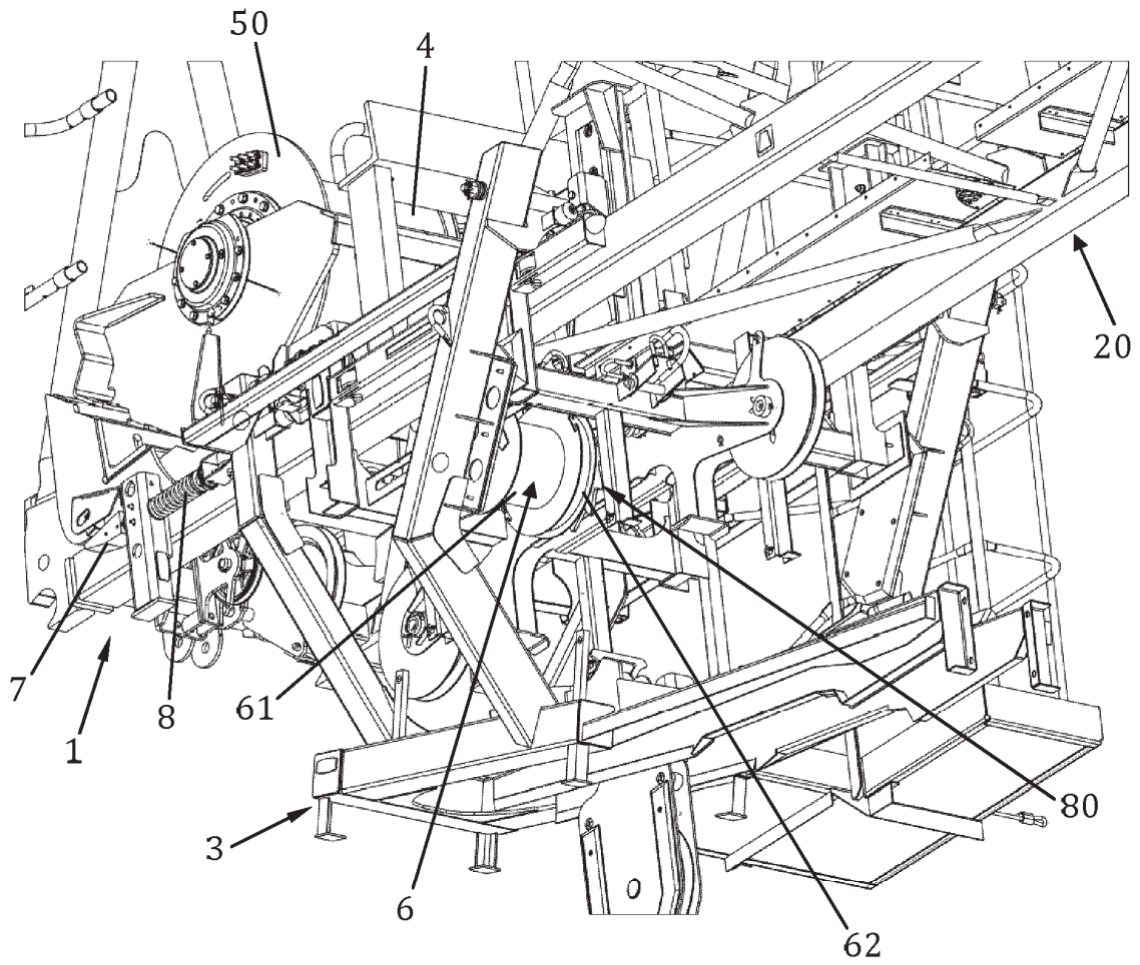


FIG. 5

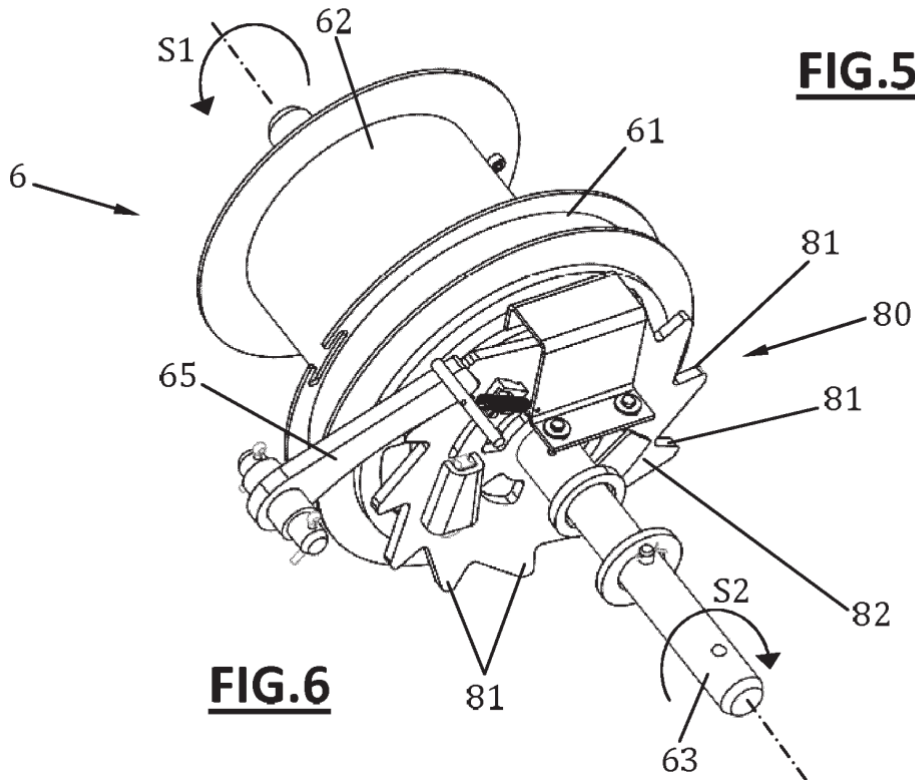


FIG. 6

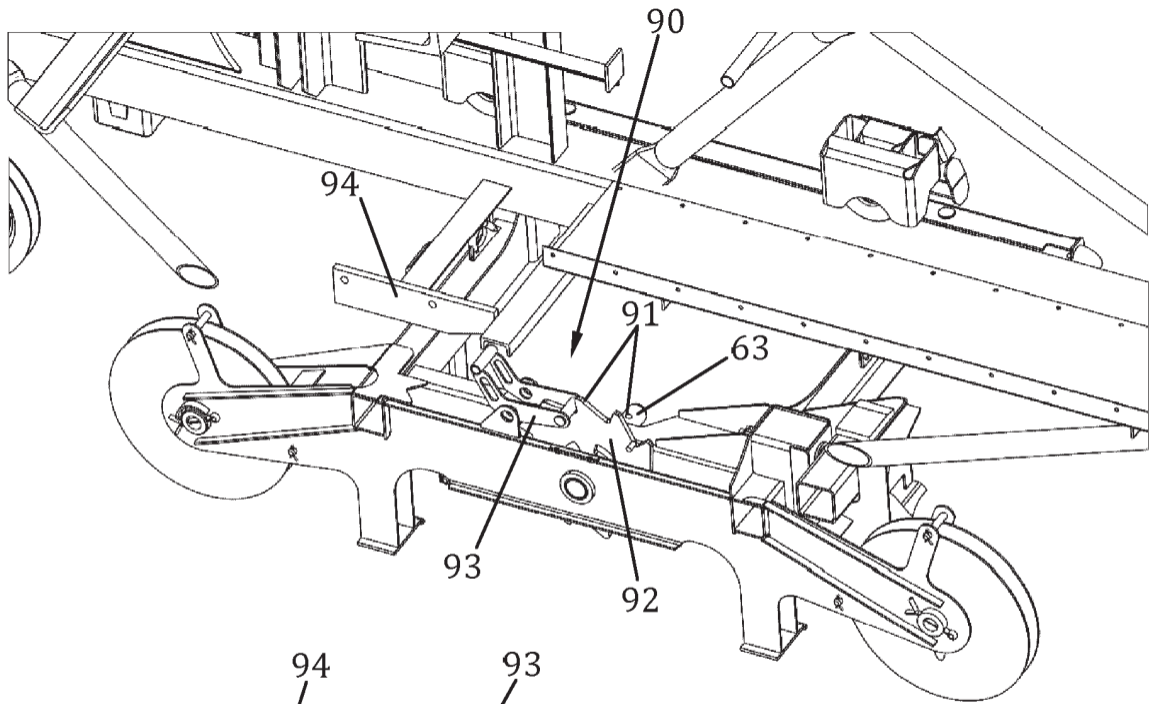


FIG. 7

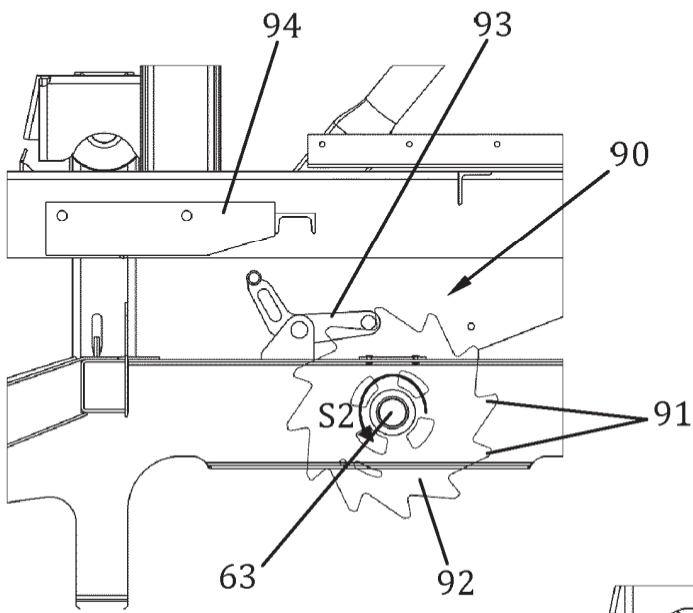


FIG. 8

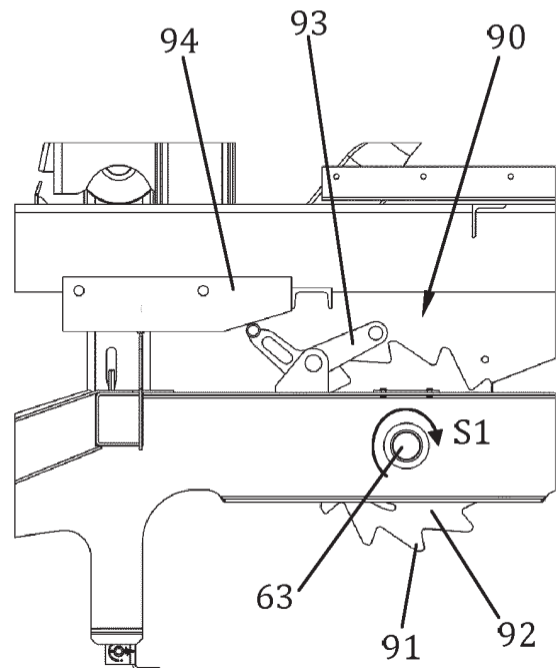


FIG. 9

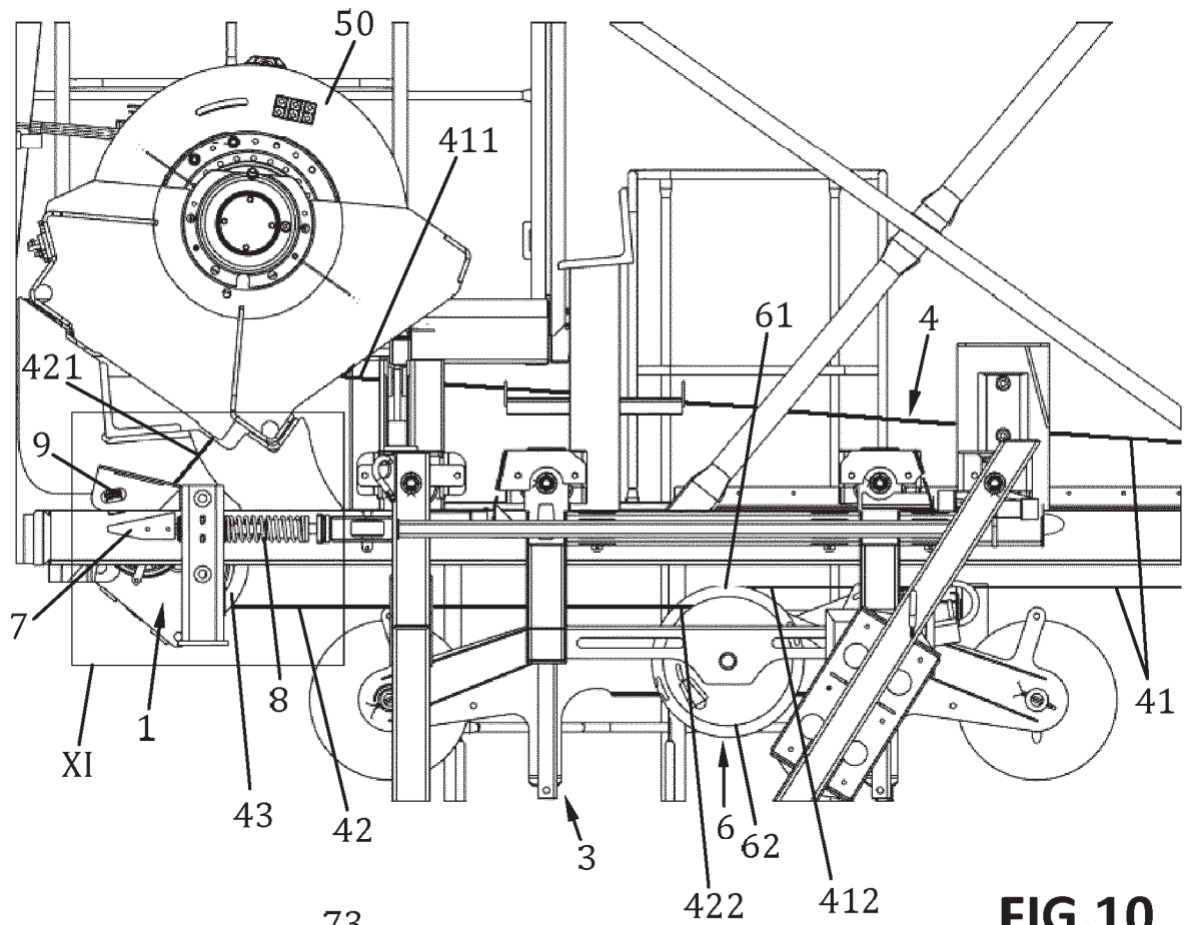


FIG.10

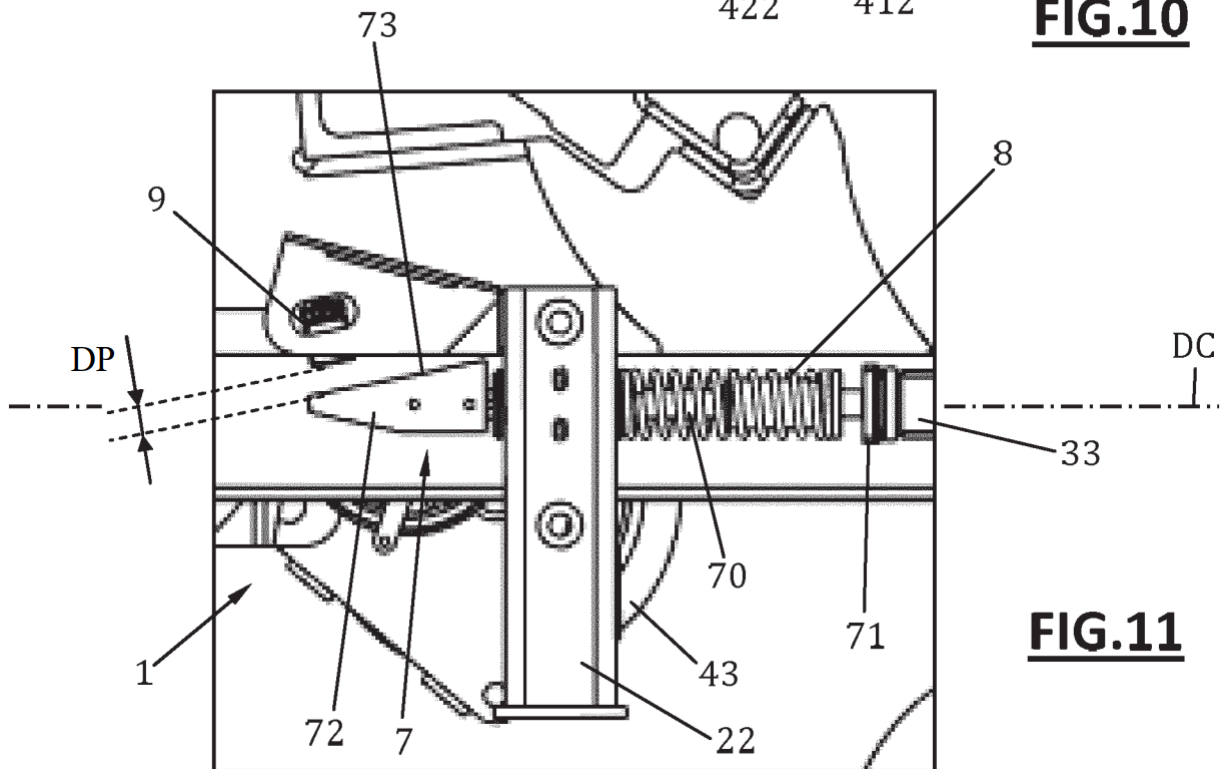


FIG.11

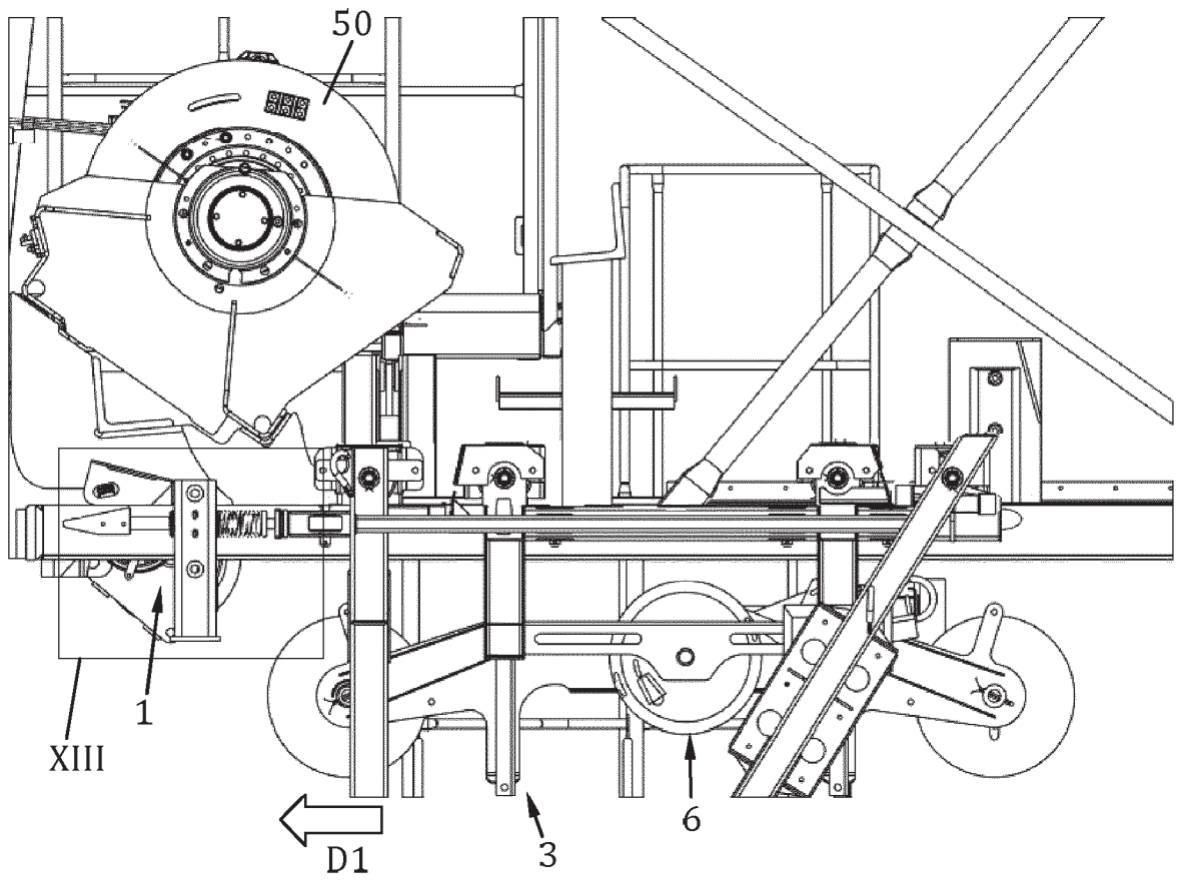


FIG. 12

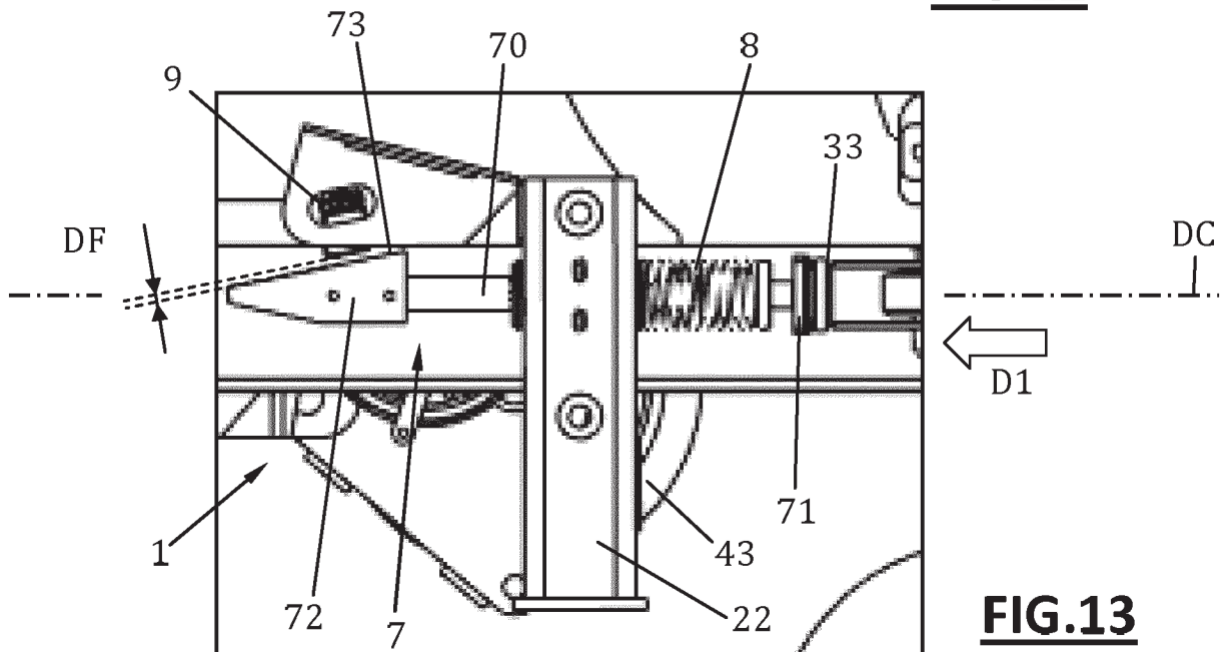


FIG. 13

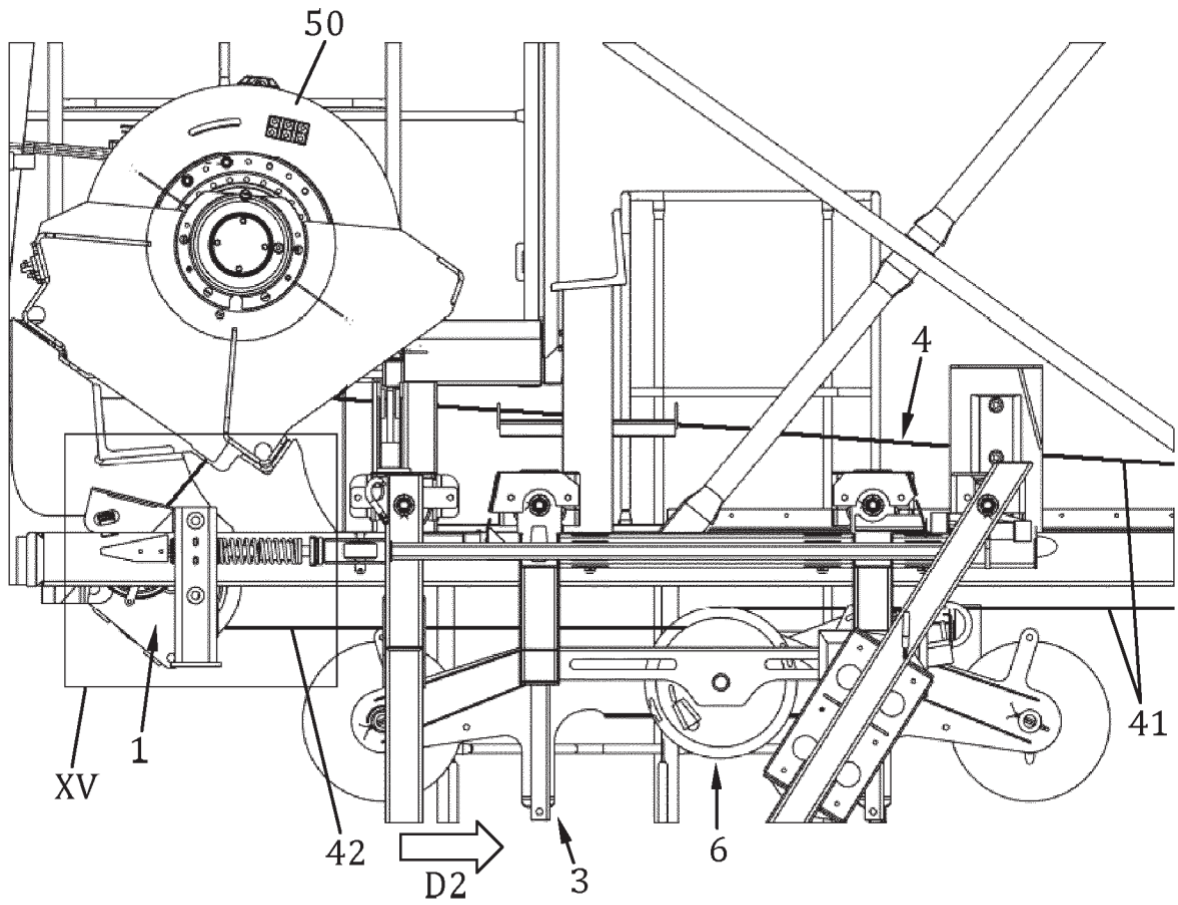


FIG. 14

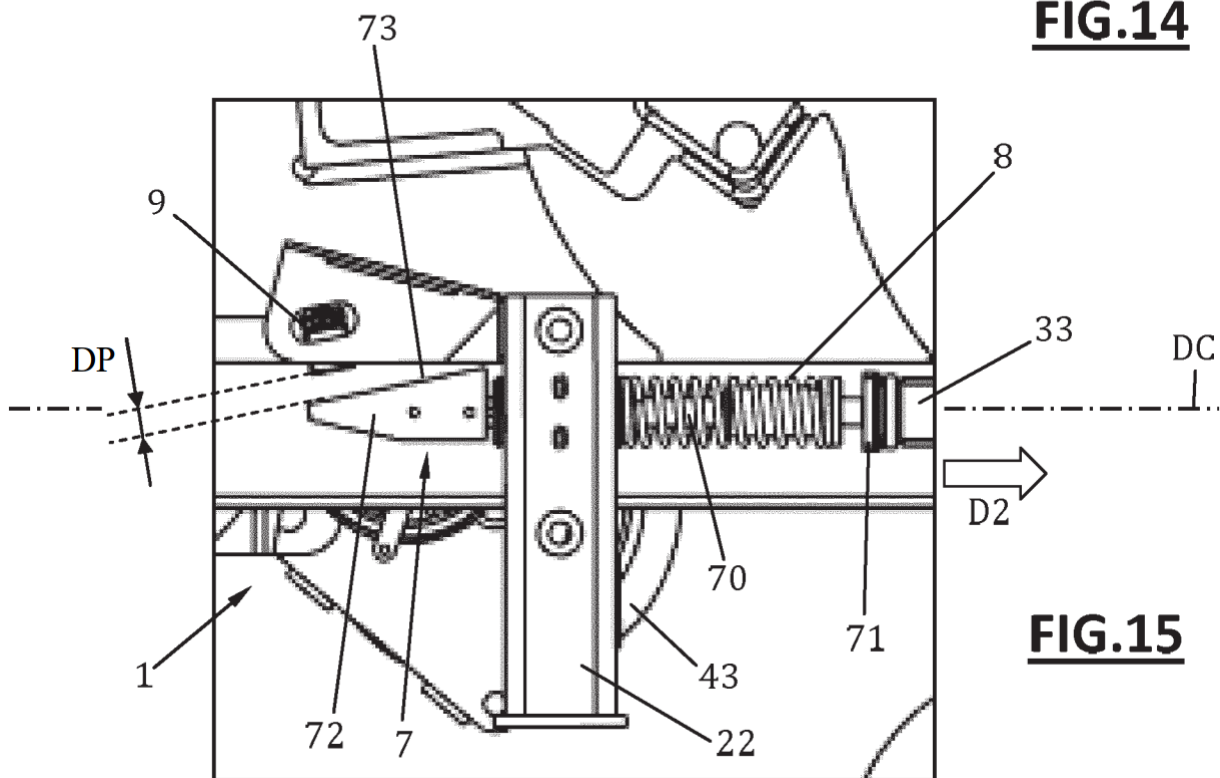


FIG. 15

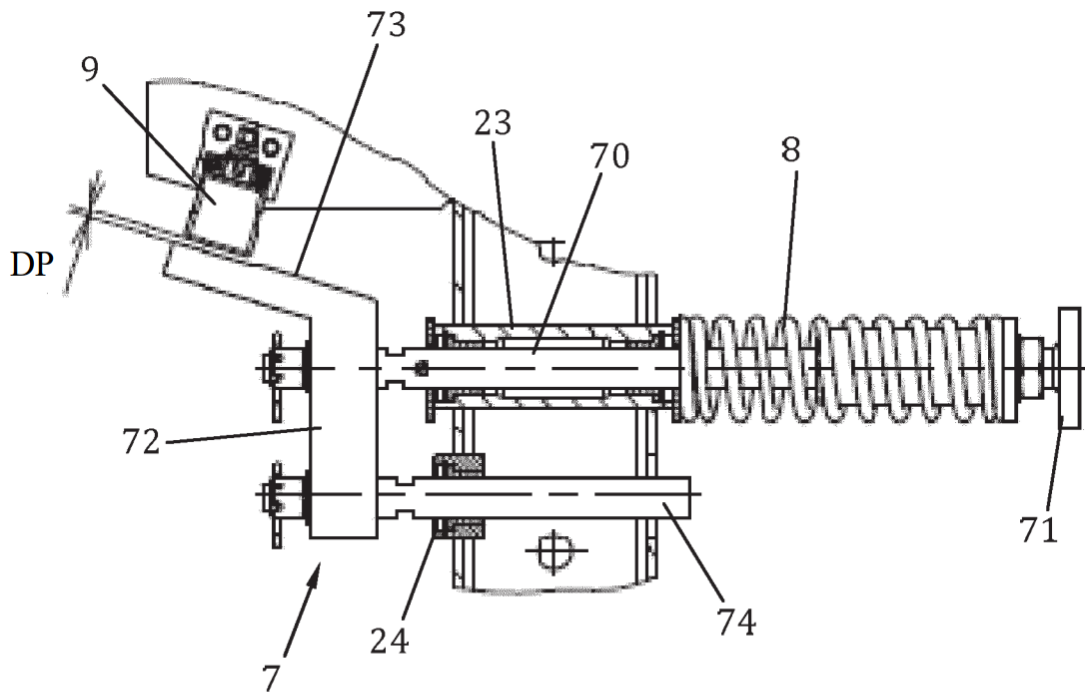


FIG.16

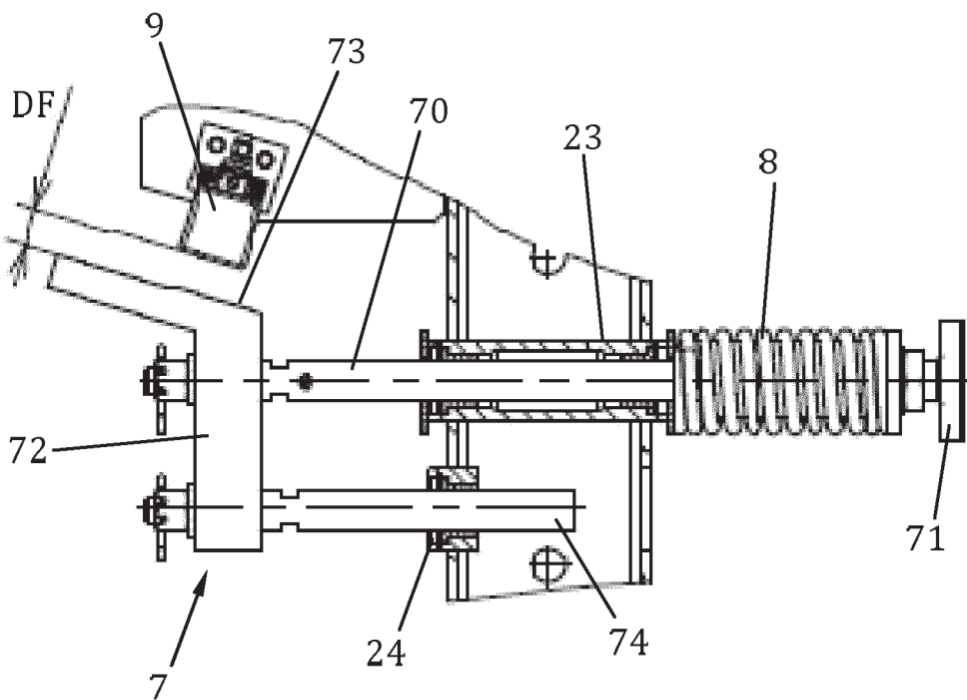


FIG.17