

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 450**

51 Int. Cl.:

**B66C 11/16** (2006.01)

**B66C 13/10** (2006.01)

**B66C 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/EP2014/000690**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14166574**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14712207 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2984020**

54 Título: **Grúa, así como método para verificar el cableado de una grúa de esa clase**

30 Prioridad:

**08.04.2013 DE 102013006073**

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

**05.10.2017**

73 Titular/es:

**LIEBHERR-WERK BIBERACH GMBH (100.0%)  
Memminger Straße 120 Postfach 1663  
88400 Biberach/Riß, DE**

72 Inventor/es:

**ASSFALG, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 636 450 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, así como método para verificar el cableado de una grúa de esa clase

5 La presente invención hace referencia a una grúa, en particular en forma de una grúa de montaje rápido móvil, con un cableado, así como con un dispositivo de prueba para verificar al menos un cable del cableado en cuanto a una resistencia suficiente, así como hace referencia a un método para verificar el cableado de una grúa de esa clase, en donde al menos un cable, en particular el cable de desplazamiento del carro, es sometido a la acción de una fuerza de tracción de prueba.

10 Por los documentos US 6,250,486 B1, US 6,145,680 A, CN 202429893 U y KR 2009/0120578 A son conocidas grúas que presentan dispositivos para alcanzar una tensión adecuada del cableado de la grúa, así como una reducción de movimientos pendulares.

15 En las grúas, por razones de seguridad, se plantea frecuentemente la cuestión de la seguridad con respecto a una rotura del cable, en particular también en el accionamiento del cable del carro para el desplazamiento del carro de una grúa giratoria de torre. Mientras que en las grúas giratorias de torre convencionales con brazos que se sitúan horizontalmente durante el funcionamiento, una rotura del cable del carro puede dominarse de forma relativamente simple a través de un seguro contra roturas del cable accionado mediante la fuerza de gravedad, el cual se encuentra montado en el carro, en el caso de brazos basculantes ya no se prevé un funcionamiento fiable con los seguros convencionales mencionados, en particular cuando posiciones más inclinadas del brazo de 30° o 45° se desplazan de forma demasiado horizontal. Los seguros mecánicos contra roturas del cable, accionados por la fuerza de gravedad, usualmente establecen un enganche mecánico entre el carro y el brazo, tan pronto como ya no se garantiza que el enganche se mantiene abierto debido a la pérdida de tensión del cable - a consecuencia de un desgarro del cable. Sin embargo, en un sistema de esa clase existen diversas perturbaciones que son perjudiciales para un funcionamiento seguro, como por ejemplo el mantenimiento, la posición inclinada del brazo, efectos dinámicos, el peso como accionamiento, las relaciones del brazo de palanca en el caso de una posición inclinada, etc.

25 De acuerdo con la norma de seguridad para grúas giratorias de torre, DIN EN 14 439, se exige a este respecto que en el caso de una rotura del cable de desplazamiento del carro el carro debe ser llevado a un estado de detención o que el accionamiento del cable del carro debe diseñarse de forma correspondientemente más elevada, lo cual sin embargo conduce nuevamente a un peso más elevado en el área del brazo.

30 En las grúas de montaje rápido móviles o en las así llamadas grúas taxi la necesidad de espacio y la desventaja del peso de un seguro contra roturas del cable convencional, suficientemente fiable y que funciona de modo robusto, accionado de forma mecánica mediante la fuerza de gravedad, se consideran como desventajas, ya que en ese caso existe una demanda mayor en cuanto a la optimización del peso y del espacio.

35 Precisamente en el caso de las grúas de montaje rápido o las grúas taxi mencionadas, sin embargo, los cables no se desgastan lentamente y de forma continua durante el funcionamiento bajo las condiciones de utilización usuales en ese caso, sino que se desgastan también por la carga intensa durante el montaje y el desmontaje. Las grúas de montaje rápido móviles de esa clase usualmente se montan y desmontan en intervalos cortos, con frecuencia de forma diaria o inclusive varias veces en un día, y más bien raramente sólo se montan y desmontan de forma semanal. Deben considerarse además daños eventuales debido al transporte o a cargas durante el montaje y el desmontaje.

40 El objeto de la presente invención consiste en crear una grúa mejorada, así como un método mejorado para verificar el cableado de una grúa del tipo mencionado en la introducción, los cuales eviten las desventajas del estado del arte, perfeccionándolo de manera ventajosa. Preferentemente debe alcanzarse un alto grado de seguridad en el caso de una rotura del cable del carro, sin lograr esto a costas de la necesidad de espacio y del peso de la grúa.

45 De acuerdo con la invención, el objeto mencionado se alcanzará a través de un método según la reivindicación 1, así como de una grúa según la reivindicación 3. En las reivindicaciones dependientes se indican diseños ventajosos de la presente invención.

50 Al final de un montaje de la grúa, pero antes de que la grúa comience a funcionar con un cable eventualmente dañado previamente, crítico para la seguridad, se sugiere realizar una verificación del estado del cable en forma de una carga de fuerza de tracción del accionamiento del cable. De acuerdo con la invención se prevé que el cable, en un estado montado en la grúa, sea sometido a la acción de la fuerza de tracción de prueba antes de la activación del funcionamiento de la grúa por un dispositivo tensor del cable que es operado en un modo de prueba. Gracias a ello pueden detectarse cables defectuosos antes de que la grúa comience a funcionar regularmente en su funcionamiento como grúa, así como en un funcionamiento de elevación. De este modo puede asegurarse que un cable eventualmente dañado previamente, ciertamente crítico para la seguridad, se rompa durante la carga de

prueba en un estado de la grúa aún seguro, de modo que ya no pueda producirse en absoluto una situación insegura durante el funcionamiento de la grúa con un cable que ya se encuentra en un estado debido al cual debe ser reemplazado.

5 En un perfeccionamiento de la invención, el dispositivo tensor del cable mencionado no forma un componente adicional separado, usado sólo para el modo de prueba, sino que se utiliza también en el funcionamiento regular de la grúa, así como consiste en un componente funcional utilizado para el funcionamiento regular de la grúa. En particular, el dispositivo tensor del cable mencionado, adicionalmente con respecto al modo de prueba mencionado, puede ser operado también en un modo de funcionamiento de la grúa, en donde el cable es tensado con una fuerza de tensión de funcionamiento de la grúa que es menor que la fuerza de tracción de prueba. A través de ese doble  
10 funcionamiento del dispositivo tensor del cable puede realizarse el funcionamiento de prueba mencionado sin ocasionar una demanda de espacio adicional o un peso adicional. El dispositivo tensor del cable usado para el funcionamiento de la grúa es utilizado al mismo tiempo como dispositivo de prueba o en el funcionamiento de prueba para detectar cables dañados que ya se encuentran en un estado debido al cual deben ser reemplazados, antes de la puesta en servicio de la grúa.

15 De manera ventajosa, el dispositivo tensor del cable puede ser activado por un dispositivo de control que puede conmutar el dispositivo tensor del cable automáticamente entre el modo de funcionamiento de prueba y el modo de funcionamiento de grúa, así como controla de modo correspondiente cada uno de los modos de funcionamiento mencionados.

20 En el modo de prueba, de manera ventajosa, el dispositivo tensor del cable puede ser activado por medios de control del modo de prueba, de manera que la fuerza de tracción de prueba se controla de forma pulsátil, es decir aumentando o decreciendo rápidamente, alrededor de un nivel pico de la fuerza del cable que se presenta de acuerdo con el funcionamiento, donde la fuerza de tracción de prueba que oscila de forma pulsátil, ventajosamente, puede ser controlada también más allá del nivel pico de la fuerza del cable mencionado, para ejercer sobre el cable una carga de prueba que se sitúa al menos un poco por encima de los picos de fuerza usuales del cable. A modo de  
25 ejemplo, la fuerza de tracción de prueba puede ser llevada de forma pulsátil, oscilando en el rango de aproximadamente 80% a 120%, alrededor de los picos de fuerza del cable que se presentan de acuerdo con el funcionamiento.

30 En el modo de funcionamiento de la grúa, el dispositivo tensor del cable mencionado puede ser activado por medios de control del funcionamiento de grúa que regulan o controlan en un valor objetivo predeterminado la fuerza de tensión de funcionamiento ejercida sobre el cable, donde el valor objetivo mencionado puede ser un valor constante, que puede ser seleccionado previamente o que, de forma alternativa, puede variar en función de diferentes estados de funcionamiento, por ejemplo en el sentido de que para diferentes ángulos de basculación del brazo fuerzas de tensión de funcionamiento de diferente intensidad se ejercen sobre el cable, donde por ejemplo en el caso de un  
35 brazo situado más inclinado se presenta una fuerza de tensión de funcionamiento más elevada que en el caso de un brazo alineado de forma horizontal. De este modo, dependiendo del tipo de grúa y de las condiciones de contorno, pueden seleccionarse diferentes conformaciones.

40 En un perfeccionamiento de la invención la grúa puede comprender un brazo preferentemente basculante, en donde un carro se encuentra montado de forma desplazable, el cual puede ser desplazado mediante un cable de desplazamiento del carro. El dispositivo de prueba mencionado con el dispositivo tensor del cable mencionado puede estar asociado al cable de desplazamiento del cable mencionado.

45 La situación de instalación del dispositivo tensor del cable en principio puede seleccionarse de forma diferente o pueden asociarse diferentes secciones del cable. De acuerdo con un diseño ventajoso de la invención, el dispositivo tensor del cable puede actuar sobre un extremo externo del cable de desplazamiento del carro, el cual conduce desde el carro hacia un extremo sobresaliente del brazo. Gracias a ello se verifica en cuanto a su resistencia en particular el extremo externo mencionado del cable de desplazamiento del carro, debido a lo cual, en particular en el caso de brazos basculantes, se evita la situación inconveniente de que se rompa el extremo externo intensamente cargado del cable de desplazamiento del carro y de que el carro se detenga de forma no controlada al pie del brazo que ha realizado un movimiento basculante.

50 En principio, el dispositivo tensor del cable puede estar realizado de diferentes modos. En un perfeccionamiento de la invención, el dispositivo tensor del cable comprende una polea de reenvío del cable montada de forma móvil, la cual puede ser desplazada por un actuador, para poder modificar el recorrido del cable desviado y, con ello, la tensión del cable, a través del movimiento de la polea. La polea de reenvío de cable mencionada en particular puede formar parte de un sistema de izado del cable, preferentemente puede formar parte de un sistema de izado simple del cable en el brazo de la grúa.

55 De manera ventajosa, el dispositivo tensor del cable puede estar dispuesto en el interior del brazo o puede estar integrado en el brazo. En particular, el cable de desplazamiento del carro puede ser guiado en el interior del brazo

alrededor de un sistema de izado, del cual al menos una polea de reenvío del cable se utiliza como dispositivo tensor del cable.

5 En principio, el actuador del dispositivo tensor del cable puede estar realizado de diferentes modos, por ejemplo en forma de un husillo electromecánico. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención puede proporcionarse un cilindro hidráulico para accionar el dispositivo tensor del cable, el cual puede ser controlado por el dispositivo de control diseñado de forma hidráulica.

A continuación, la presente invención se explicará en detalle mediante un ejemplo de ejecución preferente y haciendo referencia a los dibujos correspondientes. Éstos muestran:

10 Figura 1: una vista lateral esquemática de una grúa móvil, cuya torre apoyada sobre un carro superior giratorio porta un brazo basculante con carro; y

Figura 2: una representación esquemática del accionamiento de desplazamiento del carro para el carro en el brazo y el dispositivo de prueba asociado al cable de desplazamiento del carro.

15 La grúa móvil o la grúa giratoria de torre móvil puede estar realizada en forma de una grúa de montaje rápido que comprende una torre 2, la cual se apoya sobre una plataforma giratoria que se asienta sobre un carro inferior y puede rotar alrededor de un eje de rotación recto, mediante un dispositivo de accionamiento del mecanismo de rotación. El carro inferior mencionado puede estar realizado como un camión o puede estar realizado de forma desplazable de otro modo, pero eventualmente puede estar realizado también como una base de apoyo anclada de forma fija o soportada.

20 La torre 2 puede portar un brazo 3 que puede balancearse hacia arriba y hacia abajo alrededor de un eje basculante situado de modo que se extiende de forma transversal, véase la figura 1. Un dispositivo de accionamiento basculante proporcionado para ello puede actuar sobre el brazo 3, por ejemplo mediante el cableado de sujeción.

25 En el brazo 3 mencionado se encuentra montado un carro 4 de manera que puede desplazarse longitudinalmente, a través del cual puede desplazarse un dispositivo de accionamiento del carro 13 con un cable de desplazamiento del carro 6. Sobre el carro 4 mencionado puede extenderse un cable de elevación 5 en el cual puede estar fijado un arnés de carga, por ejemplo en forma de un gancho de carga, para elevar una carga en un modo conocido. Un dispositivo de accionamiento del mecanismo de elevación puede accionar de modo correspondiente un tambor del cable de elevación en el cual se encuentra el cable de elevación 5 mencionado.

30 Tal como se muestra en detalle en la figura 2, el cable de desplazamiento del carro 6 puede dar contra el carro 4 y, mediante poleas 14, puede desviarse en los extremos exterior e interior del brazo. Entre las poleas 14 mencionadas el cable de desplazamiento del carro puede ser desplazado por un cabrestante 15.

35 Además, el sistema de cable de desplazamiento del carro comprende un sistema de izado del cable 12 que debe estar realizado de forma sencilla, que puede estar dispuesto en el interior del brazo 3 y que puede estar asociado a un extremo 6a externo, así como a un cable de desplazamiento del carro externo 6a. El cable de desplazamiento del carro externo 6a mencionado conduce desde el cabrestante 15, mediante la polea 14, en el extremo externo, sobresaliente, del brazo, hacia el carro 4.

40 En el área del sistema de izado del cable 12, el cable de desplazamiento del carro 6 es guiado alrededor de dos poleas 10, de las cuales una puede ajustarse de forma longitudinal - es decir al menos aproximadamente - en la dirección longitudinal de las secciones del extremo del cable que salen entre las poleas o desde las poleas, de manera que el recorrido del cable o el recorrido de desviación que aumenta desde el cable de desplazamiento del carro 6 puede variar en su longitud, de modo que la tensión del cable puede variar.

Un actuador 11 se encuentra asociado a la polea del cable 10 ajustable o desplazable, donde dicho actuador por ejemplo puede estar realizado como cilindro de ajuste hidráulico y puede desplazarse alrededor de la polea 10.

45 La figura 2, en representaciones con líneas discontinuas, muestra posiciones replegadas y extendidas de la polea del cable móvil 10, en las cuales el cable de desplazamiento del carro se encuentra poco tensado y tensado en mayor medida, y en una representación con una línea continua, muestra una posición media, en la cual el cable de desplazamiento del carro se encuentra levemente tensado.

50 El actuador 11 mencionado puede ser activado por un dispositivo de control 9 que extiende o desplaza el actuador 11 en un modo de prueba, de manera que la polea del cable 10 provoca una tensión intensa del cable así como una fuerza de tracción de prueba sobre el cable de desplazamiento del carro 6. En un modo de funcionamiento de la grúa, el dispositivo de control 9 controla el actuador 11 en una posición en la cual el cable de desplazamiento del

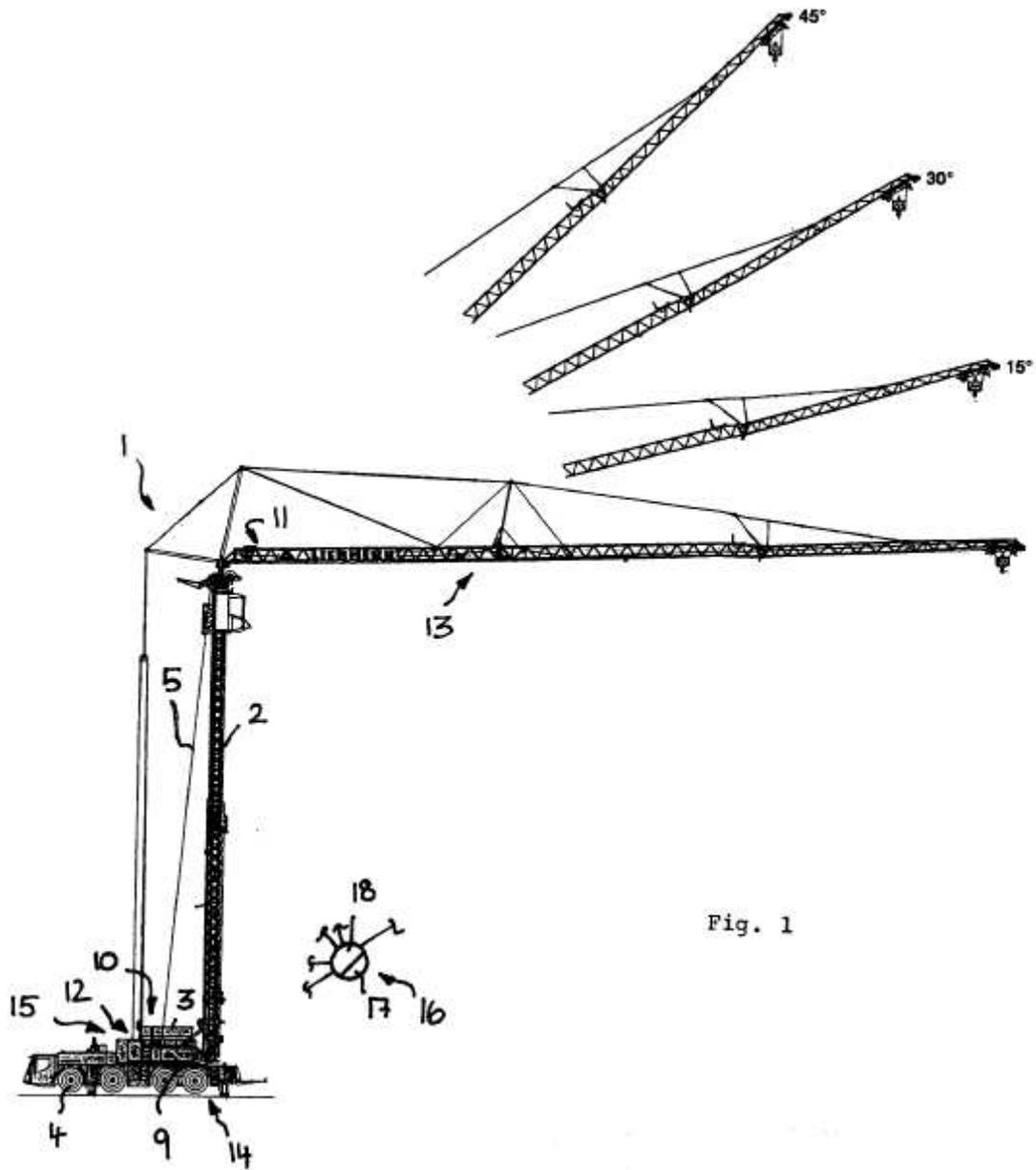
## ES 2 636 450 T3

5 carro 6 se encuentra menos tensado, así como dicho cable es sometido a una fuerza de tensión de funcionamiento deseada. A modo de ejemplo, esto puede ser regulado mediante una válvula de asiento, con la cual el actuador 11 hidráulico es llevado a un nivel de presión más reducido. Dicho nivel de presión más reducido, durante el funcionamiento de la grúa, puede ser controlado adicionalmente mediante conmutadores de presión y, ventajosamente, eso se selecciona de manera que para el desplazamiento del carro se garantiza una pretensión óptima del cable después de cada montaje de la grúa. Sin embargo, puede prescindirse de un tensado posterior manual con dispositivos requeridos de forma adicional.

10 El actuador 11, junto con la polea del cable 10 mencionada, forma por tanto un dispositivo tensor del cable 7 que al mismo tiempo puede utilizarse como dispositivo de prueba 8. En el modo de prueba, de manera ventajosa, la fuerza de tracción de prueba, del modo descrito en la introducción, es llevada alrededor del nivel de fuerza pico del cable que se produce de acuerdo con el funcionamiento, para detectar daños previos en el cable, evitando accidentes durante el funcionamiento regular de la grúa.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para verificar el cableado de una grúa (1), en particular de una grúa de montaje rápido móvil, en donde al menos un cable (6), en particular un cable de desplazamiento del carro, es sometido a la acción de una fuerza de tracción de prueba, caracterizado porque el cable (6), en un estado montado en la grúa, es sometido a la acción de la fuerza de tracción de prueba antes de la activación del funcionamiento de la grúa por un dispositivo tensor del cable (7) que puede ser operado en un modo de prueba.
- 10 2. Método según la reivindicación precedente, donde el dispositivo tensor del cable (7), después de proporcionar la fuerza de tracción de prueba, es pasado a un modo de funcionamiento de la grúa en donde el cable (6) es sometido a la acción de una fuerza de tensión de funcionamiento de la grúa, por el dispositivo tensor del cable (7), donde dicha fuerza es menor en comparación con la fuerza de tracción de prueba.
- 15 3. Grúa, en particular grúa de montaje rápido móvil, con un cableado, así como con un dispositivo de prueba (8) para verificar al menos un cable (6) del cableado en cuanto a una resistencia suficiente, caracterizada porque el dispositivo de prueba (8) comprende un dispositivo tensor del cable (7) que puede ser operado en un modo de prueba en el cual el cable (6) es sometido a la acción de una fuerza de tracción de prueba en un estado montado en la grúa.
4. Grúa según la reivindicación precedente, donde el dispositivo tensor del cable (7), adicionalmente con respecto al modo de prueba mencionado, puede ser operado en un modo de funcionamiento de la grúa, en donde el cable (6) puede ser tensado con una fuerza de tensión de funcionamiento de la grúa que es menor que la fuerza de tracción de prueba.
- 20 5. Grúa según una de las reivindicaciones precedentes, donde se proporciona un dispositivo de control (9) para controlar el dispositivo tensor del cable (7) y presenta medios de control del modo de prueba para pasar automáticamente el dispositivo tensor del cable (7) al modo de prueba después del montaje del cable y antes de la activación del funcionamiento de la grúa.
- 25 6. Grúa según la reivindicación precedente, donde la fuerza de tracción de prueba en el cable (6) puede ser controlada por los medios de control del modo de prueba mencionados de manera pulsátil alrededor de un nivel pico de la fuerza del cable que se produce de acuerdo con la operación y más allá de dicho nivel pico de la fuerza del cable.
- 30 7. Grúa según una de las reivindicaciones precedentes, donde la grúa comprende un brazo (3) preferentemente basculante, en donde un carro (4) está montado de forma desplazable, el cual puede desplazarse mediante un cable de desplazamiento del carro (6), donde el dispositivo de prueba (8) está asociado al cable de desplazamiento del carro (6) mencionado.
- 35 8. Grúa según una de las dos reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo de control (9) presenta medios de control del funcionamiento de la grúa, preferentemente un dispositivo de válvula de control de presión para controlar automáticamente la fuerza de tensión del funcionamiento de la grúa ejercida sobre el cable (6) en el modo de funcionamiento de la grúa.
9. Grúa según la reivindicación 7, donde el dispositivo tensor del cable (7) actúa sobre un extremo externo del cable de desplazamiento del carro (6), el cual conduce desde el carro (4) hacia un extremo sobresaliente del brazo.
10. Grúa según una de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo tensor del cable (7) comprende una polea de reenvío del cable (10) montada de forma móvil, la cual puede ser desplazada por un actuador (11).
- 40 11. Grúa según la reivindicación precedente, donde la polea de reenvío de cable (10) mencionada forma parte de un sistema de izado del cable (12), preferentemente de un sistema de izado simple del cable (12) en el brazo (3) de la grúa y/o el actuador (11) es un actuador hidráulico y el dispositivo de control (9) es un dispositivo de control hidráulico.



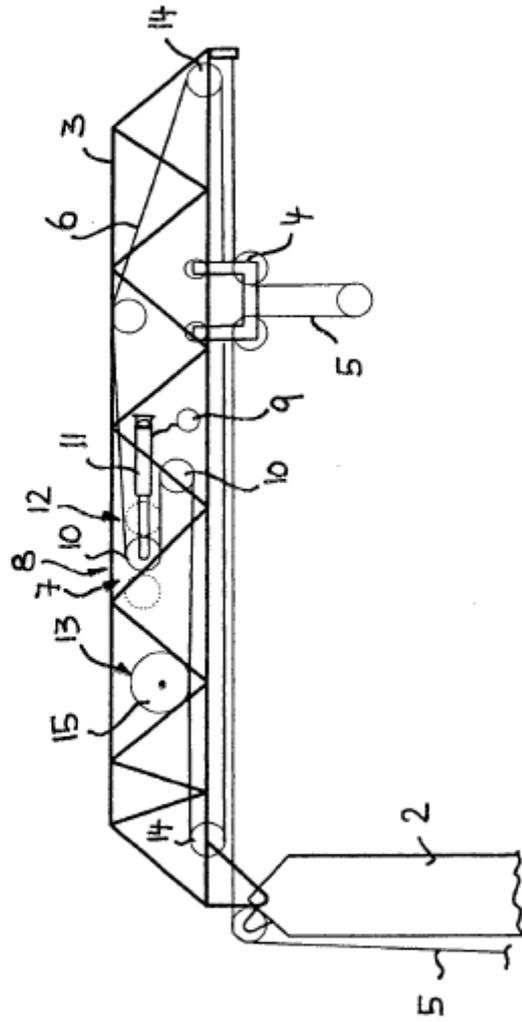


Fig. 2