

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 052**

51 Int. Cl.:
B66C 23/90 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06356068 .4**
96 Fecha de presentación: **14.06.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1775252**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.04.2007**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE CONTROL DE LA CARGA DE UNA GRÚA DE TORRE
CON BRAZO DE CARGA ELEVABLE.**

30 Prioridad:
02.08.2005 FR 0508253

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.01.2012

73 Titular/es:
**MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE
18, rue de Charbonnières
69130 Ecully, FR**

72 Inventor/es:
**Lissandre, Michel y
Gautier, Jean-Pierre**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 373 052 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

Procedimiento y dispositivo de control de la carga de una grúa de torre con brazo de carga elevable

5 La presente invención se refiere de manera general a grúas de torre con brazo de carga elevable. Más particularmente, la invención se refiere a un procedimiento de control de la carga de una grúa de torre con brazo de carga elevable, así como a un dispositivo para la realización de este procedimiento.

10 La figura 1 del dibujo adjunto representa muy esquemáticamente una grúa de torre con brazo de carga elevable. Una grúa de este tipo comprende en el extremo superior de una columna indicada simbólicamente por su eje vertical Z, un conjunto giratorio alrededor de este eje Z que presenta un brazo de carga plegable 2, un brazo del contrapeso 3 que soporta un contrapeso 4, un travesaño 5 y un tirante posterior 6. La longitud fija del brazo del contrapeso 3 está designada por d, mientras que el alcance de la grúa, que depende del ángulo de inclinación α del brazo de carga 2, se designa por P.

15 Una grúa de brazo de carga elevable de este tipo requiere para su funcionamiento, en particular para tener en cuenta la resistencia de su estructura y la estabilidad de la grúa, su utilización con un diagrama de carga, es decir, que para cada ángulo de inclinación α del brazo de carga 2 o para cada alcance P correspondiente, se asocie una carga máxima a levantar.

20 El diagrama de carga se establece en función de las condiciones de estabilidad de la grúa, de la resistencia de la columna y de la resistencia de la corona de orientación del conjunto giratorio. Estas condiciones imponen que no se supere un par debido a la carga adelantada y al peso del brazo de carga 2 que sea de valor constante con respecto al eje Z de la columna.

25 Para verificar esta condición respecto a un par constante, una solución más simple consiste en medir el esfuerzo soportado por el tirante del brazo del contrapeso 6 con ayuda del dinamómetro 7 o de un aparato de medición de esfuerzo equivalente. Es necesario entonces, con ayuda del dinamómetro 7, verificar que el esfuerzo de tracción en el tirante posterior 6 no supere un valor teórico.

30 La variación de esfuerzo F en el dinamómetro 7, en función del momento de carga M, se puede expresar en la forma de ecuación:

$$F = M/d$$

35 El momento de carga, que es el producto de la carga por el alcance del brazo o voladizo P, hace que la ecuación anterior resulte:

$$F = P \times \text{carga}/d$$

o bien, si se expresa la carga en función del alcance:

$$\text{carga} = (F \times d)/P$$

40 La curva A de la figura 4 representa el diagrama de carga teórico, que corresponde a esta última ecuación, representando esta curva teórica A la carga a levantar en función del alcance P.

45 No obstante, para que el esfuerzo en el tirante posterior 6 sea realmente proporcional al momento de carga, tal como se ha considerado en lo anterior, para cualquiera que sea la posición del brazo de carga 2, es necesario que el brazo de carga 2, el brazo del contrapeso 3 y el tirante 5 sean concurrentes. No obstante, por construcción, es técnicamente difícil articular estos tres elementos en un mismo punto situado en el eje de las Z de la columna y, por lo tanto, se debe realizar una construcción de grúa en la que los puntos de articulación del brazo de carga 2, el brazo del contrapeso 3 y el tirante 5 estén separados, tal como se ha indicado por P1 y P2 en la figura 2.

50 En estas condiciones que corresponden a la realidad, el esfuerzo medido en el tirante posterior 6 para el alcance y una carga determinadas, es distinto del caso teórico anteriormente explicado.

La variación de esfuerzo F en el dinamómetro, en función del momento de carga M, se puede describir en este caso:

$$F = [M \times (L2/L1)]/d$$

55 o bien, si se expresa la carga en función del alcance P:

$$\text{carga} = [F \times d \times (L2/L1)]/P$$

o también:

$$\text{carga} = (L2/L1) \times [(F \times d)/P]$$

5 En este caso, la carga admisible para un alcance P determinado es la del caso teórico anteriormente explicado, multiplicado por la relación L2/L1 entre las longitudes L2 y L1, medidas, respectivamente, a partir de los puntos de cálculo P2 y P1. Esta relación se traduce por la curva B en el diagrama de carga de la figura 4.

10 La carga es en este caso, función de la relación L2/L1, que es una relación variable, puesto que las longitudes L1 y L2 varían en función del alcance P. En particular, para alcances o voladizos reducidos y, por lo tanto, para un brazo de carga 2 más fuertemente levantado, tal como se muestra en la figura 2, se tiene: L2<L1.

Inversamente, para alcances más grandes, por lo tanto, para un brazo de carga 2 menos elevada, tal como se muestra en la figura 3, se tiene: L2>L1.

15 Resulta de ello que para un momento de carga M determinado, el esfuerzo medido por el dinamómetro es superior cuando el alcance P es máximo (brazo de carga bajada) con respecto al que adopta cuando el alcance P es mínimo (brazo de carga elevada). Dicho de otro modo, la carga admisible cuando el alcance es máximo será inferior al que la grúa puede levantar con toda seguridad.

20 En otros términos, considerando el diagrama de carga de la figura 4, se observa que la curva B se encuentra siempre por debajo de la curva teórica A, por lo tanto, que para un alcance P determinado, la carga es inferior con la curva B. Todas las posibilidades de la grúa no se explotan, por lo tanto, de manera completa y en especial, la carga con alcance máximo es inferior a la que podría ser.

25 Para mostrar el estado de la técnica anteriormente expuesto, se hace referencia a la patente US 5263597, que muestra una grúa con brazo de carga elevable, que puede ser una grúa de torre, siempre sin brazo del contrapeso, con un tirante que conecta el extremo del brazo de carga a un travesaño y con un dinamómetro o aparato de medición de esfuerzo situado en el tirante del brazo de carga para medir el esfuerzo soportado por este tirante. La medición de esfuerzo efectuado de este modo, combinada con un diagrama de carga preestablecido permite en este caso el control de la carga de la grúa con brazo de carga elevable.

30 Se conocen también grúas con brazo de carga telescópica, en especial grúas sobre camión que no son grúas de torre, para las que se utilizan diferentes curvas de carga, según el estado de longitud de la flecha, ver por ejemplo la patente US 4039084. Esto no responde, no obstante, a la problemática específica que se ha explicado anteriormente, que es propia de las grúas de torre con brazo de carga elevable.

35 Partiendo de los factores indicados, la presente invención está destinada a optimizar el diagrama de carga de una grúa de torre con brazo de carga elevable para utilizar la estructura de la grúa con su capacidad máxima, cualquiera que sea el alcance.

40 A estos efectos, la invención tiene esencialmente por objeto un procedimiento de control de la carga de una grúa con torre de brazo de carga elevable, por utilización de un diagrama de carga preestablecido combinado con una medida del esfuerzo soportado por el tirante posterior de la grúa, caracterizándose este procedimiento porque se utiliza alternativamente, según el alcance de la grúa resultado de la posición de su flecha, por lo menos, dos curvas de cargas distintas, a saber, una primera curva de carga utilizada entre el alcance mínimo y un alcance intermedio y, como mínimo, otra curva de carga correspondiente a un momento de carga superior, utilizada entre el alcance intermedio y el alcance máximo.

45 En una forma de puesta en práctica preferente del procedimiento objeto de la invención, la otra curva de carga mencionada, utilizada entre el alcance intermedio y el alcance máximo, es una curva deducida por homotecia de la primera curva de carga utilizada entre el alcance mínimo y el alcance intermedio.

50 De este modo, la invención consiste en principio en crear una curva de carga C (ver figura 4) cuyo par teórico es superior al de la curva de carga B anteriormente definida y que se deduce especialmente de la curva B por una homotecia, utilizándose alternativamente las dos curvas B y C. Más particularmente, el cambio de la curva de carga es determinado por el gráfico y se efectúa en la zona en la que la curva C corta la curva A para no poner en peligro la grúa: la curva B es utilizada entre un alcance mínimo Pm y el alcance intermedio PO, y la curva C es utilizada entre dicho alcance intermedio PO y el alcance máximo PM.

55 La invención tiene también por objeto un dispositivo de control de la carga de una grúa de torre con brazo de carga elevable que pone en práctica el procedimiento que se ha definido en lo anterior. Este dispositivo es del tipo de los

que utilizan, como mínimo, un dinamómetro o un aparato de medición de esfuerzo equivalente, asociado al tirante del brazo del contrapeso de la grúa, para medir el esfuerzo soportado por este tirante; según la invención, el dinamómetro, por lo menos uno, o el aparato de medición de esfuerzo equivalente, está dotado de medios de desacoplamiento para un primer esfuerzo correspondiente a la primera curva de carga, utilizada entre el alcance mínimo y un alcance intermedio y medios de desacoplamiento para, como mínimo, otro esfuerzo superior al anterior, que corresponde, como mínimo, a otra curva de carga, utilizada entre un alcance intermedio y el alcance máximo, previéndose medios para detectar el paso del brazo de carga por la posición correspondiente al alcance intermedio.

En una forma de realización de este dispositivo, el dinamómetro está dotado de un primer interruptor que se activa para un esfuerzo superior al de la primera curva de carga y, por lo menos otro interruptor que se activa por un segundo esfuerzo superior al de, como mínimo, otra curva de carga, por lo tanto, un esfuerzo superior al esfuerzo de activación del primer interruptor. En particular, el dinamómetro 7 puede estar dotado de dos interruptores 11 y 12, siendo utilizado el primer interruptor 11 para los alcances más reducidos y siendo utilizado el segundo interruptor 12 para los alcances mayores hasta el alcance máximo (PM), efectuándose el cambio de interruptor utilizado cuando tiene lugar el paso por la posición del brazo de carga que corresponde al alcance intermedio antes citado (PO).

Para detectar el paso del brazo de carga por la posición correspondiente a este alcance intermedio, una posibilidad consiste en que el aparato de elevación del brazo de carga esté dotado de un medio de conteo de las vueltas del tambor, medio que cierra un interruptor del tipo "fin de carrera" que interviene para un número de vueltas determinado que corresponde al paso por dicho alcance intermedio.

No se abandonará el alcance de la invención, tal como se ha definido en las reivindicaciones adjuntas:

- al equipar la grúa con dos dinamómetros distintos que actúan respectivamente para las dos curvas de carga en lugar de un dinamómetro único dotado de dos interruptores;

- colocando el dinamómetro, no sobre el tirante posterior 6, sino sobre el travesaño 5, lo que constituye una solución equivalente, puesto que el esfuerzo en el travesaño es proporcional al esfuerzo en el tirante de brazo del contrapeso;

- utilizando tres tramos de curva de carga o tramos más numerosos, en lugar de dos curvas;

- utilizando tres medios para detectar el paso del brazo de carga elevable por el alcance intermedio, provocando el paso de una curva de carga a otra.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de control de la carga de una grúa de torre con brazo de carga elevable, por la utilización de un diagrama de carga preestablecido combinado con la medición del esfuerzo (F) soportado por el tirante posterior (6) de la grúa, **caracterizado porque se** utiliza alternativamente, según el alcance (P) de la grúa resultante de la posición de su brazo de carga (2), como mínimo, dos curvas de carga distintas, es decir, una primera curva de carga (B) utilizada entre el alcance mínimo (Pm) y un alcance intermedio (PO) y, como mínimo, otra curva de carga (C) que corresponde a un momento de carga (M) superior, utilizada entre el alcance intermedio (PO) y el alcance máximo (PM).
- 10 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la otra curva de carga mencionada (C), utilizada entre el alcance intermedio (PO) y el alcance máximo (PM), es una curva deducida por homotecia de la primera curva de carga (B) utilizada entre el alcance mínimo (PM) y el alcance intermedio (PO).
- 15 3. Dispositivo de control de la carga de una grúa de torre con brazo de carga elevable, para la puesta en práctica del procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, utilizando el dispositivo, como mínimo, un dinamómetro (7) o un aparato de medición del esfuerzo equivalente, asociado al tirante posterior (6) de la grúa, para medir el esfuerzo (F) soportado por este tirante, **caracterizado porque** el dinamómetro (7), por lo menos uno, o el aparato de medición de esfuerzo equivalente, está dotado de medios de desacoplamiento (I1) para un primer esfuerzo correspondiente a la primera curva de carga (B), utilizada entre el alcance mínimo (Pm) y un alcance intermedio (PO) y medios de desacoplamiento (I2) para, como mínimo, otro esfuerzo, superior al precedente, que corresponde, como mínimo, a otra curva de carga (C), utilizada entre un alcance intermedio (PO) y el alcance máximo (PM), proveyéndose medios para detectar el paso del brazo de carga (2) por la posición que corresponde al alcance intermedio (PO).
- 20 4. Dispositivo, según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el dinamómetro (7) está dotado de un primer interruptor (I1) que se activa para un esfuerzo superior al de la primera curva de carga (B) y, como mínimo, otro interruptor (I2) que se activa para un esfuerzo superior al de, como mínimo, otra curva de carga (C), por lo tanto, para un esfuerzo superior al esfuerzo de activación del primer interruptor (I1).
- 25 5. Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el dinamómetro (7) está dotado de dos interruptores (I1, I2), siendo utilizado el primer interruptor (I1) para alcances más reducidos (P) y el segundo interruptor (I2) es utilizado para alcances más grandes, hasta el alcance máximo (PM), efectuándose el cambio de interruptor cuando tiene lugar el paso por la posición del brazo de carga (2) que corresponde al alcance intermedio precitado (PO).
- 30 6. Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la grúa está dotada de dos dinamómetros distintos que intervienen, respectivamente, para las dos curvas de carga (B, C).
- 35 7. Dispositivo, según una de las reivindicación 3 a 6, **caracterizado porque** para detectar el paso del brazo de carga (2) por la posición correspondiente, el alcance intermedio (PO), el aparato de elevación del brazo de carga (2) está dotado de un medio de conteo de vueltas del tambor, medio que cierra un interruptor del tipo "fin de carrera" que interviene para un número de vueltas determinado, el cual corresponde al paso por dicho alcance intermedio (PO).
- 40

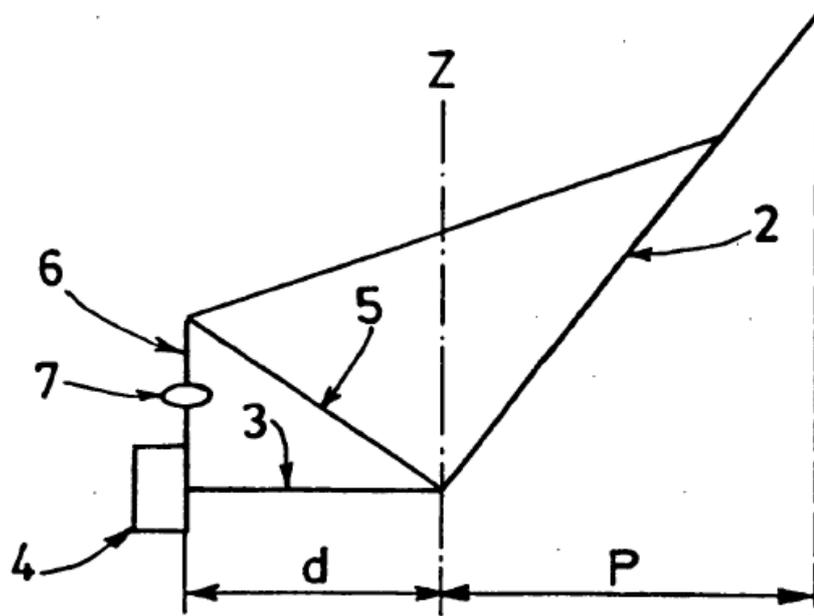


FIG.1

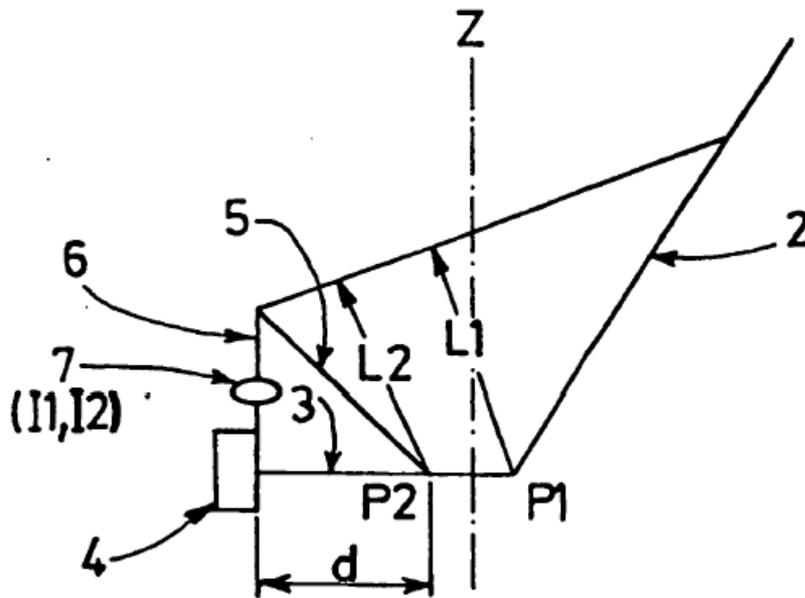


FIG.2

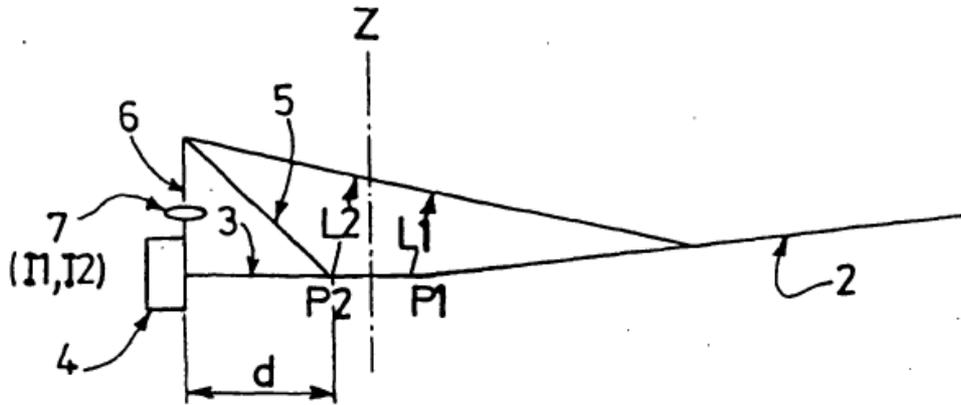


FIG.3

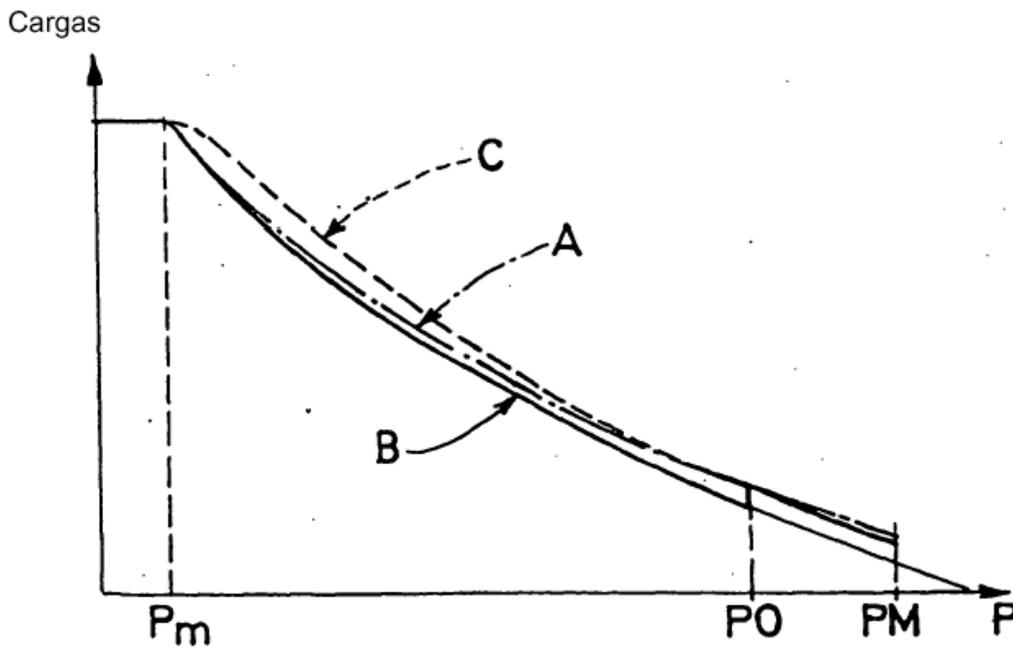


FIG.4