

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 538**

51 Int. Cl.:
B66C 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09158133 .0**
- 96 Fecha de presentación: **17.04.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2123590**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Procedimiento de control del movimiento de orientación de la parte giratoria de una grúa de torre**

30 Prioridad:
22.05.2008 FR 0802785

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.07.2012

73 Titular/es:
**MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE
18, RUE DE CHARBONNIÈRES
69130 ECULLY, FR**

72 Inventor/es:
Juraszek, Cédric

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 384 538 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 de control del movimiento de orientación de la parte giratoria de una grúa de torre

5 La presente invención se refiere al sector técnico de las grúas de torre. Más particularmente, esta invención se refiere al control motorizado del movimiento de orientación de la parte superior giratoria de una grúa de torre.

10 Una grúa de torre se compone, habitualmente, de dos partes principales, que son, por una parte, una columna vertical no giratoria designada como "columna" y por otra parte, una parte superior giratoria, es decir, orientable alrededor de un eje de orientación vertical. La parte superior giratoria, montada en el vértice de la columna, se compone en sí misma de una flecha que se extiende desde un lado del eje de rotación vertical de esta parte giratoria y una contraflecha dotada de un contrapeso que se extiende al otro lado del eje de rotación vertical. La rotación de la parte giratoria alrededor de este eje vertical está controlada por un conjunto motorizado utilizando energía eléctrica, designado a continuación por la expresión "electromecanismo de orientación".

15 Para realizar el montaje rotativo de la parte giratoria en el vértice de la columna de una grúa de torre, se prevé habitualmente entre la flecha y la contraflecha de la parte giratoria, una corona de orientación compuesta por dos anillos concéntricos, con un anillo fijo conectado al vértice de la columna y un anillo móvil solidario de la parte giratoria, entre cuyos anillos están montados cojinetes de bolas o rodillos cilíndricos.

20 Para controlar la rotación de la parte giratoria montada de este modo, el electromecanismo de orientación comprende, habitualmente, un motorreductor eléctrico solidario de esta parte giratoria, arrastrando en rotación dicho motorreductor un piñón de eje vertical que engrana con una rueda dentada tallada en el anillo fijo de la corona de orientación. Eventualmente, en el caso en el que se debe transmitir una potencia mecánica importante para poner en rotación la parte giratoria, se prevén dos o más motorreductores, arrastrando en rotación cada motorreductor un piñón que está acoplado con la misma rueda dentada.

25 A título de ejemplo de estos mecanismos de orientación, se hará referencia a los documentos de las patentes EP 1 422 188 y FR 2 907 109.

30 Cuando la grúa de torre se encuentra "fuera de servicio", es decir, fuera de los periodos de trabajo de la grúa, esta es puesta habitualmente "en girola": la parte giratoria ya no está frenada en rotación o solo lo está de manera reducida, de forma que se puede orientar libremente en todo momento, según la dirección del viento. La flecha se orienta, entonces, en el sentido del viento, mientras que la contraflecha se sitúa contra el viento, puesto que la superficie de la flecha que está expuesta al viento es muy superior a la de la contraflecha.

35 Después de los periodos de trabajo de la grúa de torre, esta es sometida a ciclos de fatiga, que resultan particularmente de la alternanza de rotaciones de la parte giratoria en un sentido, en carga, y en retorno "en vacío" de esta parte giratoria. La columna de la grúa sufre entonces pares de fuerzas de torsión que es conveniente limitar a un valor de par máximo que pueda ser soportado por esta columna.

Con este objetivo, el electromecanismo de orientación de la grúa está controlado por un ordenador que limita el valor del par de orientación al valor de par máximo que ha sido predefinido.

45 Se debe observar también que durante los periodos de trabajo de la grúa, la parte giratoria de esta y, en particular, la flecha presenta una exposición al viento importante, en especial, en el momento de la puesta en movimiento, pudiéndose traducir el efecto del viento por un par resistente suplementario.

50 La limitación del par, impuesta por el ordenador, conjugada al par resistente, debido al viento, comporta para el operador de la grúa, una dificultad potencial para controlar la rotación y el posicionamiento de la flecha, en particular, el movimiento de la flecha en carga, en presencia de viento, en especial si el viento posee una velocidad superior a un cierto umbral.

55 La patente FR 1 544 012 describe un control de movimiento de orientación para una grúa de torre (sin contraflecha) en la que, para superar un par de resistencia debido a un viento fuerte, se prevé el accionamiento de un grupo motorreductor auxiliar que actúa sobre la corona dentada del mecanismo de orientación, además del grupo motorreductor principal. La añadidura de un segundo grupo motorreductor de funcionamiento ocasional, comporta una complicación y un aumento de coste.

60 La presente invención está destinada a evitar estos inconvenientes y su finalidad consiste, por lo tanto, en facilitar la conducción de una grúa de torre, en el sentido de un mejor control del movimiento de orientación de la parte giratoria de la grúa en presencia de viento, y ello, de manera simple y en particular sin añadir un motorreductor auxiliar.

65 A estos efectos, la invención tiene esencialmente por objetivo un procedimiento de control motorizado del movimiento de orientación de la parte superior giratoria de una grúa de torre, estando compuesta la parte giratoria de una flecha y una contraflecha y estando asociada esta parte giratoria a un electromecanismo de orientación que

comprende, como mínimo, un motorreductor eléctrico con motor eléctrico y reductor, cuyo motor eléctrico está alimentado eléctricamente de manera que produce un par de orientación transmitido a la parte giratoria de la grúa, pudiendo tener este par un valor máximo, caracterizándose este procedimiento por el hecho de que, cuando la grúa se encuentra en servicio y para unas condiciones que comprenden, como mínimo, una velocidad de viento superior a un valor determinado, el valor máximo del par de orientación que puede ser producido por el motor eléctrico antes citado, se encuentra aumentado mientras persisten estas condiciones.

De manera ventajosa, el valor máximo del par de orientación se encuentra aumentado en caso de velocidad del viento superior a un valor determinado y para, como mínimo, una condición suplementaria, constituida por el hecho de que la longitud de la flecha de la grúa es superior a un valor determinado y/o que el momento de la carga suspendida bajo la flecha es superior a un valor determinado o a una fracción determinada del momento máximo admisible.

Si se realizan estas condiciones, el procedimiento de la invención prevé, en particular, que el par de orientación pueda ser aumentado en el límite del valor máximo aumentado autorizado en estas condiciones, en función de la posición angular de la flecha y de la dirección del viento, ello en especial para aumentar el par motor del motorreductor en las fases de "subida al viento" por la flecha.

A título de ejemplo de puesta en práctica del procedimiento de la invención, las condiciones a reunir para un aumento del valor máximo del par de orientación pueden ser:

- una velocidad del viento superior a 50 km/hora,
- una longitud de flecha superior a 40 metros,
- un momento de carga superior al 80 % del momento de carga máximo admisible.

Es preciso que por "momento de carga" se comprenda el producto del peso de la carga levantado por la grúa por el alcance, que es la distancia horizontal entre esta carga y la columna de la grúa (o el eje de rotación de la parte giratoria).

Los diferentes parámetros que se tienen en cuenta en el procedimiento de la invención son facilitados por captadores apropiados y/o por el cálculo. En particular, en lo que se refiere al momento de carga, este puede ser conseguido por el cálculo a partir del peso de la carga proporcionado por un anillo dinamométrico con galgas de esfuerzo, y que el alcance medido por un potenciómetro situado sobre el polipasto que sirve para desplazar el carro a lo largo de la flecha. De este modo se puede utilizar un captador de momento que facilita directamente el momento de carga midiendo el desplazamiento de las barras de par.

Gracias al procedimiento de la invención, el valor máximo del par, que puede ser facilitado por el motor del electromecanismo de orientación, está aumentado, por ejemplo, en 15%, cuando se reúnen las condiciones anteriormente definidas. El mecanismo pasa a ser entonces capaz de suministrar más par, a condición de que el operario de la grúa pida una consigna de velocidad tal que este par más elevado deba ser alcanzado. No es necesario ningún grupo motorreductor.

No obstante, se debe evitar utilizar de manera continua dicho valor de par aumentado, a razón de los problemas de fatiga de la columna que se han indicado anteriormente. Una utilización inapropiada de este tipo puede resultar, en especial, de una puesta fuera de circuito, por el usuario, del enlace entre una salida de un ordenador que gestiona las informaciones procedentes de los captadores para dar la autorización de aumentar el par, por una parte, y una entrada de un accionador, tal como un variador de frecuencia que comunica con el motor eléctrico del electromecanismo de orientación, por otra parte. A estos efectos, el procedimiento de la invención comporta, además, de manera ventajosa, una comparación entre el estado de la entrada del accionador, tal como el variador de frecuencia y la orden facilitada por el ordenador y, en el caso en el que el estado de esta entrada no corresponde a la orden facilitada por el ordenador, se produce una entrada automática en modalidad degradada del electromecanismo de orientación, por ejemplo, por reducción de su velocidad.

La invención tiene también por objeto un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento que se ha definido en un dispositivo de control motorizado del movimiento de orientación de la parte superior giratoria de una grúa de torre, comprendiendo este dispositivo de manera generalmente conocida un electromecanismo de orientación que comprende, como mínimo, un motorreductor eléctrico con motor eléctrico y reductor, en el que el motor eléctrico es alimentado eléctricamente, de manera que produzca un par de fuerzas de orientación, transmitido a la parte giratoria de la grúa, cuyo par de fuerzas tiene un valor máximo, habiéndose previsto un accionador, tal como un variador de frecuencia, para el control del motor del electromecanismo de orientación, estando caracterizado este dispositivo por el hecho de que comprende un ordenador dotado de entradas que le permiten determinar la velocidad del viento, y otros parámetros tales como la longitud de la flecha de la grúa y el momento de la carga suspendida bajo la flecha, y de una salida que está conectada a una entrada del accionador, tal como el variador de frecuencia, y que es apropiada para suministrar a este accionador, en función de los parámetros gestionados, una instrucción autorizando un aumento del valor máximo del par de orientación.

Gracias a estos medios específicos, el dispositivo de la invención permite aumentar puntualmente el par del motor del electromecanismo de orientación, controlado por el variador de frecuencia, para facilitar la conducción de la grúa en presencia de un viento de una cierta fuerza.

5 La invención se comprenderá mejor con ayuda de la descripción siguiente, haciendo referencia al dibujo esquemático adjunto que representa, a título de ejemplo, una forma de ejecución de este dispositivo de control del movimiento de orientación de la parte giratoria de una grúa de torre:

10 La figura 1 es una vista de conjunto, de lado, de una grúa de torre que puede estar dotada del dispositivo de control, según la presente invención;

La figura 2 es una vista superior de la grúa de torre de la figura 1;

15 La figura 3 es una vista esquemática sinóptica del dispositivo de control, según la invención, con ilustración del electromecanismo de orientación en una realización específica;

20 La figura 4 es otro esquema explicativo que muestra la "lógica" de funcionamiento del dispositivo de control, según la invención, en particular en su función de autorización del un valor máximo aumentado por el par de orientación.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, una grúa de torre comprende, de manera general, una columna 2 y una parte giratoria 3, montada en el vértice superior de la columna 2. En el ejemplo mostrado, la columna 2 se eleva por encima de un bastidor de base fija 4, que tiene un lastre de base 5. Esta columna 2 está constituida por el acoplamiento de un cierto número de elementos de columna superpuestos y comporta una jaula de telescopio 6 que permite elevar la columna añadiendo elementos de la misma.

25 La parte giratoria 3 de la grúa se compone de una flecha 7 dirigida hacia "delante" y una contraflecha 8 alineada con la flecha 7 pero dirigida en oposición, es decir, hacia "atrás", siendo orientable esta parte giratoria 3 alrededor de un eje vertical A, que coincide con el eje central de la columna 2. La flecha 7 sirve de camino de rodadura para un carro 9 de la flecha, bajo el cual se encuentra suspendido un gancho de elevación 10 al que se puede acoplar una carga C. De este modo, la carga C puede ser desplazada, según un movimiento horizontal llamado de "distribución" (flecha D) y también según un movimiento vertical llamado de "levantamiento" (flecha H). La contraflecha 8 está dotada, en la parte posterior, de un lastre 11 que equilibra, por lo menos parcialmente, el peso de la flecha 7 y de la carga C levantada por el gancho 10.

35 Haciendo referencia también a la figura 3 (parte de abajo, a la derecha), un electromecanismo de orientación 12 está dispuesto entre la parte giratoria 3 y el vértice de la columna 2, situándose este mecanismo 12, asimismo, entre la flecha 7 y la contraflecha 8. El mecanismo de orientación 12 comprende una corona de orientación fija 13, soportada por el vértice superior de la columna 2 y un pivote giratorio 14 solidario de la parte giratoria 3. En el ejemplo mostrado, este mecanismo 12 comprende, además, dos motorreductores 15 similares, soportados por el pivote giratorio 14, componiéndose cada motorreductor 15 de un motor eléctrico 16 y un reductor 17. El eje de salida de cada reductor 17 lleva un piñón de eje vertical que engrana con una rueda dentada 18 tallada en la corona de orientación 13. Los dos motorreductores 15, más particularmente sus motores eléctricos 16, están controlados por un variador de frecuencia 19. Éste último está controlado, por su parte, por el operario de la grúa, situado en la cabina de conducción 20 de la misma, en particular, para recibir órdenes de puesta en marcha y paro y de sentido de rotación, así como una consigna de velocidad.

50 Según la invención, y tal como muestra la figura 3, adjunto al variador de frecuencia 19 se encuentra un ordenador 21 con funciones específicas, que presenta diversas entradas 22, 23, 24 y una salida 25 la cual está conectada a una entrada del variador de frecuencia 19.

Una primera entrada 22 del ordenador 21 está conectada a un anemómetro 26 que está soportado por la grúa y que facilita de esta manera al ordenador 21 una señal V representativa de la velocidad del viento en el entorno inmediato de la grúa.

55 Una segunda entrada 23 del ordenador 21 está conectada a un captador 27 que indica el alcance L, es decir, la distancia horizontal entre el carro de la flecha 9, por lo tanto, la carga C por una parte, y el eje vertical A por otra.

60 Una tercera entrada 24 del ordenador 21 está conectada a un anillo dinamométrico 28 con galgas de esfuerzo 29, situado sobre una polea que soporta el cable de levantamiento, que facilita una señal representativa del peso P de la carga C suspendida en el gancho de levantamiento 10.

65 De esta manera, el ordenador 21 determina la velocidad instantánea del viento y, simultáneamente, calcula el momento de la carga, como producto del alcance L y del peso P de la carga C, dicho de otro modo, multiplicando la señal L recibida en la segunda entrada 23 por la señal P recibida en la segunda entrada 23 por la señal P recibida en la tercera entrada 24.

El ordenador 21 "conoce" también el parámetro constituido por la longitud total L_f de la flecha 7, sobre la que se ejerce el viento, cuya velocidad es medida.

- 5 El ordenador 21 puede realizar de esta manera una operación lógica mostrada simbólicamente en la figura 4, que consiste en verificar la combinación de tres condiciones:
- longitud L_f de la flecha $> x$ metros
 - velocidad del viento $V > Y$ m/segundo
 - momento de carga $P \times L > Z$ % del valor máximo admisible.

10 Si se cumplen simultáneamente estas tres condiciones, la salida 25 del ordenador 21 suministra una señal S de autorización de funcionamiento con un par de orientación máximo aumentado, por ejemplo, un par aumentado en 15% con relación al valor máximo habitual. Esta señal de autorización S es llevada a una entrada del variador de frecuencia 19 que controla los motores eléctricos 16 respectivos de los motorreductores 15.

15 Para controlar los motorreductores 15, el ordenador 21 puede tener en cuenta también otros dos parámetros que son, la posición angular instantánea (ángulo "alfa 1") de la flecha 7 y la dirección del viento (ángulo "alfa 2"). La posición angular "alfa 1" de la flecha 7 puede ser facilitada por un captador de orientación asociado al electromecanismo de orientación 12, tal como el captador descrito en el documento de patente antes citado FR 2 907 109. La dirección del viento "alfa 2" está indicada por un captador específico del tipo "girola" instalado en la grúa.

20 El ordenador 21 puede determinado de este modo, por comparación de la orientación "alfa 1" de la flecha 7 y de la dirección del viento "alfa 2", si una rotación controlada de la flecha 7 corresponde a una subida al viento que requiere un par motor más importante. Si la autorización de aumento del valor máximo del par de orientación se encuentra presente (en caso de combinación de las condiciones indicadas anteriormente), se emite una orden en forma de señal S y el par motor puede ser efectivamente aumentado en las fases de subida al viento. Esta orden está acoplada a la regulación de velocidad y, en particular, a la consigna de velocidad facilitada por el operario de la grúa.

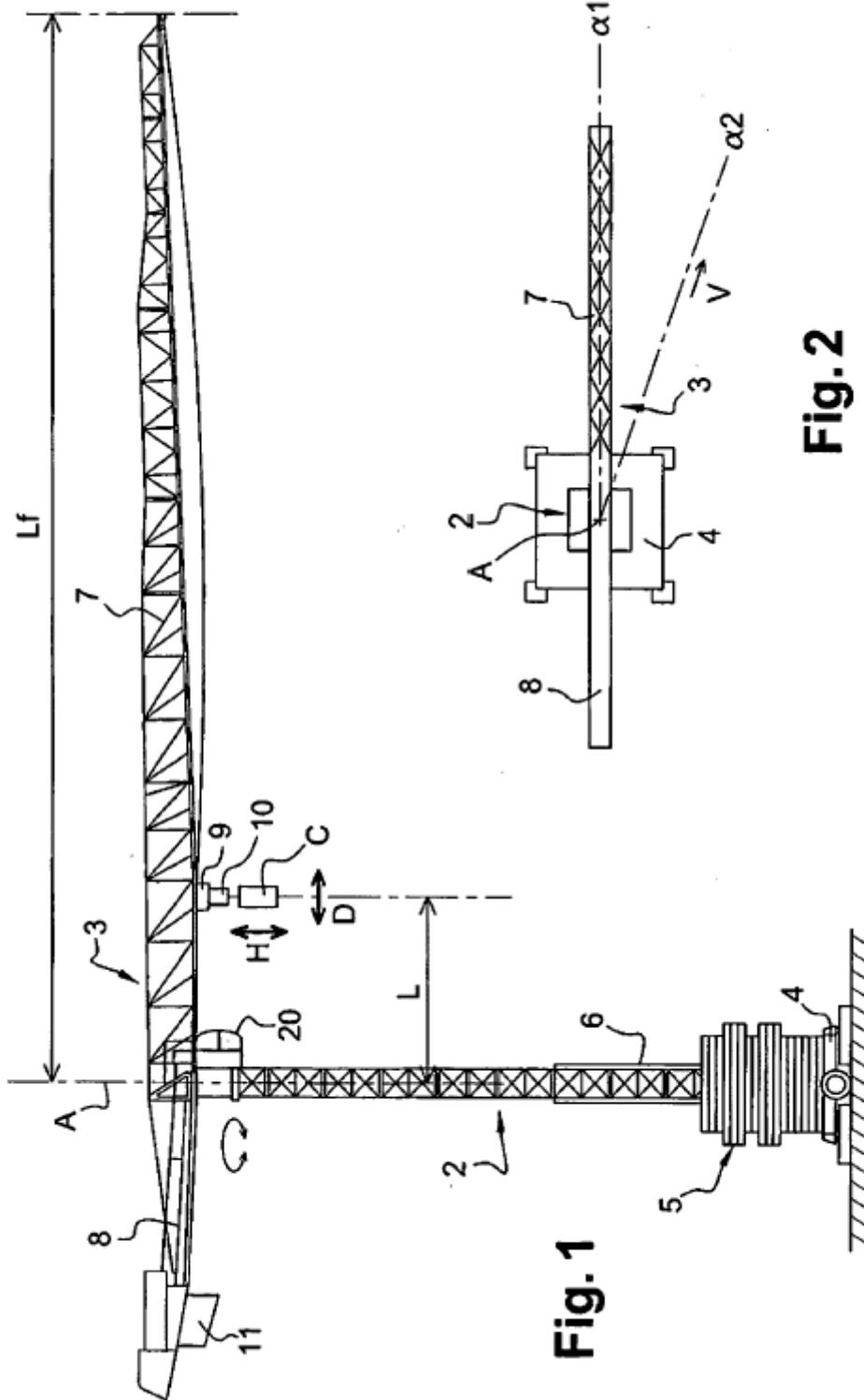
25 Además, para evitar utilizar de manera continuada un valor de par aumentado de este modo, el estado de la entrada del variador de frecuencia 19 es controlado permanentemente gracias a una conexión de retorno 30, con la finalidad de asegurar que esta entrada no ha sido puesta fuera de circuito por el usuario. Si el estado de esta entrada no corresponde a la orden S facilitada a la salida 25 del ordenador 21, entonces, el electromecanismo de orientación 12 es puesto automáticamente en modalidad reducida por el ordenador 21. En particular, el ordenador 21 envía entonces a otra entrada del variador de frecuencia 19 una consigna de velocidad específica V_c que impone una reducción de velocidad para el movimiento de orientación de la parte giratoria 3 de la grúa.

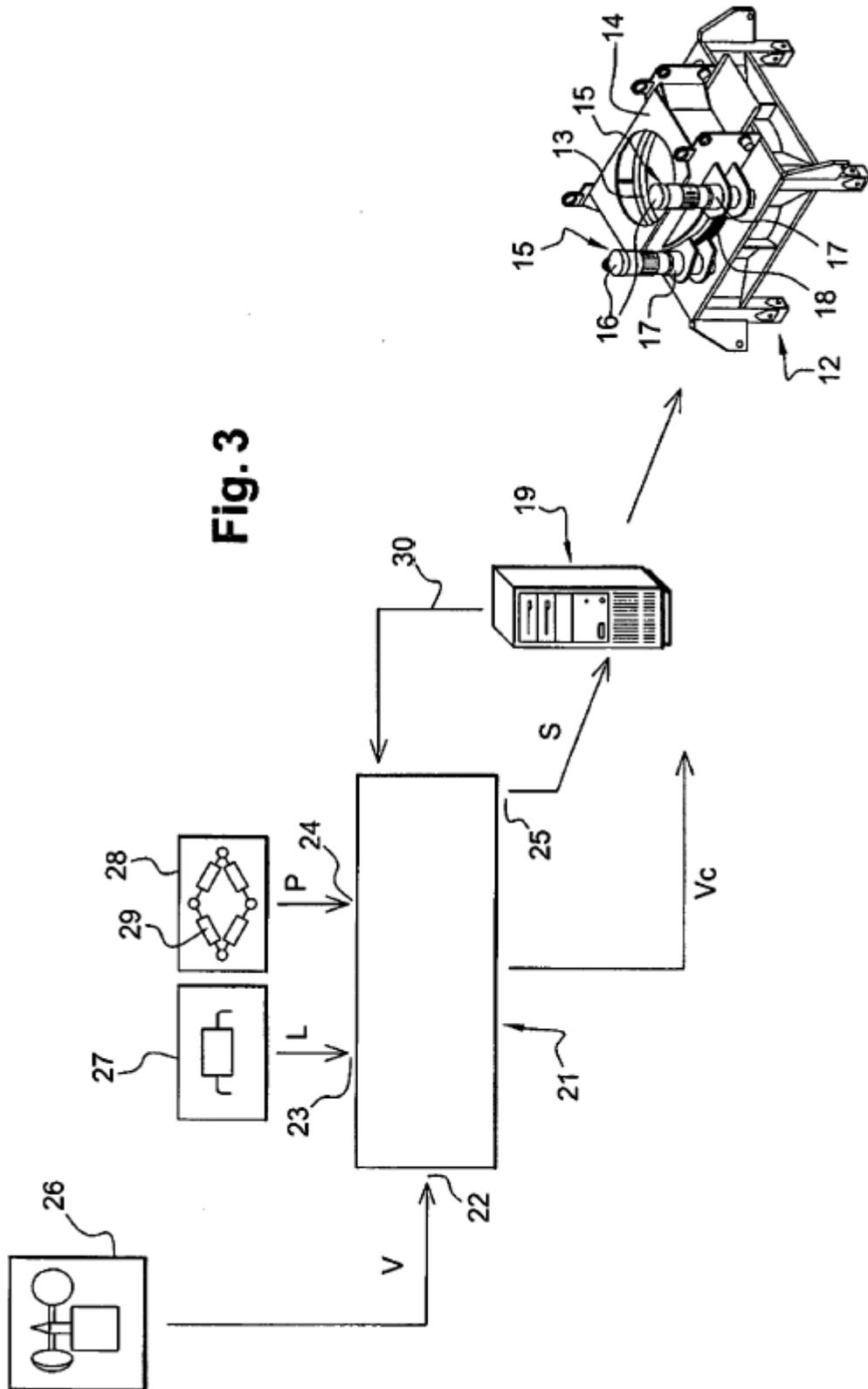
30 No se saldría del marco de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas:

- 40 - teniendo en cuenta parámetros más o menos numerosos y diversos para autorizar el aumento temporal del valor máximo del par de orientación;
- modificando el número de motorreductores del electromecanismo de orientación, pudiendo ser especialmente único el motorreductor si su potencia es suficiente para poner en rotación la parte giratoria;
- 45 - sustituyendo el ordenador específico por funciones correspondientes incorporadas en una unidad de tratamiento que satisfacen también otras funciones de mando y control de la grúa;
- sustituyendo el variador de frecuencia por cualquier "accionador" análogo, concebido para controlar uno o varios motores eléctricos;
- 50 - utilizando cualquier tipo apropiado de captador para la medición directa o indirecta de las magnitudes que intervienen en el procedimiento, por ejemplo, para la determinación del momento de carga.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control motorizado del movimiento de orientación de la parte superior giratoria (3) de una grúa de torre, estando compuesta la parte giratoria (3) de una flecha (7) y una contraflecha (8), y estando asociada esta parte giratoria (3) a un electromecanismo de orientación (12) que comprende, como mínimo, un motorreductor eléctrico (15) con motor eléctrico (16) y reductor (17), siendo alimentado el motor eléctrico (16) eléctricamente, de manera que produzca un par de orientación transmitido a la parte giratoria (3) de la grúa, teniendo este par un valor máximo, caracterizado porque cuando la grúa se encuentra en servicio, y para condiciones que comprenden, como mínimo, una velocidad del viento (V) superior a un valor determinado, el valor máximo del par de orientación, que puede ser producido por el motor eléctrico (16) antes citado se encuentra aumentado mientras persistan estas condiciones.
2. Procedimiento de control, según la reivindicación 1, caracterizado porque el valor máximo del par de orientación se encuentra aumentado en caso de velocidad del viento (V) superior a un valor determinado y, por lo menos, para una condición suplementaria constituida por el hecho de que la longitud (Lf) de la flecha (7) de la grúa es superior a un valor determinado, y/o que el momento (L x P) de la carga (C) suspendida bajo la flecha (7) es superior a un valor determinado o a una fracción determinada del momento admisible máximo.
3. Procedimiento de control, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el par de orientación es aumentado dentro del límite del valor máximo aumentado autorizado en aquél momento en función de la posición angular (alfa 1) de la flecha (7) y de la dirección del viento (alfa 2), en especial para aumentar el par motor del motorreductor (15) en las fases de "subida al viento" por la flecha (7).
4. Procedimiento de control, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comporta una comparación entre el estado de una entrada de un accionador, tal como el variador de frecuencia (19), que controla el motor eléctrico (16) del electromecanismo de orientación (12) y la orden (S) facilitada por un ordenador (21) que gestiona informaciones salidas de los captadores (26, 27, 28) para facilitar autorización de aumentar el par y, en el caso en el que el estado de esta entrada no correspondiera a la orden (S) facilitada por el ordenador (21), una puesta automática en modalidad reducida del electromecanismo de orientación (12), por ejemplo, por reducción de la velocidad.
5. Dispositivo de control motorizado del movimiento de orientación de la parte superior giratoria (3) de una grúa de torre, comprendiendo el dispositivo un electromecanismo de orientación (12) que comprende, como mínimo, un motorreductor eléctrico (15) con motor eléctrico (16) y reductor (17), en el que el motor eléctrico (16) es alimentado eléctricamente, de manera que produzca un par de orientación transmitido a la parte giratoria (3) de la grúa, teniendo este par un valor máximo, previéndose un accionador, tal como un variador de frecuencia (19) para el control del motor (16) del electromecanismo de orientación (12), caracterizado porque, para la puesta en práctica del procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 4, comprende un ordenador (21) dotado de entradas (22, 23, 24), que le permiten determinar la velocidad del viento (V) y otros parámetros, tales como la longitud (Lf) de la flecha (7) de la grúa y el momento (L x P) de la carga (C) suspendida bajo la flecha (7), y de una salida (25) que está conectada a una entrada del accionador, tal como el variador de frecuencia (19) y que es apropiada para facilitar a este accionador, en función de los parámetros gestionados, una orden (S) autorizando el aumento del valor máximo del par de orientación.





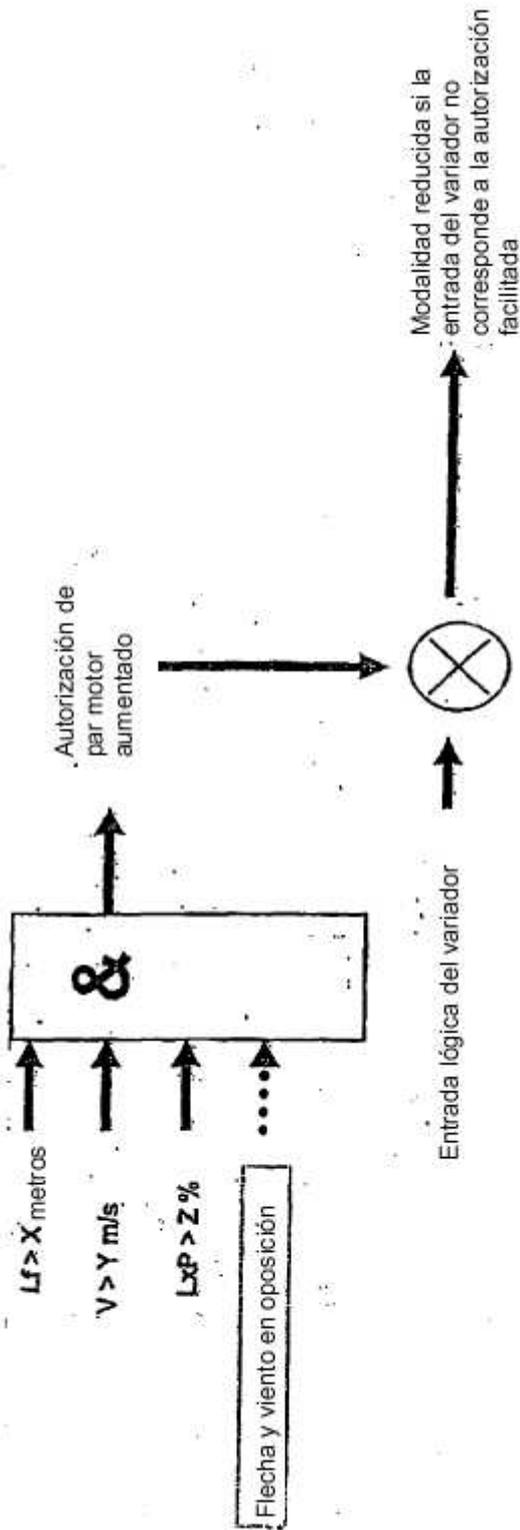


Fig. 4