



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 292 552**

⑤1 Int. Cl.:
B66D 5/30 (2006.01)
B66C 13/23 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **01660170 .0**
⑧6 Fecha de presentación : **14.09.2001**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1190980**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **27.03.2002**

⑤4 Título: **Método para controlar el funcionamiento de un freno de grúa.**

③0 Prioridad: **21.09.2000 FI 20002084**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

⑦3 Titular/es: **KCI Konecranes plc.**
Koneenkatu 8
05830 Hyvinkää, FI

⑦2 Inventor/es: **Kemppainen, Matti**

⑦4 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Método para controlar el funcionamiento de un freno de grúa.

5 Antecedentes del invento

El invento se refiere a un método para controlar el funcionamiento de un freno de grúa, cuya grúa comprende un motor eléctrico controlado mediante un convertidor de frecuencia para los movimientos de subida y de bajada de la grúa; un freno electromecánico que tiene efecto sobre dichos movimientos, abriéndose el freno cuando se pone en
10 marcha el motor para una operación de subida o de bajada; un perceptor de carga que pesa la carga a manipular; y una protección contra sobrecargas conectada al perceptor. El documento EP-A-0 841 298 describe un método de esta clase.

Los frenos electromecánicos se entregan comúnmente sin controles o provistos de un microinterruptor dispuesto para medir el movimiento de la placa de anclaje del freno. Cuando funciona el freno, este movimiento es extremadamente pequeño, típicamente de 0,2-0,4 mm. El margen de funcionamiento del interruptor es, por tanto, muy pequeño
15 y su montaje y regulación resultan difíciles. Un sistema de control o de vigilancia está provisto de un circuito de medición para garantizar que, cuando comienza un movimiento de subida o de bajada de una carga, el freno se abra, es decir, el microinterruptor se cierre. Si el interruptor no se cierra en un tiempo predeterminado, el funcionamiento de la grúa se detiene.

Los sistemas entregados sin disposición alguna de vigilancia, son problemáticos si falla el sistema de control del freno o si el freno, por alguna razón, se retrasa y no se abre en forma apropiada, en cuyo caso el freno se calienta en sólo unos pocos segundos hasta el punto de que las propiedades de rozamiento del material de fricción disminuyen rápidamente y el freno no es capaz de retener la carga.

Las publicaciones JP 2-084088 y FR 2 675 790 describen métodos de control del freno basados en las soluciones de microinterruptor antes mencionadas para indicar la posición del freno. Tales soluciones ya se han utilizado durante décadas en frenos de zapata, con resultados nada fiables.

La publicación JP 4-265681 enseña un método para detectar un fallo de un freno, en cuyo método se incrementa gradualmente la corriente del motor y se mide con un perceptor de velocidad para indicar cuando comienza a girar el motor. Se comparan, entonces, las diferencias existentes en la corriente entre frenos con y sin voltaje. Si la diferencia entre las corrientes es demasiado pequeña, se detecta el freno como defectuoso.

La patente norteamericana 4.733.148 describe un método en el que el motor es accionado con un par nominal y la lectura de un perceptor de realimentación de velocidad mostrará si el motor está funcionando. Este método no puede aplicarse, como tal, en grúas. Si el miembro elevador está provisto de una carga nominal y ésta es hecha descender con un par nominal en contra de la acción del freno, realmente éste es obligado a resbalar. La patente norteamericana 5.343.134 enseña un sistema similar en el que se vigila el freno comprobando la velocidad de rotación del motor. Si
40 bien el sistema funciona en grúas, también requiere conocer la velocidad de giro del motor.

Sumario del invento

Por tanto, un objeto del invento es proporcionar un método que permita solucionar los problemas antes mencionados. Ello se consigue merced al método del invento que se caracteriza, principalmente, porque se utiliza un convertidor de frecuencia para calcular el par de un motor, información ésta que se compara con información sobre la carga, o peso, obtenida a partir de un perceptor de carga.

El invento se basa, simplemente, en comparar la información sobre el peso de la carga con la información sobre el par del motor siempre que se haga funcionar la grúa. Si el par no se corresponde con la información proporcionada por el perceptor de carga, existen pérdidas adicionales en el sistema, ya sea en el freno, ya sea en alguna otra estructura mecánica. Así, la grúa puede ser detenida antes de que el freno se caliente excesivamente.

La comparación de acuerdo con el invento ha de realizarse teniendo en cuenta la dirección de elevación o de accionamiento: cuando se está elevando la carga, el par se escala de forma que se necesita un par nominal (100% del par) para levantar una carga nominal (100% de carga), por lo que se obtiene información sobre el par e información sobre la carga mutuamente correspondientes en todo el margen de carga. Cuando se está haciendo bajar la carga, el motor funciona como generador, siendo el par con una carga nominal (100%) la (eficacia de la maquinaria)² x 100% del par (con signo negativo), es decir, -80.... -90%, dependiendo de la eficacia.

Si el freno ofrece resistencia o si se produce algún otro rozamiento mecánico, el par necesario por el motor aumenta cuando la carga está siendo levantada y, de forma correspondiente, el par sobre el lado del generador disminuye cuando se está bajando la carga.

La unidad de control está provista de límites regulables entre los que la información del par debe ser proporcional a la información sobre la carga, y ha de estar dotada de los necesarios elementos de filtración para filtrar el par necesario para acelerar las masas suspendidas, aunque el par también puede ser eliminado mediante cálculos sobre la base de tiempos de aceleración y de deceleración y masas suspendidas de la maquinaria, conocidos.

ES 2 292 552 T3

El control puede llevarse a la práctica, por ejemplo, en la forma siguiente:

1. El ascenso o el descenso se inicia a baja velocidad y se abre el freno.
2. La información sobre la carga a obtener desde el perceptor de carga se compara con la información sobre el par del convertidor de frecuencia, teniendo en cuenta la dirección de accionamiento.
3. Si las informaciones se corresponden, se libera una rampa del convertidor de frecuencia y se permite el accionamiento a mayor velocidad. Si durante el accionamiento se detecta que las informaciones difieren, se interrumpe la operación.

Este control puede programarse en el convertidor de frecuencia o en otro dispositivo programable. La solución más ventajosa es, naturalmente, programar la función en el propio convertidor de frecuencia porque, entonces, el control puede llevarse a la práctica sin equipo adicional alguno.

Una ventaja significativa del invento es que los sistemas que ya existen en la grúa pueden emplearse para obtener conclusiones fiables acerca del comportamiento del freno y de otro sistema mecánico, por lo que pueden evitarse perceptores adicionales, que son caros y difíciles de proporcionar. Además, se consigue una mayor fiabilidad de la grúa, en comparación con soluciones basadas en microinterruptores porque el sistema detecta, también, en el aparato de elevación otros fallos que no son del freno (tales como averías en los cojinetes, atascos de los cables, etc.)

Lista de dibujos

En lo que sigue, se describirá el invento con referencia a un ejemplo de una realización preferida y al dibujo adjunto, que es un diagrama de proceso del método del invento.

Descripción detallada del invento

Con referencia a la figura, un aparato de elevación en forma de grúa, designado con el número de referencia 1 comprende un motor eléctrico 2 que sirve como fuente de potencia motriz, haciendo funcionar el motor un tambor elevador 4 mediante un engranaje 3, estando provisto el tambor de cables de elevación 5 enrollados sobre él, y estando los extremos de los cables, a su vez, provistos de un gancho de elevación 6 para tomar una carga 7. El aparato de elevación 1 comprende, además, un perceptor 8 de carga que mide el peso de la carga 7 y de un freno electromecánico 9 para frenar el motor 2 y, por tanto, el tambor de elevación 4.

El motor 2 y, por tanto, los movimientos de elevación y de descenso de la grúa, son controlados por medio de un convertidor de frecuencia 10 para el que el operador de la grúa emite órdenes por una línea 13 de información sobre la dirección.

Para controlar el funcionamiento del freno, se prevé una unidad de control 12 que está situada, en este caso, en el propio convertidor de frecuencia 10. La unidad de control 12 recibe información sobre la dirección de elevación por la línea 13. El número de referencia 11 designa una línea de voltaje de alimentación de la maquinaria de elevación.

Entre la unidad de control 12 y el freno 9 está conectado con controlador 14 del freno que mantiene al freno 9 totalmente abierto o cerrado, dependiendo de la información recibida desde la unidad de control 12.

Cuando la grúa está funcionando, es decir, cuando el motor 2 está en marcha y la carga 7 se desplaza, subiendo o bajando, el convertidor de frecuencia 10 calcula el par del motor 2 y transmite la información a la unidad de control 12. Durante el funcionamiento de la grúa, la unidad 12 compara continuamente esta información sobre el par calculada con la información sobre el peso generada por el perceptor de carga 8. Si la información sobre la carga y la información sobre el par no se corresponden mutuamente dentro de las tolerancias establecidas (teniéndose en cuenta la antes descrita dirección de elevación), el freno 9 es aplicado para detener el motor 2, que permanece detenido en tanto exista esa diferencia entre dicha información, es decir, exista una perturbación o un fallo de los frenos.

La anterior memoria únicamente tiene como objeto ilustrar la idea básica del invento. Sin embargo, un experto en la técnica puede incorporar en la práctica sus detalles de diversas formas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para controlar el funcionamiento de un freno de grúa, cuya grúa comprende un motor eléctrico
(2) controlado por medio de un convertidor de frecuencia (10) para realizar movimientos de subida y de bajada de
la grúa, un freno electromecánico (9) que tiene efectos sobre dichos movimientos, abriéndose el freno cuando se
pone en marcha el motor para una operación de subida o de bajada; un perceptor (8) de carga que pesa una carga
(7) a manipular; y una protección contra sobrecargas conectada al perceptor, **caracterizado** porque el convertidor de
frecuencia (10) es utilizado para calcular el par del motor (2), cuya información es comparada con la información
10 sobre la carga, o peso, obtenida a partir del perceptor (8) de carga.

15 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque, cuando la carga (7) está siendo levantada,
el movimiento de elevación se detiene si la información sobre la carga y la información sobre el par no se corresponden
sustancialmente y, cuando la carga está siendo bajada, el movimiento de descenso se detiene si la información sobre
el par es sustancialmente diferente del producto, con signo negativo (eficacia de la maquinaria)² x información sobre
la carga.

20 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado** porque las operaciones de
control se programan en el convertidor de frecuencia 10.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

