

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 050**

51 Int. Cl.:

B66C 13/30	(2006.01) B60T 13/66	(2006.01)
B61H 13/00	(2006.01) B60T 17/22	(2006.01)
B60L 15/20	(2006.01)	
F16D 66/00	(2006.01)	
B60L 3/00	(2009.01)	
B60L 3/10	(2006.01)	
B60L 7/26	(2006.01)	
B61H 13/34	(2006.01)	
B60L 15/00	(2006.01)	
B60T 13/58	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2014** **PCT/FI2014/050538**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015** **WO15001184**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2014** **E 14820664 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020** **EP 3016900**

54 Título: **Procedimiento, sistema y producto de programa informático de control de frenado de una máquina montada para movimiento sobre rieles**

30 Prioridad:

01.07.2013 FI 20135718

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2021

73 Titular/es:

CARGOTEC FINLAND OY (100.0%)
Ruskontie 55
33710 Tampere, FI

72 Inventor/es:

KIVELÄ, TIMO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 805 050 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, sistema y producto de programa informático de control de frenado de una máquina montada para movimiento sobre rieles

Campo técnico

- 5 La invención se refiere a un procedimiento, sistema y producto de programa informático de control de frenado de una grúa o carro montado para el movimiento sobre rieles, dicha grúa o carro es proporcionado con frenos mecánicos de ruedas, motores de accionamiento eléctrico para la rotación de las ruedas y un sistema de control de frenado.

Antecedentes de la técnica

- 10 La Norma Internacional IEC 61800 se refiere a las propiedades de los sistemas de accionamiento de energía eléctrica de velocidad regulable, de este modo incluyendo grúas de pórtico sobre rieles (RMG), grúas de apilamiento automático (ASC), grúas de barco a tierra (STS), grúas de muelle y carros usados en dichas grúas. En particular, en la parte 5-2 de dicha Norma son definidos los requisitos de seguridad funcional para dichos sistemas de accionamiento. En la Norma Internacional IEC 61800-5-2 las funciones de parada y freno de los sistemas de accionamiento eléctrico de velocidad regulable son definidas y divididas en las siguientes categorías:

- 15 – Categoría de parada 0: una parada no controlada en la que la parada es realizada mediante la retirada inmediata de la energía a los accionadores de la máquina elevadora.
- Categoría de parada 1: una parada controlada con energía disponible para los accionadores de la máquina elevadora. Cuando es alcanzada la parada, es retirada la energía de los accionadores.
- 20 – Categoría de parada 2: una parada controlada con energía restante disponible para los accionadores de la máquina elevadora.

- En las categorías de parada 1 y 2, el frenado y la parada de la grúa y/o el carro se producirán de forma controlada y sin mayores problemas. Los problemas se producirán especialmente en la categoría de parada 0, que de hecho es una frenada de emergencia. Este tipo de situación se produce, por ejemplo, cuando es detectada una persona en el radio de operación de una grúa apiladora automática (ASC), con lo que todas las operaciones de la grúa son detenidas inmediatamente. En este tipo de frenado es encendido un freno mecánico, estando dicho freno siempre encendido con un par constante. Normalmente, el freno mecánico sería usado sólo como un freno de estacionamiento. Si bien este tipo de frenado no se produce de acuerdo con un modo de funcionamiento normal, en algunas circunstancias puede ocurrir con frecuencia, por ejemplo, diez veces al día.
- 25

- 30 Una grúa o un carro es una máquina que corre sobre rieles cuyas ruedas se bloquean y deslizan sobre los rieles durante la frenada de categoría 0. El deslizamiento de las ruedas causa daños en las ruedas. Cuando las ruedas se deslizan sobre los rieles se forman temperaturas extremadamente altas en pequeñas áreas sobre la superficie de las ruedas, causando una reacción martensítica que debilita la fuerza de las ruedas. Debido a este fenómeno, la superficie de la rueda en el peor de los casos puede desprenderse, al menos parcialmente. Se han buscado y examinado mejores materiales para las ruedas, así como otras soluciones mecánicas, pero las soluciones y materiales actuales se han considerado como los mejores disponibles al menos por el momento.
- 35

- Un sistema de frenado de la técnica anterior es desvelado en la Patente de los Estados Unidos Núm. 5.573.312. Este documento desvela un vehículo que tiene un sistema de frenado eléctrico y mecánico con el que una rueda de freno puede ser girada por un motor. El freno mecánico de este sistema, sin embargo, es dinámico de modo que no proporciona un par constante sino un par variable. Además, el propio vehículo es de un tipo diferente al de la invención y no se puede considerar que este sistema de la técnica anterior pueda ser aplicable en las grúas RMG, especialmente en las grúas ASC.
- 40

- Otro sistema de frenado de la técnica anterior es desvelado en la Patente de los Estados Unidos Núm. 5.319.292. El documento desvela una máquina de manipulación de material (tal como una grúa aérea) que tiene un accionamiento eléctrico transversal, por ejemplo, un accionamiento de puente. La máquina tiene (a) un freno de motor regenerativo y (b) un freno hidráulico aplicado manualmente, ambos para retrasar la máquina. La divulgación se refiere a la forma de evitar que el motor del puente "pase a través del freno" cuando es aplicado el freno hidráulico para obtener un par de retardo significativo, es decir, para evitar que la "motorización" sea simultánea con el freno hidráulico. La unidad de control del motor es desactivada a una presión predeterminada en la línea hidráulica del freno y, en adelante, la máquina es retardada únicamente mediante la aplicación del freno de accionamiento manual hasta que la máquina alcanza una velocidad muy lenta.
- 45
- 50

Otros sistemas de frenado de la técnica anterior son desvelados en la Solicitud de Patente de Alemania Núm. 19510755 y en la Solicitud de Patente de Japón Núm. 2008029109. Sin embargo, estas divulgaciones no se refieren a grúas o carros sino a tales vehículos montados en rieles como los trenes.

Sumario

El objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento novedoso y mejorado, un sistema y un producto de programa informático de controlar de frenado de una grúa de pórtico sobre rieles. Para este fin el procedimiento de la invención está principalmente caracterizado porque comprende las etapas de:

- 5 – monitorizar el movimiento y las operaciones de la máquina para detectar si será activado un mando de parada para detener la máquina inmediatamente,
- encender los frenos mecánicos de ruedas para detener la máquina si es activado el mando de parada, y
- activar los motores de accionamiento eléctrico de la máquina simultáneamente con el encendido de los frenos mecánicos de ruedas para hacerlas girar y evitar el bloqueo y deslizamiento de las ruedas sobre los rieles si
- 10 es detectado movimiento de la máquina en el momento de la activación del mando de parada.

En una realización del procedimiento, este comprende monitorizar la parada de la máquina y la desactivación de los motores de accionamiento eléctrico de la máquina cuando esta esté parada.

- 15 En una realización adicional del procedimiento, este comprende programar un intervalo de tiempo de seguridad en el sistema de control de frenado, siendo dicho intervalo de tiempo calculado a partir de la activación del mando de parada, y la desactivación de los motores de accionamiento eléctrico de la máquina después de dicho intervalo de tiempo de seguridad, independientemente del estado de parada de la máquina.

El sistema de la invención está caracterizado principalmente porque comprende:

- medios para monitorizar el movimiento y las operaciones de la máquina para detectar si será activado un mando de parada para detener la grúa inmediatamente,
- 20 – medios para encender los frenos mecánicos de ruedas para detener la máquina si es activado el mando de parada, y
- medios para activar los motores de accionamiento eléctrico de la máquina simultáneamente con el encendido de los frenos mecánicos de ruedas para hacer girar las ruedas y evitar el bloqueo y deslizamiento de las ruedas sobre los rieles si es detectado movimiento de la máquina en el momento de la activación del mando
- 25 de parada.

De acuerdo con una realización del sistema, los medios para monitorizar el movimiento y las operaciones de la máquina están dispuestos para monitorizar la parada de la máquina y desactivar los motores de accionamiento eléctrico de la máquina cuando esta esté parada.

- 30 De acuerdo con otra realización del sistema, en el sistema de control es programado un intervalo de tiempo de seguridad para el frenado, dicho intervalo de tiempo es calculado a partir de la activación del mando de paro, mediante el cual los motores de accionamiento eléctrico de la máquina son desactivados después de dicho intervalo de tiempo de seguridad, independientemente del estado de parada de la máquina.

- 35 El producto de programa informático inventivo comprende un medio legible por ordenador que porta un código de programa informático incorporado para su uso con un ordenador, y está caracterizado principalmente porque el código de programa informático comprende:

- código para monitorizar el movimiento y las operaciones de la máquina para detectar si será activado un mando de parada para detener la grúa inmediatamente,
- código para encender los frenos mecánicos de ruedas para detener la máquina si es activado el mando de parada, y
- 40 – código para activar los motores de accionamiento eléctrico de la máquina simultáneamente con la activación de los frenos mecánicos de ruedas para hacerlas girar y evitar el bloqueo y deslizamiento de las ruedas sobre los rieles si es detectado movimiento de la máquina en el momento de la activación del mando de parada.

De acuerdo con un aspecto, el código del programa de ordenador incluye además un código para monitorizar la parada de la máquina y desactivar los motores de accionamiento eléctrico de la máquina cuando esta esté parada.

- 45 De acuerdo con otro aspecto, el código del programa de ordenador comprende además un código para programar un intervalo de tiempo de seguridad en el sistema de control de frenado, siendo dicho intervalo de tiempo calculado a partir de la activación del mando de parada, y un código para desactivar los motores de accionamiento eléctrico de la máquina después de dicho intervalo de tiempo de seguridad, independientemente del estado de parada de la máquina.

El término "máquina" usado en las reivindicaciones tiene por objeto abarcar todos los tipos de grúas montadas para el movimiento sobre rieles y carros usados en las grúas. Dado que la invención también es aplicable a los aparatos y equipos ferroviarios proporcionados con frenos de rueda mecánicos y motores de accionamiento eléctrico, dicho término "máquina" también abarca este tipo de aparatos y equipos.

- 5 La presente invención proporciona ventajas considerables sobre la técnica anterior. El sistema de la invención es un sistema de frenado asistido por accionamiento (DAB) por el cual las ruedas de la máquina, tal como una grúa o un carro, se mantienen girando durante el frenado mecánico, reduciendo así el calentamiento de las ruedas e impidiendo que se dañen.

- 10 A continuación son expuestas otras ventajas y características de la invención mediante una divulgación detallada de la misma, en la que la invención es descrita con referencia a las figuras del dibujo adjunto, a cuyos detalles la invención no está exclusivamente limitada.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 muestra esquemáticamente el diagrama de temporización para la función de activación del sistema de control de frenado cuando la grúa de pórtico está en movimiento cuando se da la orden de parada.

- 15 La Fig. 2 muestra esquemáticamente el diagrama de temporización para la función de activación del sistema de control de frenado cuando la grúa de pórtico está detenida cuando se da la orden de parada.

Descripción detallada de realizaciones preferentes

- 20 Como ya ha sido explicado anteriormente, la presente invención está dirigida al manejo y resolución de los problemas relacionados con la situación en la que, durante la conducción normal, por ejemplo, cuando la grúa de pórtico se mueve de una posición a otra, la grúa y/o el carro deben detenerse inmediatamente. Este tipo de situación se produce, por ejemplo, cuando se detecta a una persona en el radio de operación de una grúa apiladora automática (ASC), por lo que todas las operaciones de la grúa son detenidas inmediatamente. Después, la grúa es detenida encendiendo los frenos mecánicos. Para evitar el deslizamiento durante el frenado mecánico, la rotación de las ruedas es asistida por los motores de accionamiento de la grúa. En la práctica esto significa que la rampa de parada para un eje de una
- 25 rueda es activada al mismo tiempo que son aplicados los frenos mecánicos. De este modo el sistema y el procedimiento de la invención en esencia presentan un producto de programa informático y una forma programable de control de la rotación de las ruedas de una grúa. El programa es ejecutado en el PLC de la grúa de pórtico en el que está funcionando el sistema de control de la grúa.

- 30 La rampa de parada del eje de la rueda es ligeramente más corta que la rampa de parada lograda con el frenado mecánico puro. La razón de esto es el hecho de que así los motores de accionamiento no intentarán ampliar la distancia de parada. Esto podría causar un mayor deslizamiento de las ruedas, pero incluso en ese caso las ruedas no serán bloqueadas en una posición durante mucho tiempo. Esto evita una extensa acumulación de calor en una pequeña área de la rueda y, por consiguiente, impide la reacción martensítica en la superficie de la rueda.

- 35 Ahora, con referencia a las Figs. 1 y 2, la función de activación del sistema es explicada de manera más detallada. La función de frenado asistido por accionamiento (función DAB) es activada sólo si la grúa de pórtico está en movimiento en el momento en que es activado el mando de parada. Esta situación es ilustrada en la Fig. 1. Cuando la grúa de pórtico está detenida, la función DAB no está activada. Esto es ilustrado en la Fig. 2. En el caso en que la función DAB no esté activada, la habilitación del eje, la habilitación de la unidad de alimentación y la tensión de control son interrumpidas inmediatamente. Por el término "*unidad de alimentación*" preferentemente se entiende un componente semiconductor que generalmente es capaz de alimentar energía. Este es mostrado en la Fig. 2. En el caso en que la
- 40 grúa de pórtico se esté moviendo en el momento del comando de parada, la activación del eje y de la unidad de alimentación, así como la tensión de control, se mantienen activas mientras la grúa de pórtico esté parada. La parada de la grúa de pórtico es monitorizada y si es observada alguna diferencia es desactivada inmediatamente la función DAB y es continuada la parada con los frenos mecánicos de la grúa de pórtico. También es incluido en el sistema un intervalo de tiempo de seguridad tras el cual la función DAB es desactivada independientemente del estado de parada.
- 45 En la Fig. 1, dicho intervalo de tiempo de seguridad está ajustado a 10 segundos. Sin embargo, es evidente que el intervalo de tiempo de seguridad puede ser ajustado para que sea más corto o más largo, si es necesario.

- La invención ha sido descrita anteriormente a modo de ejemplos y con referencia a las figuras del dibujo adjunto. A pesar de que la presente invención ha sido descrita más estrechamente en conexión con grúas montadas en rieles, debe entenderse que la invención es aplicable en todos los tipos de grúas montadas para el movimiento en rieles y en carros usados en grúas. Por lo tanto, la invención no está limitada meramente a los ejemplos ilustrados en las figuras; en su lugar, las diferentes realizaciones de la invención pueden variar dentro del ámbito de la idea de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas.
- 50

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de frenado de una grúa montada para el movimiento sobre rieles o un carro, usado en una grúa, montado para el movimiento sobre rieles, dicha grúa o carro es proporcionado con frenos mecánicos de ruedas, motores de accionamiento eléctrico para la rotación de las ruedas y un sistema de control de frenado, **caracterizado** porque el procedimiento comprende las etapas de:
 - monitorizar el movimiento y las operaciones de la grúa o el carro para detectar si será activado un mando de parada para detener la grúa o el carro inmediatamente,
 - encender los frenos mecánicos de ruedas para detener la grúa o el carro si es activado el mando de parada, y
 - activar los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro simultáneamente con el encendido de los frenos mecánicos de ruedas para hacer girar las ruedas y evitar el bloqueo y deslizamiento de las ruedas sobre los rieles si es detectado un movimiento de la grúa o del carro en el momento de la activación del mando de parada.
2. Procedimiento de control de frenado de la grúa o el carro montado para el movimiento sobre rieles según la reivindicación 1, **caracterizado por**
 - la monitorización de la detención de la grúa o el carro y la desactivación de los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro cuando la grúa o el carro estén parados.
3. Procedimiento de control de frenado de la grúa o el carro montado para el movimiento sobre rieles según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por**
 - la programación de un intervalo de tiempo de seguridad en el sistema de control para frenado, siendo dicho intervalo calculado a partir de la activación del mando de parada, y la desactivación de los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro después de dicho intervalo de tiempo de seguridad, independientemente del estado de parada de la grúa o el carro.
4. Un sistema de control de frenado de una grúa montada para el movimiento sobre rieles o un carro, usado en una grúa, montado para el movimiento sobre rieles, dicha grúa o carro es proporcionado con frenos mecánicos de ruedas, motores de accionamiento eléctrico para la rotación de las ruedas y un sistema de control para frenado, **caracterizado porque** el sistema de control de frenado comprende:
 - medios para monitorizar el movimiento y las operaciones de la grúa o el carro para detectar si será activado un mando de parada para detener la grúa o el carro inmediatamente,
 - medios para encender los frenos mecánicos de ruedas para detener la grúa o el carro si es activado el mando de parada, y
 - medios para activar los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro simultáneamente con la activación de los frenos mecánicos de ruedas para hacer girar las ruedas y evitar el bloqueo y deslizamiento de las ruedas sobre los rieles si es detectado el movimiento de la grúa o del carro en el momento de la activación del mando de parada.
5. Un sistema de controlar de frenado de la grúa o el carro montado para el movimiento sobre rieles según la reivindicación 4, **caracterizado porque**
 - los medios para monitorizar el movimiento y las operaciones de la grúa o el carro están dispuestos para monitorizar la detención de la grúa o el carro y desactivar los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro cuando la grúa o el carro estén parados.
6. Un sistema de control de frenado de la grúa o el carro montado para el movimiento sobre rieles según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque**
 - es programado un intervalo de tiempo de seguridad en el sistema de control para frenado, dicho intervalo de tiempo es calculado a partir de la activación del mando de parada, por el cual los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro son desactivados después de dicho intervalo de tiempo de seguridad, independientemente del estado de parada de la grúa o el carro.
7. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la grúa es una grúa pórtico montada sobre rieles.
8. Un producto de programa informático de control de frenado de una grúa montada para el movimiento sobre rieles o un carro, usado en una grúa, montado para el movimiento sobre rieles, dicha grúa o carro es proporcionado con frenos mecánicos de ruedas, motores de accionamiento eléctrico para girar las ruedas y un sistema de control de

frenado, por el cual el producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador que porta un código de programa informático incorporado en este para su uso con un ordenador, **caracterizado porque** el código de programa informático comprende:

- 5 - código para monitorizar el movimiento y las operaciones de la grúa o el carro para detectar si será activado un mando de parada para detener la grúa o el carro inmediatamente,
- código para encender los frenos mecánicos de ruedas para detener la grúa o el carro si es activado el mando de parada, y
- 10 - código para activar los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro simultáneamente con el encendido de los frenos mecánicos de ruedas para hacer girar las ruedas y evitar el bloqueo y deslizamiento de las ruedas sobre los rieles si es detectado el movimiento de la grúa o del carro en el momento de la activación del mando de parada.
- 9. Un producto de programa informático según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el código de programa informático comprende además:
 - 15 - código para monitorizar la detención de la grúa o el carro y desactivar los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro cuando la grúa o el carro estén parados.
- 10. Un producto de programa informático según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** el código de programa informático comprende además:
 - 20 - código para programar un intervalo de tiempo de seguridad en el sistema de control de frenado, siendo dicho intervalo de tiempo calculado a partir de la activación del mando de parada, y
 - código para desactivar los motores de accionamiento eléctrico de la grúa o el carro después de dicho intervalo de tiempo de seguridad, independientemente del estado de parada de la grúa o el carro.

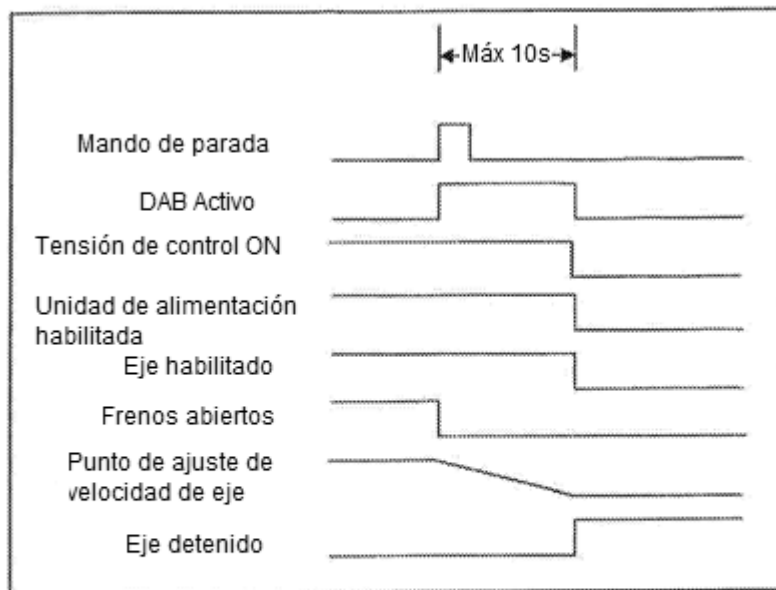


Fig. 1

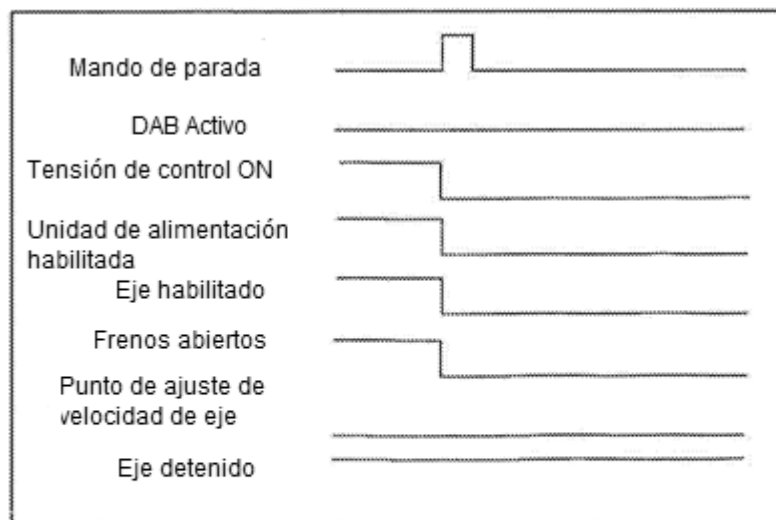


Fig. 2