

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 640**

51 Int. Cl.:

B66D 1/36	(2006.01)
B65H 54/28	(2006.01)
G06K 9/46	(2006.01)
G06T 7/00	(2006.01)
G06T 7/40	(2006.01)
H04N 13/02	(2006.01)
H04N 7/18	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2013 PCT/EP2013/072863**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14068084**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2013 E 13788936 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016 EP 2914540**

54 Título: **Sistema de control para cables o similar**

30 Prioridad:

02.11.2012 NO 20121290

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

15.03.2017

73 Titular/es:

**ROLLS-ROYCE MARINE AS (100.0%)
Serviceboks 22
6025 Ålesund, NO**

72 Inventor/es:

TORBEN, SVERRE RYE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 605 640 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

Sistema de control para cables o similar

La presente invención se refiere a un sistema para controlar la carga o descarga de un cable o similar sobre un tambor, por ejemplo utilizando un cabrestante. Más concretamente, la invención se refiere al uso de una tecnología de cámara 3D para situar el cable y medir el ángulo del cable sobre el tambor del cabrestante en las instalaciones del cabrestante sobre buques llevando a cabo la recogida de datos sísmicos en el mar, para compensar este ángulo. Otra aplicación relacionada para la misma tecnología es bobinar una cuerda de alambre sobre un cabrestante montado sobre una estructura de grúa. Una tercera aplicación de la tecnología está destinada simplemente a fines de supervisión, por ejemplo para detectar la posición y dirección de un cable sobre la cubierta de un buque de que maniobra un ancla. Esta información podría utilizarse como parte de un sistema de seguridad para cálculos de estabilidad de los buques.

Son conocidos los problemas relacionados con los cables que son enrollados sobre un tambor en un ángulo que se desvía de una dirección perpendicular y dichos problemas son analizados en el documento US 6523806, aunque para un uso diferente. Así, se han analizado soluciones en las que el ángulo del cable es detectado y el tambor es rotado para ajustar el ángulo y mejorar el posicionamiento del cable sobre el tambor. El documento US 6523806 propone un medio diferente para conseguir este objeto, incluyendo una matriz de sensores luminosos y el documento US 4456199 describe una solución en la que una cámara es utilizada para controlar el devanado de un material sobre un carrete, mientras que el documento WO 1996/018566 propone el uso de unos brazos o espigas con sensores para mantener la dirección del cable de acuerdo con el tambor. Otros ejemplos de control de cables o similares se analiza en los documentos DE 19954072 A1, JP 2001/267169 A y WO 2005/031934 A1. Un sistema se muestra en el documento DE 19726285 A1 que incluye una cámara que es capaz de observar la dirección de un cable que es cargado sobre un tambor, pero está limitada a la dirección paralela al eje del tambor.

La presente invención está especialmente indicada para el uso sobre barcos u otros buques flotantes, en los que los desplazamientos del cable son dinámicos y el sistema de control necesita ser robusto. Así, la matriz de sensor del documento US 6523806 ni las espigas de sensor del documento WO 1996/018566 son prácticos en cuanto serán vulnerables al agua del mar, la suciedad del cable, los daños debidos al impacto procedentes del cable, etc. Así, el objetivo de la presente invención es suministrar un sistema robusto que pueda ser utilizado en condiciones adversas en el mar, proporcionando al tiempo un almacenaje preciso y fiable de los cables sobre un tambor o el control de la posición de un cable. Esto se obtiene utilizando un sistema según lo descrito en las reivindicaciones que se acompañan.

El documento JP H07 326637 describe un sistema para evaluar la posición espacial de unas capas de electrodos que utilizan dos cámaras, siendo la solución específica para ese uso, pero no fácilmente adaptable para el control de los cables que cambian de posición y orientación dinámicamente en uso.

Más concretamente, la forma de realización preferente de la invención incluye lo siguiente:

- El tratamiento de la cámara y de la imagen proporciona unas mediciones en 3D de las posiciones y los ángulos del cable con respecto al cabrestante o en un sistema de referencia seleccionado relevante para controlar la posición. La cámara o el dispositivo de formación de imágenes puede ser una cámara en 2D que suministre la posición y orientación del cable en un plano, de modo preferente, en paralelo al eje geométrico del tambor pero, con el fin de incrementar la precisión, se utiliza una cámara en 3D. La cámara en 3D por sí misma es generalmente disponible y no se analizará aquí.
- Las variaciones del aspecto del cable o de las condiciones de iluminación se aplicarán prácticamente en todas las situaciones que sean manejadas por medio de técnicas de adquisición de imágenes y de tratamiento de imágenes. En la presente memoria descriptiva el término cable puede también entenderse como cadena, alambre, cuerda de fibra, umbilical o similares.
- El sensor del ángulo del cable proporcionará datos válidos para controlar la operación del cabrestante con una elevada disponibilidad.
- El Sistema de Localización del Cable y de la Medición del Ángulo puede proporcionar un sistema operativo noche y día en condiciones difíciles.

A continuación se describirá la invención con referencia a los dibujos que se acompañan, que ilustran la invención por medio de ejemplos:

Figura 1 Ilustra una configuración con tambores, soporte de cámara, caja de cámara y cables en dos posiciones de muestra.

Figura 2 ilustra la vista a partir del medio de formación de imágenes que detecta el cable y las posiciones del cable.

Figura 3 ilustra una forma de realización de la invención con un tambor como se aprecia desde arriba.

Figura 4 ilustra una vista en perspectiva que muestra la forma de realización de la figura 3.

Figura 5 ilustra el cable con respecto a una superficie de fondo marcada de acuerdo con una forma de realización de la invención.

5 Figura 6 ilustra el campo de visión de la cámara de acuerdo con una forma de realización de la invención.

En la solución práctica para los estudios sísmicos los cabrestantes para el manejo del cable 2 sísmico son situados al descubierto sobre la cubierta trasera de los buques sísmicos. La alineación correcta del cable sobre el tambor 3 del cabrestante es un objetivo crítico para el buque, en cuanto los daños que afectan al cable o al tambor del cabrestante pueden originar detenciones en la operación y son extremadamente costosos.

10 Las principales razones para medir el ángulo del cable sobre el tambor del cabrestante en este uso son:

- Evitar el arrastre del cable sobre el blindaje del tambor en cuanto la fuerza de tracción sobre el cable puede dañar el cable a causa de unas flexión y frotamiento inaceptables del cable.
- El ajuste automático del ángulo del cabrestante al dar vueltas al cable para asegurar el autodevanado sobre el tambor.
- 15 • Mantener siempre el cabrestante en un ángulo óptimo con respecto al cable para evitar daños al cable debido a los movimientos transversales aplicados sobre el tambor.

20 Sobre un buque sísmico el sistema debe quedar posicionado sobre la cubierta trasera que está al descubierto, expuesta al sol, a las condiciones del tiempo, a las rociadas del mar, a la sal y a la humedad. La instalación del sensor del ángulo del cable debe gestionar todas estas condiciones. Estos buques son operados en todo tipo de mares, desde operaciones árticas en el mar de Barents hasta condiciones calientes o húmedas alrededor del Ecuador. Así mismo, la instalación del cabrestante está sometida a las vibraciones creadas por la maquinaria del buque y por la hélice. Las vibraciones pueden también producirse en el cable. Así mismo, las operaciones de la grúa de a bordo aérea en el área de la cubierta trasera pueden limitar la altura aceptada por encima de la estructura del cabrestante.

25 El cabrestante puede rotar alrededor de su eje geométrico vertical para seguir el movimiento del cable durante la operación. Inmediatamente delante del cabrestante, puede haber un área de cubierta libre de metal pintado, ofreciendo un fondo bastante homogéneo cuando se mida directamente abajo. En los ángulos de rotación extremos, la pared exterior de la cubierta o incluso el mar pueden ser visibles desde una posición de la cámara.

30 De acuerdo con una forma de realización de la invención, el sistema de acuerdo con la invención puede comprender las siguientes partes:

1. Una cámara en 3D que, de modo preferente, proporcione una información en 3D robusta en base a una visión estéreo en 3D, una comunicación con un ordenador que utiliza unos cables apropiados. Un tamaño de chip de cámara y una longitud focal de lente es seleccionada en base a la geometría de la instalación. La cámara y la tecnología relacionada como por ejemplo la iluminación pueden ser escogidas de acuerdo con la situación específica en base a exigencias tales como el contraste con el fondo, la separación de colores, la resolución, la profundidad de campo, la intensidad de la luz y el campo de visión.

Las diferentes partes del sistema deben ser fácilmente cambiables y quedar herméticamente cerradas a las condiciones del tiempo para soportar las condiciones existentes en el buque.

40 Como puede apreciarse en la figura 1, la cámara 1 está situada en una posición y orientación conocidas con respecto a los parámetros de referencia del sistema, por ejemplo el eje geométrico del tambor y el eje geométrico vertical de la plataforma, escogiéndose en la figura 1 para que se sitúe en el intervalo de 3,3 metros por encima y 2,4 m delante de un tambor que tenga 3 m de diámetro.

45 Estas posiciones pueden escogerse manualmente sobre la instalación y verificarse por el sistema o mediarse automáticamente utilizando rutinas no analizadas aquí con detalle. Para proporcionar unos datos precisos, puede efectuarse algún tipo de objeto de referencia de calibración para la calibración del campo.

Dos parámetros importantes contribuyen a la fiabilidad de los datos de medición mostrados:

1. Los sistemas de calibración y referencia: La transformación a partir del sistema de referencia de la cámara con respecto al sistema de referencia del cabrestante puede, de modo preferente, ser calibrada antes de su uso.
- 50 2. La fiabilidad en la detección del cable: Puede utilizarse un software para reconocer los objetos lineales en las imágenes en 2D o 3D, posiblemente ayudado por el uso de colores contrastantes en el fondo. Para

ES 2 605 640 T3

asegurar la detección con colores del cable variables puede utilizarse una serie de colores de fondo diferentes y posiblemente alternados, por ejemplo, que alternen entre el negro y el blanco. El software de formación de imágenes para incrementar el contraste en la gama de colores específicos puede también ser aplicado.

5 Como se muestra en la figura 2, el medio de formación de imágenes proporcionará una medición de las coordenadas de una o más partes del cable relacionadas con la posición del cabrestante o del tambor, proporcionando así una medida de la medición del cable relacionada con el eje geométrico del cabrestante. De modo preferente, al menos dos conjuntos de coordenadas son suministradas para que se obtenga una dirección exacta.

10 Al utilizar las imágenes en dos dimensiones (2D) en las coordenadas x, y debe situarse una cámara para conseguir una visión del cable que muestre la dirección del cable en un plano perpendicular del eje geométrico del tambor, apuntando por ejemplo así hacia abajo desde una posición por encima del cabrestante. La provisión de una imagen en 3D requiere dos cámaras pero puede proporcionar la dirección del cable en las coordenadas x, y, z y de esta manera quedar situada más libremente con respecto al sistema de cabrestante. También puede ser utilizado para
15 gestionar la subida - bajada u otros movimientos en cuanto suministrará la dirección del cable con respecto a la circunferencia del tambor.

Con referencia a la figura 3, la forma de realización preferente de la invención se muestra con un tambor 3 según se aprecia desde arriba, en la que el cable 2 se muestra en dos posiciones, una esencialmente perpendicular al eje geométrico del tambor y otra con un ángulo relativo con respecto al tambor. La cámara 1, que está situada por
20 encima observará el ángulo con respecto al eje geométrico, y en la forma de realización preferente que suministra una imagen en 3D del cable también la dirección con respecto, por ejemplo, el plano horizontal, como resulta evidente en la figura 4.

En una forma de realización preferente, como se muestra en la figura 5, un fondo 4 para el cable 2 está provisto de un color contrastante, y puede también estar provisto de unas líneas de referencia para asegurar la precisión del
25 sistema.

Como se ilustra en la figura 6, el cambio de visión desde la cámara no cubre necesariamente el tambor 3 y está adaptado para encontrar la trayectoria del cable hacia el tambor. Estrictamente hablando, el cable, el ancla, etc. pueden simplemente pasar por el tambor utilizando como un soporte para su carga o descarga, pero enrollándolo sobre una bobina o elemento similar a lo largo del cable.

30 De esta manera, para resumir la forma de realización principal de la invención se refiere a un sistema principal para reducir la carga o descarga de un cable o similar sobre un tambor, en la que el tambor presenta un primer eje geométrico de rotación conocido de carga o descarga del cable, el sistema comprende también un medio de formación de imágenes que apunta al cable desde una posición a una cierta distancia del eje geométrico de rotación del tambor, estando el medio de formación de imágenes adaptado para medir la dirección del cable con respecto al
35 eje geométrico rotacional del tambor. El cable en este sentido puede ser de diferentes tipos, como por ejemplo cables conectados a registros sísmicos, pero también incluyen cadenas de ancla, cabos sustentadores, cuerda de fibras, cuerda de alambres de acero o umbilicales, estando el sistema y especialmente el medio de formación de imágenes adaptado para poder detectar las coordenadas de al menos un punto del cable, cadena, etc., con respecto al tambor.

40 La carga y descarga puede comprender un cabrestante, especialmente cuando se utilice en cables, pero también se contemplan otros medios, por ejemplo, cuando se utilizan en cadenas de anclas. El tambor en estos casos estará adaptado a la naturaleza del cable, cadena, etc. para ser cargado / descargado.

De modo preferente, el medio de formación de imágenes está adaptado para obtener una imagen en 3D, pudiendo así proporcionar la dirección del cable en tres dimensiones encontrando el vector del cable en tres dimensiones o
45 encontrando las coordenadas de una o más posiciones a lo largo del cable.

Para mejorar el contraste de la imagen al menos una superficie de fondo situada en el lado opuesto del cable desde el medio de formación de imágenes, presentando dicha superficie de fondo un color de contraste con respecto al color del cable.

50 El medio de formación de imágenes puede estar situado a una cierta distancia tanto del eje geométrico del tambor como del eje geométrico del cable, y puede estar constituido por una o dos cámaras de video que controlen el movimiento del cable o una sola cámara de chasis que proporcione una secuencia de imágenes pudiendo así detectar y controlar los cambios de la dirección en función del tiempo. Así, la tasa de cambio puede tomarse en cuenta al controlar la orientación y la gestión del tambor.

55 El sistema está, de modo preferente, montado sobre una plataforma pivotante que puede ser rotada con respecto a un segundo eje geométrico que sea esencialmente perpendicular a dicho primer eje geométrico, en el que el sistema comprende un medio de control para hacer rotar la plataforma con respecto al segundo eje geométrico para

mantener una relación esencialmente perpendicular entre dicho eje geométrico de rotación del tambor y dicha dirección del cable.

5 Una aplicación alternativa del sistema es medir la posición de un cable con respecto a una cubierta que comprenda un medio de formación de imágenes en 3D que esté adaptado para detectar la posición y orientación del cable en tres dimensiones, por ejemplo, situado sobre un buque que maneje el ancla y para transmitir esta información como entrada a un sistema de control que supervise la estabilidad del buque. El cable en este caso puede ser una cadena o un alambre de acero.

10

15

20

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de control de la carga o descarga de un cable (2) o similar sobre un tambor (3), en el que el tambor presenta un primer eje geométrico de rotación conocido de carga o descarga del cable, el sistema comprende también un medio (1) de formación de imágenes que apunta al cable desde una posición a una cierta distancia del eje geométrico de rotación del tambor, estando el medio de rotación de imágenes adaptado para medir la dirección del cable con respecto al eje geométrico rotacional del tambor, caracterizado porque dicho medio (1) de formación de imágenes está adaptado para proporcionar una imagen en 3D siendo así capaz de ofrecer la dirección del cable (2) en tres dimensiones.
- 5
- 2.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho cable (2) es una línea de elevación.
- 10
- 3.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho cable (2) está conectado a un cable de registros sísmicos.
- 4.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye al menos una superficie (4) de fondo situada sobre el lado opuesto del cable (2) respecto del medio (1) de formación de imágenes, presentando dicha superficie (4) de fondo un color de contraste con respecto al color del cable.
- 15
- 5.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el medio (1) de formación de imágenes está situado a una cierta distancia tanto del eje geométrico del tambor como del eje geométrico del cable.
- 6.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho medio (1) de formación de imágenes está constituido por una cámara de video que controla el movimiento del cable.
- 20
- 7.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 y que está montado sobre una plataforma pivotante que puede girar con respecto a un segundo eje geométrico que es esencialmente perpendicular a dicho eje geométrico, en el que el sistema comprende un medio de control para hacer rotar la plataforma con respecto al segundo eje geométrico para mantener una relación esencialmente perpendicular entre dicho eje geométrico de rotación del tambor (3) y dicha dirección del cable (2).
- 25
- 8.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un cabrestante para cargar y descargar dicho cable (2) o similar
- 9.- Sistema para controlar la posición del cable (2) con respecto a la cubierta de un buque caracterizado porque comprende un medio (1) de formación de imágenes en 3D que está adaptado para detectar la orientación y posición del cable en tres dimensiones.
- 10.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho cable (2) es una cadena o un alambre de acero.
- 30
- 11.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, utilizado para suministrar información a un sistema para controlar la estabilidad de dicho buque.

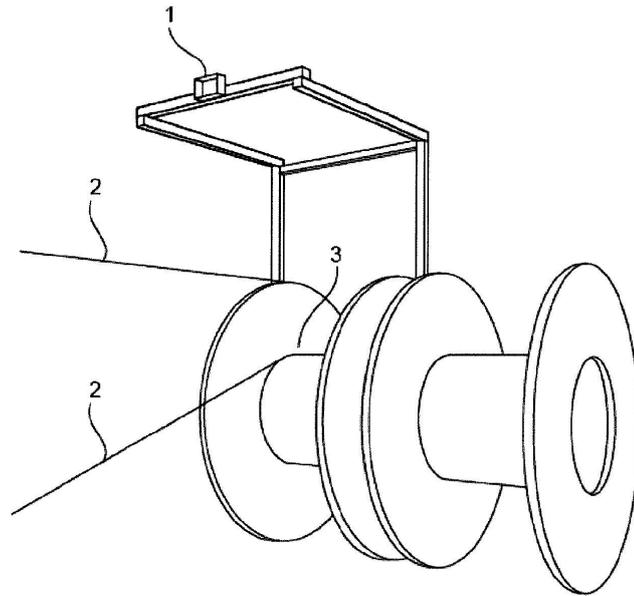


Fig. 1

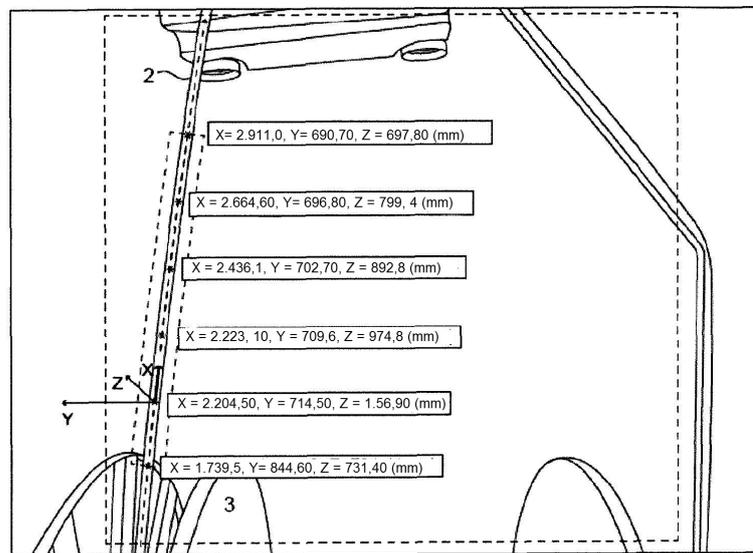


Fig. 2

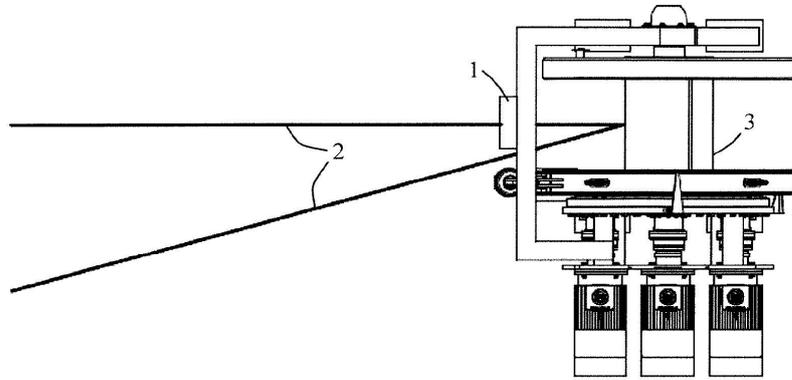


Fig. 3

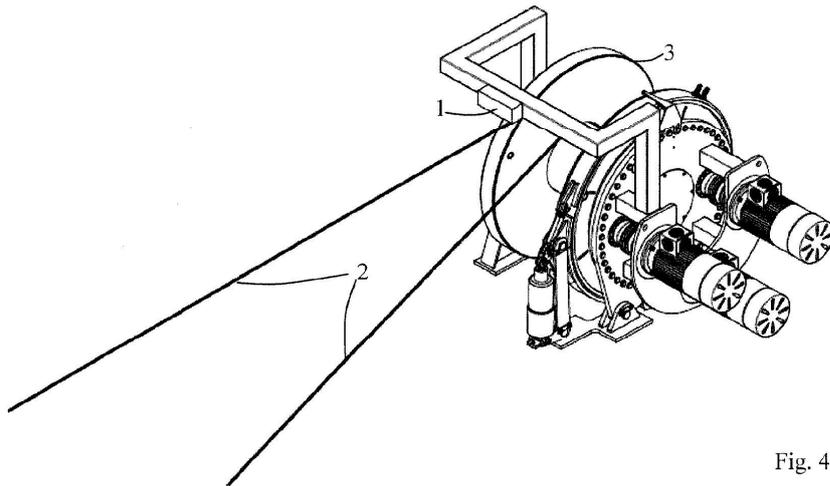


Fig. 4

