

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 399**

51 Int. Cl.:

B66D 1/30 (2006.01)
B66D 1/50 (2006.01)
B66D 1/74 (2006.01)
B66B 11/06 (2006.01)
B66B 11/00 (2006.01)
B66B 5/00 (2006.01)
B66B 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2014 PCT/GB2014/051190**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014 WO14170671**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2014 E 14718699 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2986550**

54 Título: **Aparato portador de carga y método**

30 Prioridad:

17.04.2013 GB 201306974

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.03.2020

73 Titular/es:

**PARKBURN PRECISION HANDLING SYSTEMS
LIMITED (100.0%)
26 Whistleberry Industrial Estate
Hamilton ML3 0ED, GB**

72 Inventor/es:

**LAWSON, ANDREW;
MCFALL, CAMPBELL;
O'HARA, DENNIS y
BULL, PHILIP**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 745 399 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

Aparato portador de carga y método

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato portador de carga que comprende múltiples elementos portadores de carga, a un dispositivo de tracción para usar en el mismo, y a un aparato de control de tensión para controlar la tensión de cada uno de los elementos portadores de carga.

10

Antecedentes de la invención

Numerosos campos de aplicación requieren el despliegue de cargas pesadas hacia/desde una ubicación de interés, incluyendo edificios, la construcción, minería, petróleo y gas, etc. Una de estas aplicaciones implica el despliegue de accesorios submarinos en aguas muy profundas, por ejemplo, a profundidades de 1000 m y mayores. El despliegue en aguas profundas de accesorios submarinos está particularmente asociado con la industria del petróleo y el gas. Los ejemplos de tales accesorios submarinos incluyen colectores, plantillas, módulos de procesamiento y sistemas de manantial. Los conjuntos de este tipo pueden pesar cientos de toneladas. De manera similar, se pueden encontrar cargas extremas al elevar o bajar una tubería o sección de tubería hacia o desde el fondo marino durante la instalación y/o el mantenimiento.

15

20

Los sistemas de despliegue en aguas profundas, incluidas las grúas, emplean varios mecanismos y, por lo general, incluyen sistemas de tracción para mover las cargas útiles a través de medios portadores de carga arrollables, tal como cables, alambres y cuerdas de metal, sintéticos, o de fibra natural. Los sistemas de tracción incluyen un cabrestante de tambor alrededor del cual se enrolla un medio arrollable, en donde la rotación del tambor permite arrollar el medio.

25

En algunas especies de cabrestante, el tambor actúa para almacenar el medio arrollable, con el medio dispuesto en envolturas simples o múltiples y capas entre las bridas extremas del tambor. En tales especies de cabrestantes, sin embargo, el medio arrollable puede estar sujeto a fuerzas de aplastamiento radial significativas, particularmente en circunstancias donde se trata de una gran carga útil y, por lo tanto, se aplican tensiones significativas al medio arrollable. Adicionalmente, en algunas aplicaciones puede ser necesario almacenar el medio en un estado de alta tensión, lo que puede reducir la vida útil del medio a través de la fatiga, tensiones excesivas, histéresis y similares. Asimismo, el almacenamiento del medio arrollable en un tambor generalmente requiere el uso de complejas disposiciones fugaces para garantizar que el medio esté dispuesto en capas y envolturas adecuadas.

30

35

En otras especies de cabrestantes, el tambor se usa solo para aplicar una fuerza a un medio arrollable, con el medio arrollable almacenado por separado, por ejemplo en una cesta, en un carrete separado o similar. La fuerza aplicada por el tambor suele ser una fuerza de arrastre a aplicar en un medio arrollable, o una fuerza de liberación controlada para permitir soltar de forma controlada un medio arrollable cuando está bajo carga, por ejemplo, mientras está conectado a una carga útil. En tales especies de cabrestantes, que pueden incluir cabrestantes de molinete o rodillo impulsor, una parte intermedia de un medio arrollable se envuelve alrededor del tambor varias veces, de manera que un lado exterior del medio arrollable se extiende desde el tambor para enganchar una carga útil, y un lado interior del medio arrollable se extiende hasta el almacenamiento. En condiciones de carga, el tambor funciona para reducir la tensión en el medio arrollable desde una condición de alta tensión en el lado exterior, a una condición de menor tensión en el lado interior del medio arrollable, permitiendo así que el medio arrollable sea almacenado en un estado favorable de baja tensión. En vista de esta funcionalidad de reducción de tensión, tales especies de cabrestantes a menudo se denominan unidades de destensado. Durante el uso, el tambor establece un gradiente de tensión en el medio arrollable, que puede definirse por la ecuación de fricción del rodillo impulsor:

40

45

50

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$$

en donde:

55

- T₁ = tensión exterior
- T₂ = tensión interior
- μ = coeficiente de fricción entre el medio arrollable y el tambor o superficie de contacto
- θ = ángulo de contacto con el tambor (por ejemplo, una envoltura es 2π radianes)

60

El cabrestante de tracción puede incluir múltiples poleas sobre las que se tira de la cuerda para proporcionar una tracción adecuada y para descargar progresivamente la cuerda antes de que pase a la bobina de recogida de almacenamiento a baja tensión. Un ejemplo de dicho cabrestante de tracción se divulga en la Patente de EE. UU. No. 6.182.915 (ODIM HOLDING ASA) en la que las poleas múltiples se alimentan por separado de una manera que evita que el cable se dañe al deslizarse a medida que se descarga. Otro ejemplo se divulga en la Publicación de Solicitud de Patente Internacional No. WO 2011/121272 (PARKBURN PRECISION HANDLING SYSTEMS LTD.) en

65

la que dos tambores de tracción están configurados para girar alrededor de los respectivos ejes primero y segundo de rotación que están inclinados uno respecto al otro. La alineación inclinada relativa del primer y segundo ejes de rotación de los conjuntos de tambor permite que las respectivas superficies de contacto del tambor cooperen para manipular un medio arrollable asociado para seguir una trayectoria predefinida, tal como una trayectoria helicoidal predefinida.

Cuando el acero se utiliza como medio arrollable, el despliegue de cargas muy grandes del tipo descrito anteriormente requiere el uso de cuerdas de acero o cables de acero muy grandes. Sin embargo, especialmente a grandes profundidades, el peso del propio acero se convierte en un problema importante. Esto no solo impone tremendas cargas en el sistema de elevación sino también, más allá de cierta profundidad, resulta imposible hacer una cuerda de acero lo suficientemente grande para soportar su propio peso sin exceder sus cargas de trabajo seguras, y mucho menos el peso del equipo al que está unida.

Para reducir el peso de los medios arrollables utilizados en aplicaciones de aguas muy profundas, se han adoptado cuerdas de fibra sintética. Las cuerdas de fibra sintética suelen mostrar una flotabilidad casi neutra y, por lo tanto, un peso mínimo agregado, incluso cuando se trabaja a grandes profundidades. Tales cuerdas pueden estar hechas de varias fibras sintéticas. La cuerda de fibra de Polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE, por sus siglas en inglés) ha demostrado ser especialmente exitosa debido a su alta relación resistencia/peso y su bajo alargamiento bajo cargas. Por ejemplo, las cuerdas de fibra UHMWPE adecuadas están disponibles bajo la marca comercial Dyneema® de DSM, Países Bajos.

Aunque las cuerdas de fibra sintética ofrecen una solución viable para el despliegue en aguas profundas, y son muy superiores al cable de acero en muchos aspectos, sin embargo, presentan desafíos especiales propios, especialmente cuando se utilizan en diámetros más grandes. En particular, cuando se utilizan con cabrestantes de tracción, las cuerdas de fibra sintética generalmente requieren ruedas de polea de mayor diámetro que los cables de acero. Una serie de razones para esto pueden incluir (entre otras) la susceptibilidad de las fibras individuales a la fractura cuando se doblan y también la incapacidad relativa del material de fibra para desprender calor debido a su baja conductividad térmica, lo que a su vez puede conducir a la acumulación de calor y daños a las fibras en el núcleo de la cuerda. Como resultado, se ha determinado que la relación práctica mínima de diámetro "D: d" para el uso de cuerdas de fibra sintética grandes en sistemas de cabrestantes de tracción es de aproximadamente 30:1, en donde "D:d" representa la relación entre el diámetro de la rueda de la polea y el diámetro de la cuerda. La investigación actual que se centra en cargas de 250Te indica que una cuerda de fibra sintética que tenga la capacidad necesaria (incluidos los márgenes de seguridad establecidos por la industria) tendrá un diámetro del orden de 140 mm. Basado en la relación mínima de 30:1, el diámetro mínimo correspondiente de la polea es de aproximadamente 4,2 m, que es muy grande. Un sistema 750Te requeriría una cuerda proporcionalmente más grande, hasta el punto donde las ruedas de polea y la maquinaria asociada serían prohibitivamente grandes. No solo el costo de dicho equipo es muy alto, sino que se agrava por la necesidad de usar un barco más grande y una tripulación más grande, hasta el punto donde la viabilidad se cuestiona.

Asimismo, las cuerdas sintéticas de gran diámetro presentan problemas adicionales. En particular, las cuerdas no escalan bien y sufren una pérdida de eficiencia en la conversión de fuerza en sus tamaños más grandes. Asimismo, se ha descubierto que, incluso cuando se utilizan poleas de tamaño óptimo, cuanto mayor sea la cuerda, menor será el número de ciclos de flexión que podrá soportar antes del fallo. Aunque las razones para esto no son del todo claras, y sin querer estar limitadas por la teoría, se cree que esto puede deberse principalmente a la masa de material involucrado y al impacto del calor y la abrasión generados por el mayor número de puntos de cruce dentro de la estructura de la cuerda, complicado por la eficiencia de aislamiento del material de fibra. Otra dificultad más es que los empalmes u otras reparaciones en cuerdas sintéticas de gran tamaño aumentan el diámetro, lo que dificulta que estas pasen a través de las ranuras de las ruedas de poleas convencionales, particularmente en la rueda delantera de polea donde la cuerda está bajo tensión extrema.

En el pasado, los sistemas que utilizan disposiciones de múltiples caídas se utilizaron para tratar de superar algunas de las limitaciones citadas anteriormente, y se han utilizado tanto con sistemas de cable de acero como de cuerda de fibra. Sin embargo, aunque esta técnica supera la necesidad de cuerdas de gran diámetro, algunas limitaciones de este enfoque incluyen la reducción de la velocidad de despliegue por un factor proporcional al número de caídas en el bloque en movimiento. Esto crea un aumento significativo en el tiempo de despliegue y, por lo tanto, resulta en un alto impacto en los costos cuando se despliegan cargas útiles en grandes profundidades de agua. Esto también crea dificultades para lograr una velocidad suficiente en la línea de elevación cuando se emplea la compensación activa de levantamiento requerida para desacoplar los movimientos del barco de la carga útil durante el despliegue.

Los sistemas que utilizan múltiples sistemas de cabrestante de tambor separados con líneas de elevación individuales conectadas a la carga útil se han utilizado con cierto éxito para superar estos problemas. Sin embargo, el desafío de controlar múltiples sistemas y equilibrar las cargas de alta tensión en cada uno de los cables de elevación es un desafío importante, y los riesgos involucrados si no se mantiene un control preciso entre los sistemas de cabrestante separados hacen que esta técnica sea difícil de implementar.

Varias disposiciones de cables o cuerdas múltiples combinados con uno o más tambores se divulgan en los

documentos EP 1 460 025 (StrOdter), US 605.937 (Turner), US 6.042.087 (Heinemann), US 4.600.086 (Yamasaki et al.), JP 11-011882 (Mitsubishi), JP 07196288 (Japan Steel Works), SU 412133 (Leningrad Lengidrostal), y CN 201220899 Weihua Group).

5 El documento EP 0 699 618 divulga un dispositivo de sujeción para una cuerda de fibra artificial, especialmente para uso en ascensores. Esta comprende un tambor de retención con al menos una cuerda cortada para acomodar la cuerda.

10 El documento JP H11 11822 divulga un tambor de cuerda que comprende una placa lateral de doble tambor, un miembro de arrollar cuerda y accesorios de sujeción.

El documento SU 724 433 divulga un tambor de elevación multicanal que comprende un tambor y cuerdas que pasan dentro del tambor.

15 El documento DE 195 25 921 divulga un método para arrollar correas en varias capas de cable en un tambor de cable y un polipasto.

El documento GB 2 155 904 divulga un aparato de elevación de elevador que tiene un tambor de levantamiento con múltiples ranuras de cable paralelas formadas en el tambor.

20 El documento WO 2011/121272 divulga un aparato de cabrestante que comprende un primer y segundo conjuntos de tambor, cada uno de los cuales define una superficie de contacto de tambor discontinua.

25 El documento WO 2007/127453 divulga un sistema y método de conjunto de elevación que incluye un tubo sustancialmente rectangular, un motor operativamente conectado al primer y segundo accionamiento, un tambor giratorio y, estructuralmente conectado a un extremo del tubo, un bloque de cabeza.

El documento US 3 306 580 divulga un par de conductores enrollados en tambores provistos de ranuras helicoidales dobles.

30 El documento WO 2009/078044 divulga un dispositivo de sincronización, instalación y máquinas para el tendido de cables como conductores eléctricos, fibra óptica, cuerdas y similares.

Sumario de la invención

35 La invención es un aparato portador de carga según la reivindicación 1 y un método para portar una carga de acuerdo con la reivindicación 14.

A continuación se presentan ejemplos no reivindicados que son útiles para comprender la invención.

40 De acuerdo con un primer ejemplo, se proporciona un aparato portador de carga que comprende:

45 un aparato de cabrestante de destensado que define un lado exterior y un lado interior; y
un medio arrollable portador de carga para la conexión a una carga, el medio arrollable portador de carga que comprende una pluralidad de elementos portadores de carga;
en donde al menos una parte del medio arrollable portador de carga está enrollada alrededor del aparato de cabrestante.

50 El aparato de cabrestante puede comprender una superficie de contacto para enganchar al menos una parte del medio portador de carga, por ejemplo, al menos una parte de la pluralidad de elementos portadores de carga, por ejemplo, al menos una parte de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga.

55 El aparato de cabrestante puede configurarse para controlar la salida y/o entrada de la pluralidad de elementos portadores de carga. El aparato de cabrestante puede configurarse para controlar la salida y/o entrada de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga simultáneamente.

El aparato de cabrestante puede configurarse para funcionar como un dispositivo de destensado para usar en la reducción de la tensión dentro del medio portador de carga. De ese modo, el aparato de cabrestante puede comprender o definir un dispositivo de destensado.

60 El aparato de cabrestante puede configurarse como un cabrestante de rodillo impulsor.

El medio arrollable portador de carga puede comprender una parte exterior o de alta tensión, entre la carga y el aparato de cabrestante.

65 El medio arrollable portador de carga puede comprender una parte interior o de baja tensión, en un lado del aparato

de cabrestante opuesto a la carga.

El aparato de cabrestante puede comprender un lado exterior o de alta tensión, entre la carga y el aparato de cabrestante.

5 El aparato de cabrestante puede comprender un lado interior o de baja tensión, en un lado del aparato de cabrestante opuesto a la carga.

10 Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender un elemento alargado, como una cuerda, cables, alambre, o similar.

Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender un elemento multicomponente, como una cuerda, cables, alambre, o similar.

15 Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender una cuerda de fibra sintética, una cuerda de metal tal como una cuerda de acero, o similar.

La sección transversal de uno o más elementos portadores de carga puede ser sustancialmente circular, ovalada, rectangular (por ejemplo, una llamada "cuerda plana"), o puede tener cualquier otro perfil adecuado.

20 Uno o más elementos portadores de carga pueden estar hechos de un material polimérico, por ejemplo, UHMWPE, tal como se vende con los nombres comerciales de DYNEEMA® y un medio arrollable portador de carga para conectarse a una carga en el lado exterior del aparato de cabrestante de destensado, el medio arrollable portador de carga comprende una pluralidad de elementos portadores de carga y se enrolla durante al menos una vuelta alrededor del aparato de cabrestante de destensado y define una parte exterior que se extiende en el lado exterior del aparato de cabrestante de destensado y una parte interior que se extiende en el lado interior del aparato de cabrestante de destensado;

25 un aparato de control de tensión para controlar individualmente y de manera ajustable la tensión de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga;
30 en donde los elementos portadores de carga están dispuestos lado a lado sobre una superficie de contacto del aparato de cabrestante de destensado;
en donde el aparato de cabrestante de destensado reduce la tensión dentro del medio arrollable portador de carga desde la parte exterior a la parte interior.

35 El aparato de cabrestante puede comprender una superficie de contacto para enganchar al menos una parte del medio portador de carga, por ejemplo, al menos una parte de la pluralidad de elementos portadores de carga, por ejemplo, al menos una parte de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga.

40 El aparato de cabrestante puede configurarse para controlar la salida y/o entrada de la pluralidad de elementos portadores de carga. El aparato de cabrestante puede configurarse para controlar la salida y/o entrada de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga simultáneamente.

45 El aparato de cabrestante puede configurarse para funcionar como un dispositivo de destensado para usar en la reducción de la tensión dentro del medio portador de carga. De ese modo, el aparato de cabrestante puede comprender o definir un dispositivo de destensado.

El aparato de cabrestante puede configurarse como un cabrestante de rodillo impulsor.

50 El medio arrollable portador de carga puede comprender una parte exterior o de alta tensión, entre la carga y el aparato de cabrestante.

El medio arrollable portador de carga puede comprender una parte interior o de baja tensión, en un lado del aparato de cabrestante opuesto a la carga.

55 El aparato de cabrestante puede comprender un lado exterior o de alta tensión, entre la carga y el aparato de cabrestante.

El aparato de cabrestante puede comprender un lado interior o de baja tensión, en un lado del aparato de cabrestante opuesto a la carga.

60 Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender un elemento alargado, como una cuerda, cables, alambre, o similar.

65 Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender un elemento multicomponente, como una cuerda, cables, alambre, o similar.

Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender una cuerda de fibra sintética, una cuerda de metal tal como una cuerda de acero, o similar.

5 La sección transversal de uno o más elementos portadores de carga puede ser sustancialmente circular, ovalada, rectangular (por ejemplo, una llamada "cuerda plana"), o puede tener cualquier otro perfil adecuado. Uno o más elementos portadores de carga pueden estar hechos de un material polimérico, por ejemplo, UHMWPE, tal como se vende con los nombres comerciales de DYNEEMA® y el medio portador de carga puede comprender una pluralidad de elementos portadores de carga separados y/o distintos. Se entenderá que los términos "separados y distintos" no pretenden limitar la configuración de los elementos portadores de carga entre sí, es decir, los elementos portadores de carga pueden estar en contacto, o pueden no estar en contacto, entre sí. De este modo, los términos "separados y distintos" tienen la intención de indicar que los elementos portadores de carga soportan, por ejemplo, independientemente, una proporción, por ejemplo, una cantidad o proporción predeterminada del peso de la carga. Por tal disposición, una dimensión, por ejemplo, un diámetro, de cada uno de los elementos portadores de carga se puede reducir en comparación con una dimensión, por ejemplo, diámetro, de un medio portador de carga individual correspondiente que se requeriría para soportar la misma carga. Uno de los efectos y ventajas de dicha reducción en el diámetro de los elementos portadores de carga es que el diámetro de un cabrestante utilizado con tales elementos portadores de carga puede reducirse. Los sistemas de cabrestante suelen tener un diámetro óptimo basado en el diámetro del medio arrollable utilizado. Por lo tanto, la reducción en el diámetro de los elementos portadores de carga puede permitir una reducción significativa en el diámetro del aparato de cabrestante, por ejemplo, un tambor del mismo.

El medio arrollable portador de carga puede comprender una pluralidad de elementos portadores de carga adyacentes.

25 Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos lado a lado en el aparato de cabrestante, por ejemplo, en una superficie de contacto del aparato de cabrestante.

Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos en un plano común.

30 Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos en el aparato de cabrestante en un plano que está generalmente en una dirección de, o paralela a, un eje, por ejemplo, a un eje de rotación, del aparato de cabrestante.

35 Los elementos portadores de carga, por ejemplo, los elementos portadores de carga adyacentes y/o de lado a lado, pueden ser sustancialmente paralelos entre sí, por ejemplo, cuando están en contacto con la superficie de contacto del aparato de cabrestante. Los elementos portadores de carga pueden ser sustancialmente paralelos entre sí cuando están en contacto con la superficie de contacto del aparato de cabrestante, en un plano sustancialmente paralelo a un eje, por ejemplo, a un eje de rotación, del aparato de cabrestante, y/o tangencial a una superficie del aparato de cabrestante.

40 Los elementos portadores de carga, por ejemplo, una parte exterior de los mismos, pueden ser sustancialmente paralelos entre sí.

El medio arrollable portador de carga puede definir una o más vueltas alrededor del aparato de cabrestante.

45 Normalmente, el medio arrollable portador de carga puede definir una pluralidad de vueltas alrededor del aparato de cabrestante.

50 Los elementos portadores de carga pueden proporcionarse en orden secuencial alrededor o cerca del aparato de cabrestante. Una vuelta de un elemento portador de carga puede estar separada de una vuelta adyacente del mismo elemento portador de carga, por los elementos portadores de carga restantes. Cada vuelta del medio arrollable portador de carga puede comprender una vuelta de los elementos portadores de carga provistos en orden secuencial en el aparato de cabrestante.

55 El peso de la carga se puede distribuir entre la pluralidad de elementos portadores de carga.

En una realización, el peso de la carga puede estar distribuido de manera sustancialmente uniforme entre la pluralidad de elementos portadores de carga.

60 En otra realización, el peso de la carga puede distribuirse de forma desigual entre la pluralidad de elementos portadores de carga. Por ejemplo, uno o más elementos portadores de carga pueden seleccionarse para soportar una carga mayor o menor en comparación con los otros elementos portadores de carga, por ejemplo, temporalmente, para acomodar, por ejemplo, requisitos operacionales o ambientales, fatiga o desgaste de uno o más elementos portadores de carga, etc.

65 Una dimensión, por ejemplo, un diámetro, de dos o más elementos portadores de carga, puede ser sustancialmente

idéntica.

5 Dos o más de la pluralidad de elementos portadores de carga pueden tener una dimensión diferente, por ejemplo, diámetro, de una dimensión, por ejemplo, diámetro, de al menos otro o más de la pluralidad de elementos portadores de carga.

10 El término "diámetro" utilizado aquí no pretende limitar el perfil de los elementos portadores de carga a un perfil particular, tales como circular en sección transversal, sino que está destinado a referirse a una altura y/o ancho general de una sección transversal de los elementos portadores de carga.

15 La carga puede comprender una sola carga. En tal caso, cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga se puede configurar para soportar, conectarse a y/o unirse a una sola carga. Por tal disposición, una dimensión, por ejemplo, un diámetro, de cada uno de los elementos portadores de carga se puede reducir en comparación con una dimensión, por ejemplo, diámetro, de un medio portador de carga individual correspondiente que se requeriría para soportar la misma carga. Esto puede permitir una reducción significativa en el diámetro de un aparato de cabrestante, por ejemplo, un tambor del mismo, para ser utilizado con tales elementos portadores de carga.

20 La al menos una carga puede comprender una pluralidad de cargas. En una realización, cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga puede configurarse para soportar, conectarse a y/o unirse a una carga respectivamente. Por tal disposición, el aparato portador de carga puede permitir el despliegue y/o manejo de cargas múltiples utilizando un solo aparato de cabrestante. Esto puede ser particularmente ventajoso, por ejemplo, cuando una pluralidad de objetos de peso similar requieren ser bajados/levantados/apoyados a/desde/en una ubicación dada, por ejemplo, secciones de tubería o carcasa, colectores, etc.

25 Se pueden contemplar varias combinaciones de lo anterior. Por ejemplo, uno de la pluralidad de elementos portadores de carga puede estar conectado a una carga de peso relativamente bajo, mientras que varios de la pluralidad de elementos portadores de carga pueden estar conectados a una carga de peso relativamente alto.

30 La superficie de contacto del aparato de cabrestante configurada para enganchar el medio arrollable portador de carga y/o la pluralidad de elementos portadores de carga, puede comprender una superficie sustancialmente plana.

35 La superficie de contacto del aparato de cabrestante puede comprender una superficie sustancialmente continua, por ejemplo, una superficie de tambor. La superficie de contacto del aparato de cabrestante puede comprender una superficie interrumpida, por ejemplo, puede definirse por una pluralidad de elementos de soporte, por ejemplo, una pluralidad de elementos de soporte dispuestos circunferencialmente que pueden definir colectivamente una/la superficie de contacto.

40 La superficie de contacto puede comprender un perfil estriado, por ejemplo, puede comprender al menos una ranura. En una realización, la al menos una ranura puede estar dispuesta para recibir y/o guiar el medio arrollable portador de carga y/o la pluralidad de elementos portadores de carga en la superficie de contacto.

45 El aparato de cabrestante puede comprender una o más ruedas de polea, un solo cabrestante de tambor, un cabrestante de tambor múltiple, o similar.

El aparato portador de carga puede comprender un aparato de control de tensión para controlar, aplicar y/o ajustar la tensión del medio arrollable portador de carga y/o la pluralidad de elementos portadores de carga, por ejemplo, en un lado interior o de baja tensión del aparato de cabrestante.

50 El aparato de control de tensión puede estar ubicado en un lado interior del aparato de cabrestante.

El aparato de control de tensión puede estar dispuesto para, individual y/o independientemente, controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga.

55 El aparato de control de tensión puede comprender al menos un dispositivo de control de tensión.

El aparato de control de tensión puede comprender un dispositivo de control de tensión capaz de controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga.

60 El aparato de control de tensión puede comprender una pluralidad de dispositivos de control de tensión, cada uno capaz de controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de un elemento portador de carga respectivo, por ejemplo, individualmente y/o independientemente. Por tal disposición, cualquier variación en la tensión entre los elementos portadores de carga en un lado exterior del aparato de cabrestante, por ejemplo, debido a las corrientes marinas, objetos que interfieren, construcción de cuerda, etc., se puede mitigar y/o superar controlando y/o ajustando la tensión de cada uno de los elementos portadores de carga en un lado interior del aparato de cabrestante. Esto se debe a que el gradiente de tensión en el aparato de cabrestante se puede definir mediante la ecuación de fricción del

rodillo impulsor:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$$

5 en donde:

T_1 = tensión exterior

T_2 = tensión interior

μ = coeficiente de fricción entre el elemento portador de carga y el tambor o superficie de contacto

10 θ = ángulo de contacto con el tambor o superficie de contacto (por ejemplo, una envoltura es 2π radianes)

Por lo tanto, asumiendo que m y θ son conocidos, T_1 en el lado exterior se puede controlar y/o mantener a un valor predeterminado o deseado controlando y/o manteniendo T_2 en el lado interior a un valor predeterminado.

15 En una realización, el al menos un aparato de control de tensión puede estar configurado para mantener o aplicar tensiones sustancialmente iguales entre los elementos portadores de carga, por ejemplo, cuando los elementos portadores de carga son de dimensión sustancialmente igual, por ejemplo, diámetro. El al menos un aparato de control de tensión puede configurarse para mantener o aplicar tensiones sustancialmente iguales entre las partes exteriores respectivas de la pluralidad de elementos portadores de carga. Por tal disposición, el peso de la al menos
20 una carga puede distribuirse de manera sustancialmente igual entre los elementos portadores de carga, evitando así que cualquiera de las cuerdas experimente una sobrecarga que puede conducir a una falla prematura. Esto también puede garantizar el cumplimiento dentro de los estándares mínimos de seguridad en la industria. Las operaciones de elevación en alta mar están reguladas por las normas y regulaciones de la sociedad de clasificación, que incluyen por ejemplo DNV, Bureau Veritas y Lloyds Register. Todas las operaciones de elevación y descenso deben
25 mantener un cierto factor de seguridad (SF) mínimo dentro del sistema de elevación relacionado con una carga útil, incluyendo el SF no solo el peso en el aire sino también cualquier masa agregada u otros factores dinámicos que la carga útil verá durante el despliegue. El SF mínimo típico para las operaciones en alta mar es del orden de 3,5 x la carga útil. De este modo, controlar la tensión interior de cada elemento portador de carga para mantener las tensiones externas sustancialmente iguales entre la pluralidad de elementos portadores de carga, puede ayudar a
30 cumplir con las normas mínimas de seguridad en una industria en particular, tales como operaciones de elevación en alta mar. Otra ventaja puede incluir la reducción de la diferencia en el alargamiento de la carga entre los elementos portadores de carga, lo que puede provocar un movimiento relativo no deseado o deslizamiento entre los elementos portadores de carga en el aparato de cabrestante.

35 En otra realización, el al menos un aparato de control de tensión puede estar configurado para mantener o aplicar diferentes tensiones entre los elementos portadores de carga. El al menos un aparato de control de tensión puede configurarse para mantener o aplicar diferentes tensiones entre las respectivas partes exteriores y/o las partes interiores de la pluralidad de elementos portadores de carga. Esto puede ayudar a acomodar, por ejemplo, requisitos operacionales o ambientales, fatiga o desgaste de uno o más elementos portadores de carga, etc.

40 Se pueden contemplar varias combinaciones de lo anterior. Por ejemplo, el al menos un aparato de control de tensión puede estar configurado para mantener o aplicar tensiones sustancialmente iguales entre dos o más de los elementos portadores de carga, y puede estar configurado para mantener o aplicar tensiones diferentes entre dos o más de los elementos portadores de carga.

45 El aparato de control de tensión puede estar dispuesto para mantener una diferencia de tensión entre los elementos portadores de carga a un nivel predeterminado, por ejemplo, por debajo de un límite predeterminado, tal como por debajo de aproximadamente el 20 %, por ejemplo, por debajo de aproximadamente el 10 %, por ejemplo, por debajo de aproximadamente el 5 %. El aparato de control de tensión puede estar dispuesto para mantener una diferencia de
50 tensión entre los elementos portadores de carga en una posición particular o predeterminada con respecto al aparato de cabrestante, por ejemplo, en un lado exterior y/o en un lado interior del mismo.

Los dispositivos de control de tensión pueden comprender al menos un tambor, cabrestante, polea, sistema de oruga, o similar.

55 El aparato portador de carga, por ejemplo, el aparato de control de tensión, puede comprender un dispositivo o disposición de detección.

60 El dispositivo o disposición de detección puede estar dispuesto para detectar o medir al menos una propiedad o parámetro de al menos una porción del aparato portador de carga. El dispositivo o disposición de detección puede estar dispuesto para detectar o medir al menos una propiedad o parámetro del medio arrollable portador de carga.

65 El dispositivo o disposición de detección puede comprender al menos un dispositivo de medición de tensión, por ejemplo, metro, para medir la tensión de uno o más elementos portadores de carga, por ejemplo, de la pluralidad de elementos portadores de carga, por ejemplo, en una parte interior de los mismos.

En una realización, el dispositivo o disposición de detección puede comprender una pluralidad de dispositivos de medición de tensión, cada uno capaz de medir la tensión de un elemento portador de carga respectivo, por ejemplo, en una parte interior de los mismos.

5 El dispositivo o disposición de detección puede comprender un sensor asociado con el aparato de cabrestante, por ejemplo, un sensor de rotación.

El dispositivo o disposición de detección puede comprender un sensor para medir la desviación o el movimiento de los elementos portadores de carga en el aparato de cabrestante, por ejemplo, en un tambor del mismo.

10 El dispositivo o disposición de detección puede comprender un sensor para medir la longitud de la cuerda provista que encaja en el aparato de cabrestante, por ejemplo, una superficie de contacto del mismo. Por tal disposición, cualquier deslizamiento de uno o más elementos portadores de carga en el aparato de cabrestante, por ejemplo, debido a la tensión excesiva, puede ser detectado.

15 El aparato portador de carga, por ejemplo, el aparato de control de tensión, puede comprender al menos un accionador, por ejemplo, un accionador de control de tensión. El al menos un accionador, por ejemplo, accionador de control de tensión, puede estar dispuesto para accionar al menos un dispositivo de control de tensión, o puede formar parte del al menos un dispositivo de control de tensión.

20 El al menos un accionador puede comprender un motor.

En una realización, el aparato portador de carga, por ejemplo, el aparato de control de tensión, puede comprender una pluralidad de accionadores, cada uno capaz de accionar un dispositivo de control de tensión respectivo.

25 El dispositivo o disposición de detección puede estar dispuesto para proporcionar retroalimentación, por ejemplo, a un usuario u operador, y/o puede comprender un sistema de control de bucle cerrado, por ejemplo, un aparato de control de tensión de bucle cerrado.

30 El dispositivo o disposición de detección puede estar provisto de una pantalla, por ejemplo, una pantalla gráfica, alfanumérica, de audio y/o táctil, dispuesta para proporcionar realimentación, por ejemplo, una indicación de una medición realizada por el dispositivo o disposición de detección.

35 El al menos un accionador puede ser activado manualmente, por ejemplo, por un usuario, por ejemplo, en respuesta a una medición realizada por el dispositivo o disposición de detección, tal como un cambio en la tensión medida por el al menos un dispositivo de medición de tensión.

40 El al menos un accionador puede activarse automáticamente y/o puede formar parte de un sistema de bucle cerrado, por ejemplo, un aparato de control de tensión de bucle cerrado. En una realización, el al menos un accionador puede estar asociado con el al menos un dispositivo de medición de tensión, de modo que la salida en tensión de un rango predeterminado puede activar automáticamente el al menos un accionador, y/o hacer que el al menos un accionador accione el al menos un dispositivo de control de tensión.

45 El aparato portador de carga puede comprender además un aparato de almacenamiento para almacenar el medio portador de carga.

El aparato de almacenamiento puede proporcionarse en un lado interior del aparato de cabrestante, por ejemplo, en un lado interior del aparato de control de tensión.

50 El aparato de almacenamiento puede comprender uno o más dispositivos de almacenamiento.

En una realización, el aparato de almacenamiento puede comprender un dispositivo de almacenamiento capaz de almacenar el medio arrollable portador de carga, por ejemplo, la pluralidad de elementos portadores de carga.

55 En otra realización, el aparato de almacenamiento puede comprender una pluralidad de dispositivos de almacenamiento, cada uno capaz de almacenar un elemento portador de carga relativo.

El aparato de almacenamiento puede comprender uno o más contenedores, carretes o similares.

60 El aparato portador de carga se puede usar en aplicaciones que requieren soporte o movimiento, por ejemplo, bajar o elevar, de una carga. Tales aplicaciones pueden comprender aplicaciones submarinas, como en plataformas o embarcaciones marinas; grúas tales como las grúas marinas o en tierra firme; sistemas de remolque; dispositivos de peso, contrapeso o en voladizo; dispositivos de control de tensión; o similar.

65 Según un segundo ejemplo, se proporciona un aparato portador de carga que comprende:

un aparato de cabrestante; y
un medio arrollable portador de carga para la conexión a una carga, comprendiendo el medio portador de carga una pluralidad de elementos portadores de carga;
en donde al menos una parte del medio arrollable portador de carga está enrollada alrededor del aparato de cabrestante; en donde los elementos portadores de carga están dispuestos uno al lado del otro en una superficie de contacto del aparato de cabrestante.

Al menos una parte del medio arrollable portador de carga se puede enrollar alrededor de una superficie de contacto del aparato de cabrestante.

El medio portador de carga puede comprender una pluralidad de elementos portadores de carga adyacentes.

Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos lado a lado en el aparato de cabrestante, por ejemplo, en una superficie de contacto del aparato de cabrestante.

Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos en un plano común.

Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos en el aparato de cabrestante en un plano que está generalmente en la dirección de un eje, por ejemplo, de un eje de rotación, del aparato de cabrestante.

Los elementos portadores de carga, por ejemplo, los elementos portadores de carga adyacentes y/o de lado a lado, pueden ser sustancialmente paralelos entre sí, por ejemplo, cuando están en contacto con la superficie de contacto del aparato de cabrestante. Los elementos portadores de carga pueden ser sustancialmente paralelos entre sí cuando están en contacto con la superficie de contacto del aparato de cabrestante, en un plano sustancialmente paralelo a un eje, por ejemplo, a un eje de rotación, del aparato de cabrestante.

Las características descritas con respecto al aparato portador de carga de acuerdo con un primer ejemplo pueden aplicarse con respecto al aparato portador de carga de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, y por lo tanto no se repiten aquí por brevedad.

De acuerdo con un tercer ejemplo, se proporciona un aparato de cabrestante que comprende una superficie de contacto configurada para enganchar un medio arrollable portador de carga que comprende una pluralidad de elementos portadores de carga dispuestos uno al lado del otro en una superficie de contacto del aparato de cabrestante.

La pluralidad de elementos portadores de carga puede definir colectivamente un medio arrollable portador de carga.

La pluralidad de elementos portadores de carga se puede adaptar para soportar, conectarse a y/o unirse a una carga.

El aparato de cabrestante puede configurarse para controlar la salida y/o entrada de la pluralidad de elementos portadores de carga. El aparato de cabrestante puede configurarse para controlar la salida y/o entrada de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga simultáneamente.

El aparato de cabrestante puede configurarse para funcionar como un dispositivo de destensado para usar en la reducción de la tensión dentro del medio portador de carga. Como tal, el aparato de cabrestante puede comprender o definir un dispositivo de destensado.

El aparato de cabrestante puede configurarse como un cabrestante de rodillo impulsor.

El aparato de cabrestante puede comprender un lado exterior o de alta tensión, entre la carga y el aparato de cabrestante.

El aparato de cabrestante puede comprender un lado interior o de baja tensión, en un lado del aparato de cabrestante opuesto a la carga.

La superficie de contacto del aparato de cabrestante puede configurarse para enganchar una pluralidad de elementos portadores de carga adyacentes.

La superficie de contacto del aparato de cabrestante puede configurarse para acoplarse a una pluralidad de elementos portadores de carga que pueden ser sustancialmente paralelos entre sí, al menos cuando está en contacto con la superficie de contacto del aparato de cabrestante. Los elementos portadores de carga pueden ser sustancialmente paralelos entre sí cuando se acoplan con la superficie de contacto del aparato de cabrestante, en un plano sustancialmente paralelo a un eje de rotación del aparato de cabrestante. Los elementos portadores de carga pueden ser sustancialmente paralelos entre sí en un lado exterior del aparato de cabrestante.

La superficie de contacto del aparato de cabrestante puede comprender una superficie sustancialmente plana.

5 La superficie de contacto del aparato de cabrestante puede comprender una superficie sustancialmente continua, por ejemplo, una superficie de tambor. La superficie de contacto del aparato de cabrestante puede comprender una superficie interrumpida, por ejemplo, puede definirse por una pluralidad de elementos de soporte, por ejemplo, una pluralidad de elementos de soporte dispuestos circunferencialmente que pueden definir colectivamente una/la superficie de contacto.

10 La superficie de contacto puede comprender un perfil estriado, por ejemplo, puede comprender al menos una ranura. En una realización, la al menos una ranura puede estar dispuesta para recibir y/o guiar la pluralidad de elementos portadores de carga en la superficie de contacto.

El aparato de cabrestante puede comprender una o más ruedas de polea, un solo cabrestante de tambor, un cabrestante de tambor múltiple, o similar.

15 Las características descritas con respecto al aparato portador de carga de acuerdo con un primer aspecto o un segundo aspecto de la presente invención pueden aplicarse con respecto al aparato de cabrestante de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, y por lo tanto no se repiten aquí por brevedad.

20 De acuerdo con un cuarto ejemplo, se proporciona una pluralidad de elementos portadores de carga configurados para conectarse a una carga en o cerca de uno de sus extremos, en donde la pluralidad de elementos portadores de carga está dispuesta lado a lado y está configurada para enganchar una superficie de contacto de un aparato de cabrestante.

25 La pluralidad de elementos portadores de carga puede comprender una parte exterior o de alta tensión, entre la carga y el aparato de cabrestante.

La pluralidad de elementos portadores de carga puede comprender una parte interior o de baja tensión, en un lado del aparato de cabrestante opuesto a la carga.

30 Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender un elemento alargado, como una cuerda, cables, alambre, o similar.

35 Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender un elemento multicomponente, como una cuerda, cables, alambre, o similar.

Uno o más elementos portadores de carga pueden comprender una cuerda de fibra sintética, una cuerda de metal tal como una cuerda de acero, o similar.

40 La sección transversal de uno o más elementos portadores de carga puede ser sustancialmente circular, ovalada, rectangular (por ejemplo, una llamada "cuerda plana"), o puede tener cualquier otro perfil adecuado.

45 La pluralidad de elementos portadores de carga puede comprender una pluralidad de elementos portadores de carga separados y/o distintos. Se entenderá que los términos "separados y distintos" no pretenden limitar la configuración de los elementos portadores de carga entre sí, es decir, los elementos portadores de carga pueden estar en contacto, o pueden no estar en contacto, entre sí. De este modo, los términos "separados y distintos" tienen la intención de indicar que los elementos portadores de carga soportan, por ejemplo, independientemente, una proporción, por ejemplo, una cantidad o proporción predeterminada del peso de la carga. Por tal disposición, una dimensión, por ejemplo, un diámetro, de cada uno de los elementos portadores de carga se puede reducir en comparación con una dimensión, por ejemplo, diámetro, de un medio portador de carga individual correspondiente que se requeriría para soportar la misma carga. Uno de los efectos y ventajas de dicha reducción en el diámetro de los elementos portadores de carga es que el diámetro de un cabrestante utilizado con tales elementos portadores de carga puede reducirse. Los sistemas de cabrestante suelen tener un diámetro óptimo basado en el diámetro del medio arrollable utilizado. Por lo tanto, la reducción en el diámetro de los elementos portadores de carga puede permitir una reducción significativa en el diámetro del aparato de cabrestante, por ejemplo, un tambor del mismo.

55 La pluralidad de elementos portadores de carga puede comprender una pluralidad de elementos portadores de carga adyacentes.

60 Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos lado a lado en el aparato de cabrestante, por ejemplo, en una superficie de contacto del aparato de cabrestante.

Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos en un plano común.

65 Los elementos portadores de carga pueden estar dispuestos en el aparato de cabrestante en un plano que está generalmente en la dirección de un eje, por ejemplo, a un eje de rotación, del aparato de cabrestante. Los elementos portadores de carga, por ejemplo, los elementos portadores de carga adyacentes y/o de lado a lado,

pueden ser sustancialmente paralelos entre sí, por ejemplo, cuando están en contacto con la superficie de contacto del aparato de cabrestante. Los elementos portadores de carga pueden ser sustancialmente paralelos entre sí cuando están en contacto con la superficie de contacto del aparato de cabrestante, en un plano sustancialmente paralelo a un eje, por ejemplo, a un eje de rotación, del aparato de cabrestante.

5 Los elementos portadores de carga, por ejemplo, una parte exterior de los mismos, pueden ser sustancialmente paralelos entre sí.

10 Las características descritas con respecto al aparato portador de carga de acuerdo con un primer ejemplo o un segundo ejemplo pueden aplicarse con respecto a la pluralidad de elementos portadores de carga de acuerdo con un cuarto ejemplo y, por lo tanto, no se repiten aquí por brevedad.

15 De acuerdo con un quinto ejemplo, se proporciona un aparato de control de tensión para controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de una pluralidad de elementos portadores de carga que se acoplan a una superficie de contacto de un aparato de cabrestante, en donde el aparato de control de tensión se proporciona en un lado interior o de baja tensión del aparato de cabrestante.

20 El aparato de control de tensión puede estar dispuesto para, individual y/o independientemente, controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga.

El aparato de control de tensión puede comprender al menos un dispositivo de control de tensión.

25 El aparato de control de tensión puede comprender un dispositivo de control de tensión capaz de controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga.

30 El aparato de control de tensión puede comprender una pluralidad de dispositivos de control de tensión, cada uno capaz de controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de un elemento portador de carga respectivo. Por tal disposición, cualquier variación en la tensión entre los elementos portadores de carga en un lado exterior del aparato de cabrestante, por ejemplo, debido a las corrientes marinas, objetos que interfieren, construcción de cuerda, etc., se puede mitigar y/o superar controlando y/o ajustando la tensión de cada uno de los elementos portadores de carga en un lado interior del aparato de cabrestante. Esto se debe a que el gradiente de tensión en el aparato de cabrestante se puede definir mediante la ecuación de fricción del rodillo impulsor:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$$

35 en donde:

T_1 = tensión exterior

T_2 = tensión interior

40 μ = coeficiente de fricción entre el elemento portador de carga y el tambor o superficie de contacto

θ = ángulo de contacto con el tambor o superficie de contacto (por ejemplo, una envoltura es 2π radianes)

45 Por lo tanto, asumiendo que μ y θ son conocidos, T_1 en el lado exterior se puede controlar y/o mantener a un valor predeterminado o deseado controlando y/o manteniendo T_2 en el lado interior a un valor predeterminado.

50 En una realización, el al menos un aparato de control de tensión puede estar configurado para mantener o aplicar tensiones sustancialmente iguales entre los elementos portadores de carga, por ejemplo, cuando los elementos portadores de carga son de dimensión sustancialmente igual, por ejemplo, diámetro. El al menos un aparato de control de tensión puede configurarse para mantener o aplicar tensiones sustancialmente iguales entre las partes exteriores respectivas de la pluralidad de elementos portadores de carga. Por tal disposición, el peso de la al menos una carga puede distribuirse de manera sustancialmente igual entre los elementos portadores de carga, evitando así que cualquiera de las cuerdas experimente una sobrecarga que puede conducir a una falla prematura. Esto también puede garantizar el cumplimiento dentro de los estándares mínimos de seguridad en la industria. Las operaciones de elevación en alta mar están reguladas por las normas y regulaciones de la sociedad de clasificación, que incluyen por ejemplo DNV, Bureau Veritas y Lloyds Register. Todas las operaciones de elevación y descenso deben mantener un cierto factor de seguridad (SF) mínimo dentro del sistema de elevación relacionado con una carga útil, incluyendo el SF no solo el peso en el aire sino también cualquier masa agregada u otros factores dinámicos que la carga útil verá durante el despliegue. El SF mínimo típico para las operaciones en alta mar es del orden de 3,5 x la carga útil. De este modo, controlar la tensión interior de cada elemento portador de carga para mantener las tensiones externas sustancialmente iguales entre la pluralidad de elementos portadores de carga, puede ayudar a cumplir con las normas mínimas de seguridad en una industria en particular, tales como operaciones de elevación en alta mar. Otra ventaja puede incluir la reducción de la diferencia en el alargamiento de la carga entre los elementos portadores de carga, lo que puede provocar un movimiento relativo no deseado o deslizamiento entre los elementos portadores de carga en el aparato de cabrestante.

65 En otra realización, el al menos un aparato de control de tensión puede estar configurado para mantener o aplicar

diferentes tensiones entre los elementos portadores de carga. El al menos un aparato de control de tensión puede configurarse para mantener o aplicar diferentes tensiones entre las respectivas partes exteriores de la pluralidad de elementos portadores de carga. Esto puede ayudar a acomodar, por ejemplo, requisitos operacionales o ambientales, fatiga o desgaste de uno o más elementos portadores de carga, etc.

5 Se pueden contemplar varias combinaciones de lo anterior. Por ejemplo, el al menos un aparato de control de tensión puede estar configurado para mantener o aplicar tensiones sustancialmente iguales entre dos o más de los elementos portadores de carga, y puede estar configurado para mantener o aplicar tensiones diferentes entre dos o más de los elementos portadores de carga.

10 El aparato de control de tensión puede estar dispuesto para mantener una diferencia de tensión entre los elementos portadores de carga a un nivel predeterminado, por ejemplo, por debajo de un límite predeterminado, tal como por debajo de aproximadamente el 20 %, por ejemplo, por debajo de aproximadamente el 10 %, por ejemplo, por debajo de aproximadamente el 5 %. El aparato de control de tensión puede estar dispuesto para mantener una diferencia de tensión entre los elementos portadores de carga en una posición particular en relación con el aparato de cabrestante, por ejemplo, en un lado exterior y/o en un lado interior del mismo.

15 Los dispositivos de control de tensión pueden comprender al menos un tambor, cabrestante, polea, sistema de oruga, o similar.

20 El aparato portador de carga, por ejemplo, el aparato de control de tensión, puede comprender un dispositivo o disposición de detección.

25 El dispositivo o disposición de detección puede estar dispuesto para detectar o medir al menos una propiedad o parámetro de al menos una porción del aparato portador de carga. El dispositivo o disposición de detección puede estar dispuesto para detectar o medir al menos una propiedad o parámetro del medio arrollable portador de carga.

30 El dispositivo o disposición de detección puede comprender al menos un dispositivo de medición de tensión, por ejemplo, metro, para medir la tensión de la pluralidad de elementos portadores de carga, por ejemplo, en una parte interior de los mismos.

35 En una realización, el dispositivo o disposición de detección puede comprender una pluralidad de dispositivos de medición de tensión, cada uno capaz de medir la tensión de un elemento portador de carga respectivo, por ejemplo, en una parte interior de los mismos.

El dispositivo o disposición de detección puede comprender un sensor asociado con el aparato de cabrestante, por ejemplo, un sensor de rotación.

40 El dispositivo o disposición de detección puede comprender un sensor para medir la desviación o el movimiento de los elementos portadores de carga en el aparato de cabrestante, por ejemplo, en un tambor del mismo.

45 El dispositivo o disposición de detección puede comprender un sensor para medir la longitud de la cuerda provista que encaja en el aparato de cabrestante, por ejemplo, una superficie de contacto del mismo. Por tal disposición, un deslizamiento de uno o más elementos portadores de carga en el aparato de cabrestante, por ejemplo, debido a la tensión excesiva, puede ser detectado.

50 El aparato portador de carga, por ejemplo, el aparato de control de tensión, puede comprender al menos un accionador, por ejemplo, un accionador de control de tensión. El al menos un accionador, por ejemplo, accionador de control de tensión, puede estar dispuesto para accionar al menos un dispositivo de control de tensión, o puede formar parte del al menos un dispositivo de control de tensión.

El al menos un accionador puede comprender un motor.

55 En una realización, el aparato portador de carga, por ejemplo, el aparato de control de tensión, puede comprender una pluralidad de accionadores, cada uno capaz de accionar un dispositivo de control de tensión respectivo.

60 El dispositivo o disposición de detección puede estar dispuesto para proporcionar retroalimentación a un usuario, y/o puede comprender un sistema de control de bucle cerrado, por ejemplo, un aparato de control de tensión de bucle cerrado.

El dispositivo o disposición de detección puede estar provisto de una pantalla, por ejemplo, una pantalla gráfica, alfanumérica, de audio y/o táctil, dispuesta para proporcionar realimentación, por ejemplo, una indicación de una medición realizada por el dispositivo o disposición de detección.

65 El al menos un accionador puede ser activado manualmente, por ejemplo, por un usuario, por ejemplo, en respuesta a una medición realizada por el dispositivo o disposición de detección, tal como un cambio en la tensión medida por

el al menos un dispositivo de medición de tensión.

5 El al menos un accionador puede activarse automáticamente y/o puede formar parte de un sistema de bucle cerrado, por ejemplo, un aparato de control de tensión de bucle cerrado. En una realización, el al menos un accionador puede estar asociado con el al menos un dispositivo de medición de tensión, de modo que la salida en tensión de un rango predeterminado puede activar automáticamente el al menos un accionador, y/o hacer que el al menos un accionador accione el al menos un dispositivo de control de tensión.

10 Las características descritas con respecto al aparato portador de carga según un primer aspecto o segundo de la presente invención pueden aplicarse con respecto al aparato de control de tensión según un quinto aspecto de la presente invención, y por lo tanto no se repiten aquí por brevedad.

Según un sexto ejemplo, se proporciona un aparato portador de carga que comprende:

15 un aparato de cabrestante; y
un medio arrollable portador de carga para conectarse a una carga en un lado exterior del aparato de cabrestante, comprendiendo el medio portador de carga una pluralidad de elementos portadores de carga, en donde al menos una parte del medio arrollable portador de carga se enrolla alrededor del aparato de cabrestante, y en donde los elementos portadores de carga están dispuestos uno al lado del otro en una superficie de
20 contacto del aparato de cabrestante; y
un aparato de control de tensión para controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de la pluralidad de elementos portadores de carga en un lado interior del aparato de cabrestante.

25 Las características descritas con respecto a cualquiera de los aspectos primero a quinto de la presente invención pueden aplicarse con respecto al aparato portador de carga de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, y por lo tanto no se repiten aquí por brevedad.

De acuerdo con un séptimo ejemplo, se proporciona un método para portar una carga, que comprende:

30 conectar y/o unir una carga a un medio arrollable portador de carga, en donde el medio portador de carga comprende una pluralidad de elementos portadores de carga; y
acoplar la pluralidad de elementos portadores de carga con una superficie de contacto de un aparato de cabrestante.

35 El método puede comprender acoplar la pluralidad de elementos portadores de carga lado a lado con la superficie de contacto.

40 El método puede comprender controlar la salida y/o entrada de la pluralidad de elementos portadores de carga. El método puede comprender controlar la salida y/o entrada de la pluralidad de elementos portadores de carga simultáneamente accionando el aparato de cabrestante.

El método puede comprender controlar la aplicación y/o el ajuste de la tensión de la pluralidad de elementos portadores de carga en un lado interior del aparato de cabrestante.

45 El método puede comprender controlar la aplicación y/o el ajuste de la tensión de una parte interior de los elementos portadores de carga.

El método puede comprender controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga individual y/o independientemente.

50 El método puede comprender detectar y/o medir al menos una propiedad o parámetro de al menos una parte de uno o más elementos portadores de carga y/o del aparato de cabrestante.

55 El método puede comprender medir la tensión de la pluralidad de elementos portadores de carga, por ejemplo, en una parte interior de los mismos.

El método puede comprender medir la tensión de cada elemento portador de carga, por ejemplo, en una parte interior de los mismos.

60 El método puede comprender controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de uno o más elementos portadores de carga en respuesta a la medición de la tensión de uno o más elementos portadores de carga, por ejemplo, en una parte interior de los mismos.

65 El método puede comprender operar en un sistema de control de bucle cerrado. El método puede comprender controlar automáticamente, aplicar y/o ajustar la tensión de uno o más elementos portadores de carga en respuesta a la medición de la tensión de uno o más elementos portadores de carga, por ejemplo, en una parte interior de los

mismos.

El método puede comprender proporcionar retroalimentación, por ejemplo, a un usuario u operador, siguiendo la medición de la tensión de uno o más elementos portadores de carga.

5 El método puede comprender, manualmente, controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de uno o más elementos portadores de carga en respuesta a la medición de la tensión de uno o más elementos portadores de carga, por ejemplo, en una parte interior de los mismos.

10 Las características descritas con respecto al aparato portador de carga según un primer, segundo o sexto ejemplo, el aparato de cabrestante según un tercer ejemplo, la pluralidad de elementos portadores de carga según un cuarto ejemplo o el aparato de control de tensión según un quinto ejemplo pueden aplicarse según el método de acuerdo con un séptimo ejemplo y, por lo tanto, no se repiten aquí por brevedad.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 la figura 1 es una representación lateral esquemática de un aparato portador de carga según una primera realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista desde arriba de un aparato portador de carga según una segunda realización de la presente invención;

25 la figura 3 es una vista en sección transversal de un aparato portador de carga según una tercera realización de la presente invención;

la figura 4 es una vista en sección transversal de un aparato portador de carga según una cuarta realización de la presente invención;

la figura 5 es una vista lateral de un aparato de control de tensión según una quinta realización de la presente invención;

30 la figura 6 es una vista lateral de un aparato de control de tensión según una sexta realización de la presente invención.

Descripción detallada de los dibujos

35 La **Figura 1** muestra una representación lateral esquemática de un aparato portador de carga 100 según una primera realización de la presente invención.

El aparato portador de carga 100 de ejemplo de la Figura 1 refleja una aplicación en alta mar, como una plataforma o embarcación en alta mar. Sin embargo, el aparato de soporte carga 100 puede ser utilizado igualmente en otras aplicaciones, por ejemplo, grúas tales como las grúas marinas o en tierra firme; sistemas de remolque; dispositivos de peso, contrapeso o en voladizo; dispositivos de control de tensión; aplicaciones estructurales tales como mantenimiento de estaciones o cualquier otra aplicación estructural que requiera posicionamiento dinámico y/o tensión de una estructura; o similar.

45 El aparato portador de carga 100 comprende un aparato de cabrestante 110.

El aparato portador de carga 100 también comprende un medio arrollable portador de carga 120 para conectarse a una carga 130.

50 El medio arrollable portador de carga 120 se muestra en forma esquemática en las Figuras 1 y 2 para facilitar la lectura. El medio arrollable portador de carga 120 comprende una pluralidad de elementos portadores de carga 121,122,123, como se muestra mejor en las figuras 3 y 4.

55 En esta realización, la pluralidad de elementos portadores de carga comprende tres elementos portadores de carga 121,122,123.

Una parte del medio arrollable portador de carga 120 se enrolla alrededor del aparato de cabrestante 110.

60 El aparato de cabrestante 110 está configurado para controlar la salida y/o entrada del medio arrollable portador de carga 120. El aparato de cabrestante 110 está configurado para funcionar como un dispositivo de destensado para reducir la tensión dentro del medio arrollable portador de carga 120.

65 El medio arrollable portador de carga 120 define una parte exterior o de alta tensión 125, entre la carga 130 y el aparato de cabrestante 110, y define una parte interior o de baja tensión 126, en un lado del aparato de cabrestante 110 opuesto a la carga 130.

El medio arrollable portador de carga 120 y el aparato de cabrestante 110 se describen con más detalle con

referencia a las figuras 2, 3 y 4.

El aparato portador de carga 100 incluye un conjunto de salida al mar 140 que se utiliza para dirigir apropiadamente un medio arrollable 120 desde una embarcación (no mostrada) hacia el mar. Además, se proporciona un compensador de viraje 142 que proporciona una compensación dinámica al medio arrollable 120 para adaptarse al movimiento de viraje de la embarcación asociada.

El aparato portador de carga 100 comprende una guía 144 para guiar cada uno de los elementos portadores de carga 121,122,123 hacia un aparato de control de tensión 151,152,153 respectivo. Los aparatos de control de tensión 151,152,153 se proporcionan para controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de un elemento portador de carga 121,122,123 respectivo, en una parte interior 126 del mismo.

El aparato de control de tensión 151,152,153 se describe adicionalmente con más detalle con referencia a las Figuras 5 y 6.

El aparato portador de carga 100 incluye además un aparato de almacenamiento 161,162,163, que en esta realización se proporciona en forma de una pluralidad de cestas de almacenamiento 161,162,163, que permiten que un elemento portador de carga 121,122,123 respectivo se almacene en un estado de tensión cero o próximo a cero.

La **Figura 2** muestra un aparato portador de carga 200 de acuerdo con una segunda realización de la presente invención, que muestra un medio arrollable portador de carga 220 y un aparato de cabrestante 210. El medio arrollable portador de carga 220 y el aparato de cabrestante 210 son generalmente similares al medio arrollable portador de carga 120 y el aparato de cabrestante 110 de la Figura 1, como parte denotada por números similares, incrementados en '100'.

El aparato de cabrestante 210 tiene una superficie de contacto 211 configurada para enganchar el medio arrollable portador de carga 220. Aunque no se muestra en la representación esquemática de la Figura 2 para facilitar la representación, el medio arrollable portador de carga 220 comprende una pluralidad de elementos portadores de carga dispuestos uno al lado del otro en la superficie de contacto 211 del aparato de cabrestante 210.

En la realización de la Figura 2, la superficie de contacto 211 del aparato de cabrestante 210 comprende una pluralidad de elementos de soporte 212 dispuestos circunferencialmente o tablillas, cada una de las cuales tiene superficies de contacto discretas que definen colectivamente una superficie de contacto de tambor.

La **figura 3** muestra un aparato portador de carga 300 según una tercera realización de la presente invención, que muestra un medio arrollable portador de carga 320 y un aparato de cabrestante 310. El medio arrollable portador de carga 320 y el aparato de cabrestante 310 son generalmente similares al medio arrollable portador de carga 120 y el aparato de cabrestante 110 de la Figura 1, como parte denotada por números similares, incrementados en '200'.

En la realización de la Figura 3, la superficie de contacto 311 del aparato de cabrestante 310 comprende una superficie substancialmente continua, plana, 313.

La **Figura 4** muestra un aparato portador de carga 400 de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención, que muestra un medio arrollable portador de carga 420 y un aparato de cabrestante 410. El medio arrollable portador de carga 420 y el aparato de cabrestante 410 son generalmente similares al medio arrollable portador de carga 120 y el aparato de cabrestante 110 de la Figura 1, como parte denotada por números similares, incrementados en '300'.

En la realización de la Figura 4, la superficie de contacto 411 del aparato de cabrestante 410 comprende una superficie ranurada que tiene una ranura 414. La ranura 414 está dispuesta para recibir y guiar la pluralidad de elementos portadores de carga 421,422,423 en la superficie de contacto 411 cuando los elementos portadores de carga 421,422,423 se enrollan alrededor del aparato de cabrestante 410.

En la realización de las **Figuras 3 y 4**, el medio arrollable portador de carga 320,420 comprende, separados, tres distintos elementos portadores de carga 321, 322, 323 y 421, 422, 423 dispuestos lado a lado. La disposición de una pluralidad de elementos portadores de carga 121,122,123, 321,322,323 y 421,422,423 dispuestos lado a lado permite la reducción de un diámetro de cada uno de los elementos portadores de carga 121,122,123, 321,322,323 y 421,422,423 en comparación con un diámetro de un medio portador de carga individual correspondiente que se requeriría para soportar la misma carga 130. Uno de los efectos y ventajas de dicha reducción en el diámetro de los elementos portadores de carga 121,122,123, 321,322,323 y 421,422,423 es que el diámetro del aparato de cabrestante 110,310,410 utilizado con dichos elementos portadores de carga 121,122,123, 321,322,323 y 421,422,423 puede reducirse, por lo tanto reduciendo costos, facilidad de manejo y seguridad.

En esta realización, cada elemento portador de carga 321,322,323 y 421,422,423 comprende una cuerda de fibra sintética. La provisión de tres elementos portadores de carga reduce significativamente el diámetro apropiado para el aparato de cabrestante 310,410, mientras se mantiene el número de elementos portadores de carga relativamente

bajo para minimizar la dificultad de manejo o los riesgos de funcionamiento incorrecto asociados con un sistema de cuerda múltiple.

5 Para una carga de 250Te, una cuerda simple y estándar de 136 mm de diámetro con una carga de rotura mínima (MBL) de 1125Te daría un factor de seguridad de 4,5.

10 Para la misma capacidad de carga, cada uno de los tres elementos portadores de carga 321,322,323 y 421,422,423 de las figuras 3 y 4 puede tener un diámetro en la región de 70-90 mm, por ejemplo, aproximadamente 78 mm. Este diámetro reducido en cada uno de los elementos portadores de carga permite la reducción del diámetro del aparato de cabrestante 310,410 asociado.

15 En otras realizaciones que usan dos elementos portadores de carga (no mostrados), cada uno de los dos elementos portadores de carga puede tener un diámetro en la región de 80-100 mm, por ejemplo, aproximadamente 88 mm. Este diámetro reducido en cada uno de los elementos portadores de carga permite la reducción del diámetro del aparato de cabrestante 310,410 asociado.

20 En otras realizaciones que usan cuatro elementos portadores de carga (no mostrados), cada uno de los cuatro elementos portadores de carga puede tener un diámetro en la región de 50-80 mm, por ejemplo, aproximadamente 66 mm. Este diámetro reducido en cada uno de los elementos portadores de carga permite la reducción del diámetro del aparato de cabrestante 310,410 asociado.

25 Las figuras 3 y 4 representan elementos portadores de carga 321,322,323 y 421,422,423 que tienen una sección transversal sustancialmente circular. Sin embargo, esto es solo para facilitar la representación, y otros perfiles de cuerda pueden ser igualmente adecuados para su uso en la presente invención, tales como cuerdas planas, o similares.

30 Los elementos portadores de carga 321,322,323 y 421,422,423 son sustancialmente paralelos entre sí en la superficie de contacto 311,411 del aparato de cabrestante 310,410, en un plano sustancialmente paralelo a un eje de rotación 315,415 del aparato de cabrestante 310,410, y tangencial a la superficie de contacto 311,411.

En esta realización, el medio arrollable portador de carga 320,420 define tres vueltas alrededor del aparato de cabrestante 310,410. Se entenderá que el medio portador de carga 320,420 puede definir menos, o más, vueltas, pero solo se muestran tres vueltas en las Figuras 3 y 4 para facilitar la comprensión.

35 Los elementos portadores de carga 321,322,323 y 421,422,423 se proporcionan en orden secuencial alrededor de la superficie de contacto 311,411 del aparato de cabrestante 310,410. Es decir, cada una de las primeras, segundas y terceras vueltas (representadas respectivamente por los sufijos a, b, c) define en orden secuencial primeros, segundos y terceros elementos portadores de carga 321,322,323 y 421,422,423. Una vuelta de un elemento portador de carga puede estar separada de una vuelta adyacente del mismo elemento portador de carga, por los
40 elementos portadores de carga restantes. Como se ve en las figuras 3 y 4, el primer elemento portador de carga 321a, 421a de la primera vuelta está separado del primer elemento portador de carga 321b, 421b de la segunda vuelta por segundos y terceros elementos portadores de carga 322a, 323a, 422a, 423a de la primera vuelta. De manera similar, el primer elemento portador de carga 321b, 421b de la segunda vuelta está separado del primer elemento portador de carga 321c, 421c de la tercera vuelta por segundos y terceros elementos portadores de carga
45 322b, 323b, 422b, 423b de la segunda vuelta.

En esta realización, el diámetro de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga 321,322,323 y 421,422,423 es idéntico.

50 La **Figura 5** es una vista lateral de un aparato de control de tensión 551 de acuerdo con una quinta realización de la presente invención. El aparato de control de tensión 551 es generalmente similar al aparato de control de tensión 151,152,153 de la Figura 1, como parte denotada por números similares, incrementados en '400'.

55 En la realización de la Figura 5, el aparato de control de tensión 551 comprende un dispositivo de control de tensión 552 para enganchar el elemento portador de carga 521. El dispositivo de control de tensión 552 tiene la forma de un tensor de oruga.

60 La **Figura 6** es una vista lateral de un aparato de control de tensión 651 de acuerdo con una sexta realización de la presente invención. El aparato de control de tensión 651 es generalmente similar al aparato de control de tensión 151,152,153 de la Figura 1, como parte denotada por números similares, incrementados en '500'.

65 En la realización de la Figura 6, el aparato de control de tensión 651 comprende un dispositivo de control de tensión 652 para enganchar el elemento portador de carga 621. El dispositivo de control de tensión 652 tiene la forma de un tambor, cabrestante o polea.

Haciendo referencia de nuevo a la **Figura 1**, cada aparato de control de tensión 151,152,153 se proporciona para

controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de un elemento portador de carga 121,122,123 respectivo, en una parte interior 126 del mismo.

5 En esta realización, el aparato de control de tensión 151,152,153 está dispuesto para mantener una diferencia de tensión entre los elementos portadores de carga 121,122,123 a un nivel predeterminado, por ejemplo, debajo de un límite superior, tal como debajo de aproximadamente el 20 %, por ejemplo, por debajo de aproximadamente el 10 %, por ejemplo, por debajo de aproximadamente el 5 %. En otras realizaciones, en otra realización, el aparato de control de tensión 151,152,153 está configurado para mantener o aplicar diferentes tensiones entre los elementos portadores de carga. Esto puede ayudar a acomodar, por ejemplo, requisitos operacionales o ambientales, fatiga o
10 desgaste de uno o más elementos portadores de carga, etc.

En esta realización, cada aparato de control de tensión 151,152,153 comprende un respectivo dispositivo de detección 155,156,157 que está dispuesto para medir la tensión de un respectivo elemento portador de carga 121,122,123 en una parte interior 126 del mismo.
15

En esta realización, cada aparato de control de tensión 151,152,153 comprende un accionador 171,172,173 respectivo, que en esta realización forma parte de un dispositivo de control de tensión 151,152,153 respectivo, y comprende un motor.

20 Por tal disposición, la tensión de cada elemento portador de carga 121,122,123 puede ser controlada individual e independientemente, lo que puede permitir que el aparato 100 y/o un usuario apliquen una tensión deseada en una parte exterior 125 de cada elemento portador de carga 121,122,123.

25 Debe entenderse que las realizaciones descritas en el presente documento son meramente a modo de ejemplo y que pueden realizarse diversas modificaciones a las mismas sin apartarse del alcance de la presente invención como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

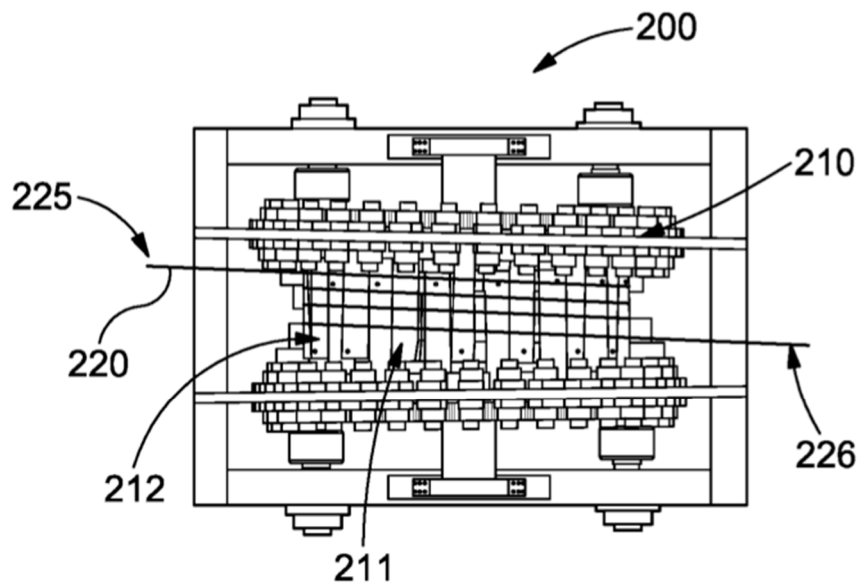
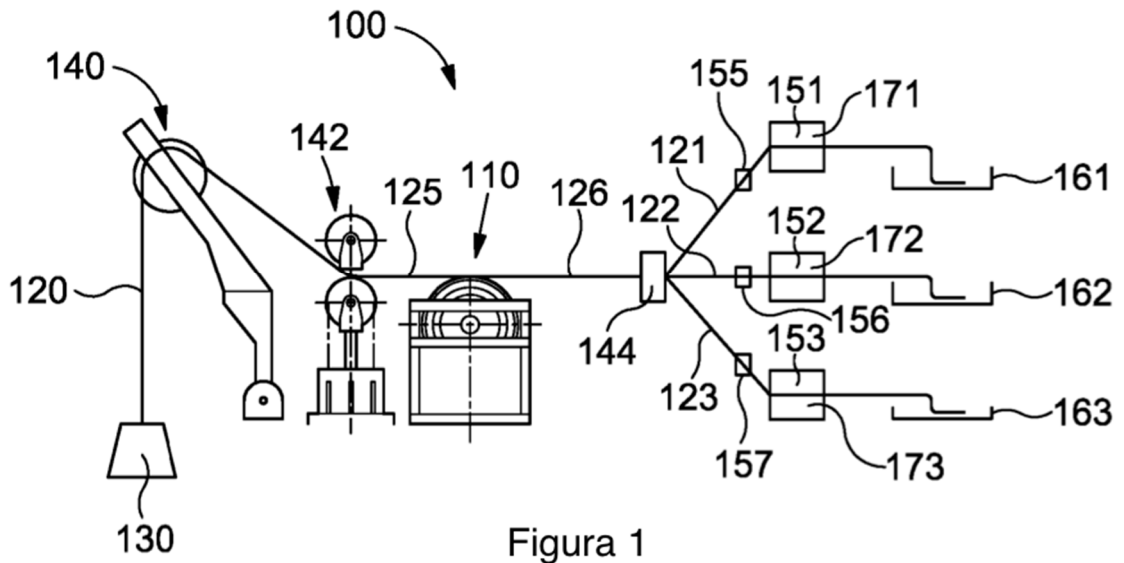
1. Un aparato portador de carga (100) que comprende:

- 5 un aparato de cabrestante de destensado (110) que define un lado exterior y un lado interior; y
un medio arrollable portador de carga (120) para conectarse a una carga (130) en el lado exterior del aparato de
cabrestante de destensado (110), comprendiendo el medio arrollable portador de carga (120) una pluralidad de
elementos portadores de carga (121, 122, 123) y arrollándose durante al menos una vuelta alrededor del aparato
de cabrestante de destensado (110) definiendo una parte exterior (125) que se extiende sobre el lado exterior del
10 aparato de cabrestante de destensado (110) y una parte interior (126) que se extiende en el lado interior del
aparato de cabrestante de destensado (110),
un aparato de control de tensión (151, 152, 153) para controlar individualmente y de manera ajustable la tensión
de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga (121, 122, 123);
15 en donde los elementos portadores de carga (121, 122, 123) están dispuestos uno al lado del otro en una
superficie de contacto del aparato de cabrestante de destensado (110), en donde el aparato de cabrestante de
destensado (110) reduce la tensión dentro del medio arrollable portador de carga (120) desde la parte exterior
(125) a la parte interior (126).
2. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un aparato de
20 almacenamiento (161, 162, 163) para almacenar el medio arrollable portador de carga (120) en el lado interior del
aparato de cabrestante de destensado (110).
3. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde uno o más
elementos portadores de carga (121, 122, 123) comprenden una cuerda de fibra sintética.
- 25 4. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la pluralidad de
elementos portadores de carga (121, 122, 123) comprende una pluralidad de elementos portadores de carga
separados y/o distintos.
- 30 5. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde los elementos
portadores de carga (121, 122, 123) están dispuestos sobre una superficie de contacto del aparato de cabrestante
de destensado (110) en un plano sustancialmente paralelo a un eje de rotación del aparato de cabrestante de
destensado (110), y/o sustancialmente tangencial a una superficie del aparato de cabrestante de destensado (110).
- 35 6. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde los elementos
portadores de carga (121, 122, 123) están dispuestos en orden secuencial alrededor o cerca del aparato de
cabrestante de destensado (110).
7. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el aparato de
40 control de tensión (151, 152, 153) está dispuesto para controlar, aplicar y/o ajustar individualmente la tensión de
cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga (121, 122, 123).
8. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el aparato de control de tensión
(151, 152, 153) está provisto en el lado interior del aparato de cabrestante de destensado (110), y/o está dispuesto
45 para controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de la parte interior de la pluralidad de elementos portadores de carga
(121, 122, 123).
9. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el aparato de control de tensión
(151, 152, 153) está dispuesto para controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de la parte interior de la pluralidad de
50 elementos portadores de carga (121, 122, 123) para mantener o aplicar tensiones sustancialmente iguales entre las
partes exteriores respectivas de la pluralidad de elementos portadores de carga (121, 122, 123).
10. Un aparato portador de carga de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el aparato de control de
tensión está dispuesto para mantener una diferencia de tensión entre los elementos portadores de carga en o por
55 debajo de un nivel predeterminado.
11. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde el aparato
de control de tensión (151, 152, 153) comprende una pluralidad de dispositivos de control de tensión, cada uno
capaz de controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de un respectivo elemento portador de carga (121, 122, 123).
- 60 12. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende al menos un accionador
dispuesto para accionar uno o más dispositivos de control de tensión.
13. El aparato portador de carga (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además una
65 pluralidad de dispositivos de medición de tensión (155, 156, 157), cada uno capaz de medir la tensión de un
respectivo elemento portador de carga (121, 122, 123).

14. Un método para portar una carga (130), que comprende:

5 arrollar un medio arrollable portador de carga (120) alrededor de un aparato de cabrestante de destensado (110) durante al menos una vuelta, en donde el medio arrollable portador de carga (120) comprende una pluralidad de
elementos portadores de carga (121, 122, 123) dispuestos uno al lado del otro en una superficie de contacto del
aparato de cabrestante de destensado (110), en donde el medio arrollable portador de carga (120) define una
parte exterior (125) que se extiende sobre un lado exterior del aparato de cabrestante de destensado (110) y una
parte interior (126) que se extiende sobre un lado interior del aparato de cabrestante de destensado (110); y
10 conectar una carga (130) al medio arrollable portador de carga (120) en el lado exterior del aparato de
cabrestante de destensado (110); controlar de forma individual y ajustable la tensión de cada uno de la pluralidad
de elementos portadores de carga;
en donde el aparato de cabrestante de destensado (110) reduce la tensión dentro del medio arrollable portador
de carga (120) desde la parte exterior (125) hasta la parte interior (126).

15 15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de la
pluralidad de elementos portadores de carga (121, 122, 123) en el lado interior del aparato de cabrestante de
destensado (110) y/o en la parte interior (126) de los elementos portadores de carga (121, 122, 123), y/o que
comprende controlar, aplicar y/o ajustar la tensión de cada uno de la pluralidad de elementos portadores de carga
(121, 122, 123) individual y/o independientemente.
20



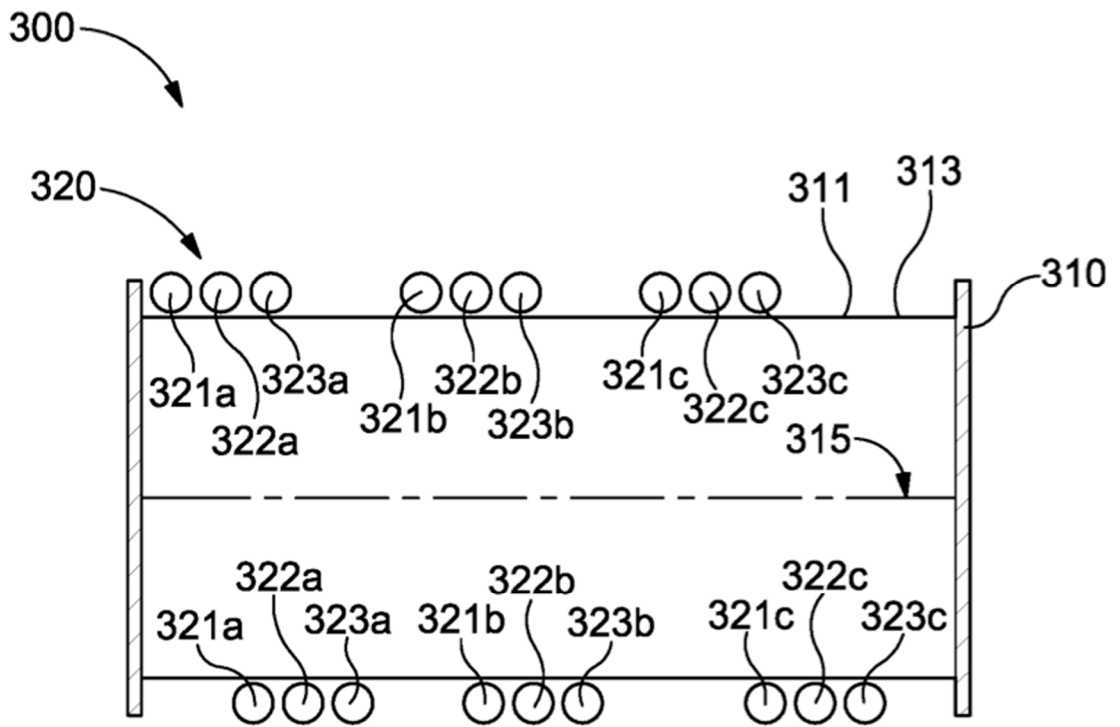


Figura 3

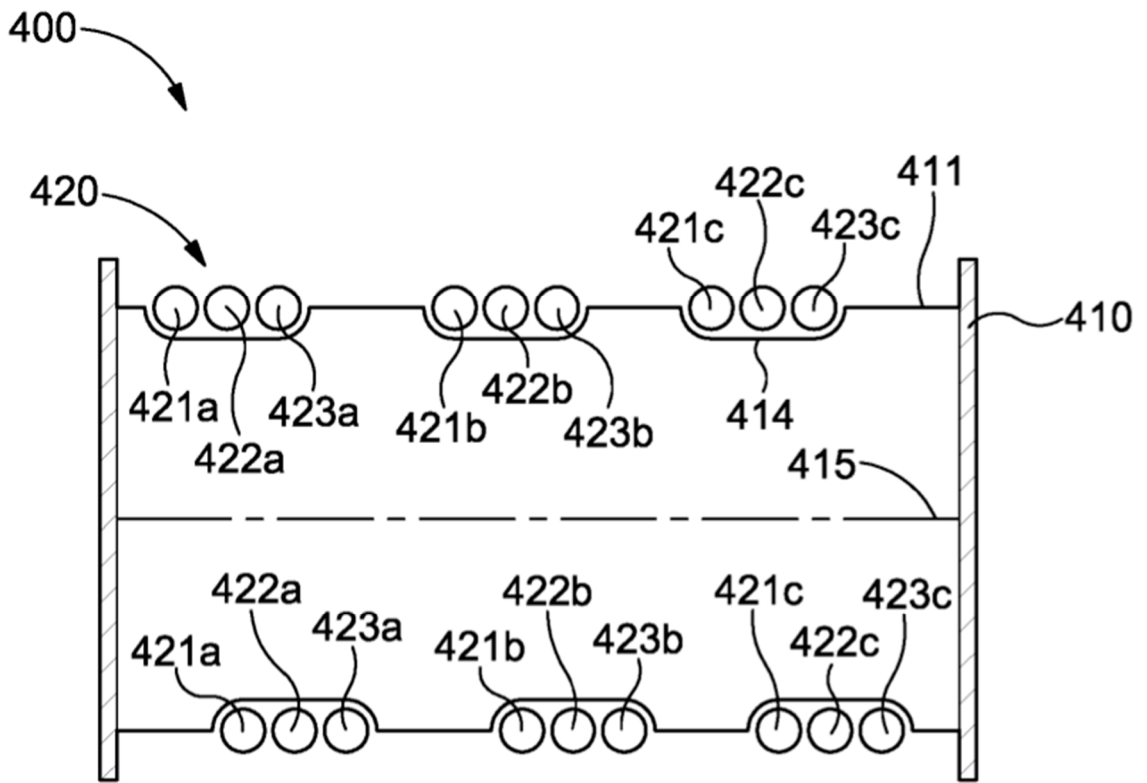


Figura 4

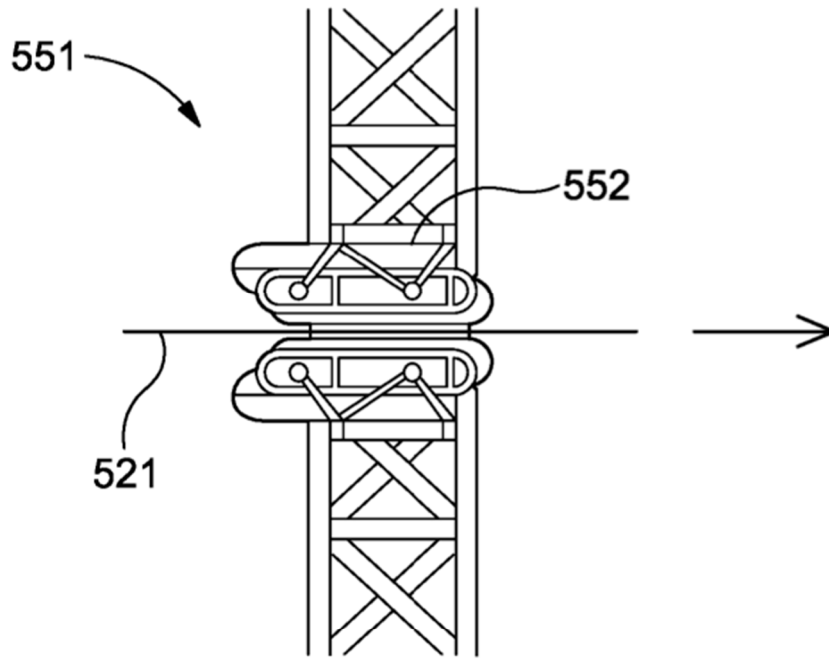


Figura 5

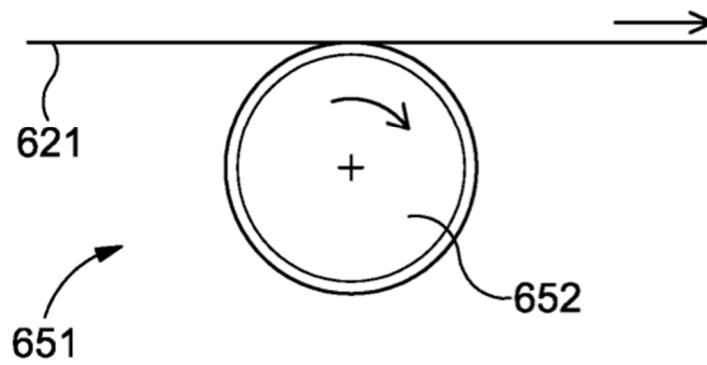


Figura 6