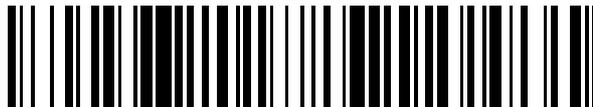


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 036**

51 Int. Cl.:

B66D 1/74 (2006.01)

B66D 1/50 (2006.01)

B66D 1/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2012 E 12714090 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2688832**

54 Título: **Dispositivo para tensar una cuerda**

30 Prioridad:

23.03.2011 NO 20110436

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

25.06.2015

73 Titular/es:

FLAMEK LTD (100.0%)

Reiten 49

6060 Hareid, NO

72 Inventor/es:

SANDVIK, KARL FREDRIK

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 539 036 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

Dispositivo para tensar una cuerda

Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de un dispositivo para tensar un cuerpo alargado, tal como un cable, un alambre o una cuerda y, más específicamente, una cuerda que ha de ser bobinada sobre una cabria. El presente dispositivo puede ser utilizado para el bobinado inicial de una cuerda en un tambor de la cabria o para mantener una tensión de la cuerda que está siendo rebobinada en el tambor de la cabria durante una operación en la que la tensión en la cuerda resultante de la carga es demasiado pequeña. En el documento DE 407311, por ejemplo, se da a conocer un dispositivo similar.

Técnica antecedente

10 La "fórmula de rozamiento de la cuerda", bien conocida, resulta esencial para la comprensión de cómo se establece la fuerza de tensión en una cuerda a través de una polea: si se aplica una fuerza F2 de tensión en un extremo de una cuerda que es bobinada en torno a una polea, la cuerda se saldrá deslizando de la polea a no ser que se aplique una fuerza F1 de tensión al otro extremo. La relación entre la F1 y la F2 está dada por la "fórmula de rozamiento de la cuerda"

$$F2 = F1 * e^{\mu\alpha}$$

15 en la que μ es el coeficiente de rozamiento entre la cuerda y la polea y α es el ángulo en radianes subtendido desde F1 hasta F2 (el radio de la polea carece de influencia si la rigidez a la flexión de la cuerda es baja). Tras dar un giro completo, $\mu = 0,2$, $F2 = F1 * 3,5$. Tras dar 5 giros completos, $F2 = 535 * F1$. El factor seguiría siendo el mismo con 10 poleas y medio giro alrededor de cada una en este caso.

20 Se bobina una cuerda que está siendo bobinada en una cabria para operaciones de izado y similares en el tambor de la cabria con una tensión predeterminada. La variación de la tensión de la cuerda que está siendo bobinada en capas en el tambor puede provocar graves problemas, dado que la cuerda en una capa suprayacente puede "morder" una capa subyacente cuando se aplica una carga elevada a la cuerda. Esto provocará problemas en el bobinado y también tendrá un efecto perjudicial sobre la propia cuerda. Normalmente, tal incidente hace que sea necesario detener la operación para corregir el problema.

25 Para evitar este problema, normalmente se utiliza una cabria de tracción en casos en los que la tensión en la cuerda que ha de bobinarse en el tambor de la cabria es significativamente menor que la tensión en la cuerda cuando se desenrolla la cuerda del tambor de la cabria. Entonces, la cabria de tracción está dimensionado para que tenga una capacidad de izado equivalente a la capacidad máxima de izado del sistema. Entonces, se puede mantener sustancialmente constante la tensión de la cuerda que entra en el tambor de la cabria incluso si la carga de la cuerda que entra en el sistema varía sustancialmente.

30 Las características negativas relacionadas con sistemas existentes son que los sistemas son caros y los sistemas ocupan un gran espacio a bordo de una embarcación, siendo caros el espacio y el peso.

35 Un inconveniente significativo de los presentes sistemas de control de la tensión son los muchos ciclos de flexión en la flexión de la cuerda o el cable bajo carga y, en particular, cuando se utiliza el sistema para compensar el oleaje (compensación de mar de fondo). Después de que se ha hecho descender una carga útil pesada sobre el lecho marino, el cable será recuperado. Cuando se recupere el cable, no se necesitará una compensación de mar de fondo, pero se debe mantener la tensión apropiada cuando se bobina el cable en el tambor de la cabria. Con la mayoría de los presentes sistemas de control de la tensión, el cable debe pasar por el sistema con independencia de si existe o no una necesidad de un control de la tensión.

40 Además, un inconveniente fundamental de los sistemas existentes de control de la tensión es que no pueden ser integrados fácilmente con cabrias existentes.

45 Los cables, y en particular los utilizados en la industria marítima, añaden un reto adicional con respecto al bobinado, dado que pueden tener un cuerpo principal intercalado con segmentos de diverso corte transversal y/o rigidez a la flexión debido a dispositivos integrados como hidrófonos o sensores magnéticos (de aquí en adelante "cables segmentados"). Estos segmentos pueden tener un corte transversal que no encaje en los surcos de las poleas y tambores diseñados para el grosor principal del cable, y tales segmentos pueden dañarse más fácilmente si son flexionados más allá de un límite. En operación, los cables segmentados son bobinados en un tambor de gran diámetro (por ejemplo, 4 metros o más) con una tensión reducida para evitar una flexión excesiva.

50 El documento WO 2011/139160 A1 da a conocer un dispositivo de control de la tensión para una cuerda de anclaje de gran diámetro que tiene dos brazos articulados amovibles que se conectan con un brazo articulado fijo, operados los brazos amovibles por medio de cilindros hidráulicos. Cada brazo articulado tiene una polea operada por un motor

hidráulico. Sin embargo, el documento WO 2011/139160 A1 no contempla una fijación a un cable bajo tensión y no contempla cables segmentados sin flexionar significativamente el cable.

5 Un objeto de la presente invención es proporcionar una solución en la que se solucionen los problemas mencionados anteriormente. Otros objetos de la presente invención serán evidentes después del estudio de la presente descripción.

En la presente descripción, se ha utilizado el término "cuerda" para un cuerpo alargado. El cuerpo alargado mencionado por el término "cuerda" puede ser una cuerda, un alambre o un cable. En la actualidad, el cuerpo alargado más preferente es una cuerda, especialmente una cuerda de fibra fabricada de fibras sintéticas.

Sumario de la invención

10 La presente invención versa acerca de un dispositivo para la tensión de una cuerda, comprendiendo el dispositivo dos o más poleas, siendo operada cada polea por medio de un motor que tiene una capacidad de frenado, pudiéndose disponer una cuerda que ha de ser tensada de forma que se apoye secuencialmente contra la superficie de polea de las poleas del dispositivo, siendo amovibles las poleas para variar el ángulo de contacto de la cuerda en torno a cada polea, caracterizada porque las poleas están dispuestas a pares en un soporte giratorio, siendo girable dicho soporte giratorio entre una primera posición de rotación, en la que la cuerda puede pasar sin obstáculos entre el par de poleas, y una segunda posición de rotación variable, en la que la cuerda ha sido enrollada con un ángulo sustancialmente idéntico de contacto en torno a las poleas.

20 Disponer las poleas como se ha especificado anteriormente hace que sea posible cambiar las poleas desde una posición desactivada hasta una posición activada, discurriendo la cuerda entre las poleas en un par de poleas cuando el dispositivo se encuentra en una posición desactivada, y haciendo que la cuerda discurra en zigzag apoyándose en las superficies de las poleas cuando el dispositivo se encuentra en una posición activada. En la posición desactivada, se permite que la cuerda atraviese el dispositivo sin flexionarse y sin ningún rozamiento contra ninguna parte del dispositivo de tensión. En la posición activada, se garantiza una gran fuerza de tensión porque la cuerda se apoya en una parte sustancial de la superficie externa de las poleas para proporcionar un rozamiento máximo entre la cuerda y las poleas del dispositivo de tensión.

30 Para conseguir la fuerza de tensión y el rozamiento requeridos entre la cuerda y el presente dispositivo, puede ser necesario que el dispositivo comprenda dos o más platos giratorios, dotado cada uno de un par de poleas, como se ha descrito anteriormente. Si los ejes de rotación de los platos giratorios definen un plano común, una cuerda dispuesta en este plano puede pasar a través del dispositivo sin necesitar tocar ninguna de las poleas cuando el dispositivo se encuentra en una posición desactivada.

Según una realización, el dispositivo comprende, además, poleas de guía. Se pueden utilizar las poleas de guía para evitar un desplazamiento lateral de la cuerda durante la operación de activación o de desactivación.

35 Según una realización específica, los motores de las poleas, que también actúan como frenos, son operados independientemente. Al controlar independientemente la fuerza de frenado de cada polea, es posible evitar, o al menos reducir, el riesgo de una carga elevada local en la cuerda que puede dañar a la misma.

40 Según una realización, los platos giratorios pueden ser operados de forma independiente. Al operar independientemente los platos giratorios en una fila de platos giratorios, es posible adaptar el número de poleas para la tensión de la cuerda al número de poleas que es necesario para obtener la fuerza requerida de frenado sin el riesgo de deslizamiento, al mismo tiempo que se mantiene el número de poleas activas en un mínimo para evitar un desgaste excesivo de la cuerda.

Según una realización distinta, se operan dos o más platos giratorios por medio de un accionador común. La operación de dos o más platos giratorios por medio de un accionador común hace que sea posible simplificar la construcción del dispositivo y reducir el número de accionadores.

45 A continuación, se describirá adicionalmente la presente invención con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que muestran realizaciones ejemplificadoras de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un esquema inicial de un primer dispositivo según la presente invención en una primera posición, o desactivada,

la Figura 2 ilustra el dispositivo de la Figura 1 en una posición activada,

50 la Figura 3 es un corte transversal a lo largo de A-A en la figura 1,

la Figura 4 es una vista esquemática que ilustra una segunda realización de la invención en una posición desactivada,

la Figura 5 es una vista esquemática que ilustra la realización en la Figura 4 en una posición activada, y

la Figura 6 es una vista en alzado de un barco dotado de un dispositivo según la invención en el costado del mismo.

Descripción detallada de la invención

5 La Figura 1 ilustra el presente dispositivo en una primera posición, o desactivada. Un cuerpo principal 1 está conectado a cualquier estructura adecuada para soportar el dispositivo a bordo de una embarcación. El cuerpo principal puede estar fijado directamente a estructuras de barco o puede estar conectado de forma amovible, por ejemplo, conectado de forma amovible a la cubierta, de manera que se pueda desplazar el presente dispositivo de tensión a lo largo del recorrido de la cuerda, o a través del mismo. El cuerpo principal ilustrado 1 es una placa rectangular que tiene una base para la fijación del cuerpo principal a una estructura de barco, tal como la cubierta.

10 Hay dispuestos uno o más soportes giratorios 2, aquí en forma de platos giratorios, en el cuerpo principal 1. Los platos giratorios 2 pueden ser girados por medio de uno o más motores o accionadores 3, como se describe a continuación. De forma alternativa, se pueden girar dos o más platos giratorios por medio de un motor o accionador común.

15 Los platos giratorios 2 comprenden un miembro estático 4 y un miembro giratorio 5. El miembro estático 4 está fijado al cuerpo principal 1 y puede comprender un denominado anillo giratorio, y el miembro giratorio está dispuesto de forma giratoria en el miembro estático 5 en torno a un eje de rotación 14 que es sustancialmente perpendicular al cuerpo principal. El dispositivo ilustrado tiene dos platos giratorios. Si hay presentes dos o más platos giratorios en el dispositivo, los ejes de rotación 14 de los platos giratorios son paralelos y normalmente se encuentran en un plano común.

20 Hay dispuestas dos poleas 6, 6' en cada uno de los soportes giratorios 2, teniendo ambos un eje de rotación que es sustancialmente paralelo al eje de rotación 14 del o de los platos giratorios. Hay dispuestas dos poleas en un diámetro común del plato giratorio 2, uno a cada lado del eje de rotación 14, y a una distancia igual con respecto al mismo, para el plato giratorio 2 y con una distancia mutua para permitir que se coloque o se retire una cuerda mediante un desplazamiento en la dirección del eje de rotación. Los tambores 6, 6' son operados por medio de
25 motores 7, 7', tales como motores eléctricos o hidráulicos que también actúan como frenos.

A continuación se denomina unidad 8 de tensión a un plato giratorio 2 con dos poleas 6, 6' dispuestas en el cuerpo principal 1. Preferentemente, el presente dispositivo de tensión comprende dos o más unidades 8 de tensión. El número de unidades depende del tipo de cuerda que haya de ser utilizado con el dispositivo, la capacidad de izado requerida para la cabria, y la diferencia en tensión para el uso concebido.

30 Cuando el presente dispositivo de tensión se encuentra en su posición abierta, el diámetro común del plato giratorio en el que están dispuestas las poleas 6, 6' es sustancialmente perpendicular al plano común definido por el eje de rotación 14 de los platos giratorios. Entonces, se puede colocar una cuerda 10 entre las poleas 6, 6' de cada una de las unidades 8 de tensión, como se ilustra en la figura 1. Las flechas 11, 12 indican la dirección hacia el tambor de la cabria (lado de la cabria, flecha 11) y la dirección hacia la carga (lado de la carga, flecha 12).

35 Cuando ha de ser activado el presente dispositivo, se giran los platos giratorios 2 en la misma dirección, tal como en contra del sentido de las agujas del reloj, como en la realización ilustrada. Entonces, se lleva la cuerda 10 a un recorrido en el que la cuerda descansa contra las superficies de ambas poleas 6, 6' con un patrón de zigzag. El número de movimientos de zigzag depende del número de unidades 8 de tensión. El ángulo de contacto entre la cuerda y cada polea puede ser muy sustancial, en el intervalo de 210 a 250 grados o más, dependiendo, entre otros,
40 del grosor de la cuerda. Normalmente puede obtenerse un intervalo de 220 a 230 grados.

Preferentemente, se proporcionan poleas 9, 9' de guía en el lado 11 de la cabria y en el lado 12 de la carga, respectivamente, para controlar la dirección de la cuerda en ambos lados. Las poleas 9, 9' de guía también pueden estar dotadas de motores, si es necesario. Se puede proporcionar un rodillo desplazable 13 si se necesita más capacidad de tensión.

45 Entonces, se puede controlar la rotación de las poleas por medio de los motores 7, 7'. Normalmente se utiliza el dispositivo de tensión para enrollar la cuerda cuando la carga en el lado de la carga es menor que la tensión requerida para el bobinado en el tambor de la cabria. Por lo tanto, los motores 7, 7' son utilizados normalmente como frenos para evitar que la cuerda se enrolle en el tambor con una tensión reducida. Preferentemente, los motores de las distintas poleas son operados independientemente entre sí. Una operación independiente permite el
50 ajuste de la fuerza de frenado según la necesidad y la compensación de un alargamiento/acortamiento de la cuerda que discurre a través del dispositivo debido a la elasticidad de la cuerda y a la diferencia en la carga sobre la cuerda a través del dispositivo.

Cuando no existe necesidad de tensión, el dispositivo de tensión se configurará en la posición desactivada o abierta. Entonces, se puede activar el dispositivo con poca antelación, si es necesario.

En el caso de cables segmentados, sus segmentos pueden pasar empleando dispositivos según la invención con una separación suficiente para proporcionar sitio para el segmento entre los dispositivos. Cuando llega un segmento, se coloca el primer dispositivo en una posición desactivada hasta que el segmento ha pasado. A partir de entonces, se reactiva el primer dispositivo y se abre el siguiente dispositivo para permitir que pase el segmento.

- 5 Las Figuras 4 y 5 ilustran una realización adicional de la invención. Aquí, el soporte giratorio 5 para las poleas 6, 6' adopta la forma de un brazo de material de placa. Los componentes para hacer girar el soporte 5 están ubicados en un extremo del soporte y pueden adoptar una forma similar a la de la Figura 3, por ejemplo, con un anillo giratorio y un motor de accionamiento. Una de las poleas 6' está dispuesta con su eje de rotación coincidente con el eje de rotación 14 del brazo 5 de soporte. La otra polea 6 está dispuesta en el extremo opuesto del brazo de soporte. Tras llevar el dispositivo de la condición desactivada a la condición activada, se gira el brazo 5 de soporte en contra del sentido de las agujas del reloj desde la posición en la Figura 4 hasta la posición en la Figura 5.

- 10 La Figura 6 muestra un barco dotado de una grúa y un dispositivo 8 según la invención orientado verticalmente y montado de forma pivotante en torno a un eje vertical en el costado del barco, de forma que pueda ser basculado hacia fuera para superar el costado del barco. En esta posición, la grúa puede moverse para situar su cable de izado lateralmente en el espacio entre las poleas 6, 6' en su condición desactivada y hacer que el alambre se acople a las poleas, moviéndolas hasta su condición activada.

- 15 Los dispositivos de tensión según la invención pueden estar dispuestos de forma que todos los ejes de rotación de las poleas y platos giratorios sean sustancialmente horizontales, o paralelos a la cubierta de la embarcación, o pueden estar dispuestos de forma que el cuerpo principal sea sustancialmente horizontal o paralelo a la cubierta y los ejes de rotación sean sustancialmente verticales.

El experto comprenderá que para los dispositivos de tensión que tienen dos o más unidades de tensión, las unidades de tensión pueden ser operadas independientemente. Para evitar una flexión innecesaria de la cuerda, puede ser preferible activar el número de unidades de tensión que son necesarias para la tarea dada, y dejar las unidades restantes en su posición desactivada.

- 25 Aunque se ha mostrado un anillo giratorio como el medio para hacer girar el soporte giratorio, el experto comprenderá que hay disponibles otros medios para esta función, por ejemplo, un par de gatos que actúen sobre una manivela fijada al soporte.

- 30 El experto también comprenderá que la potencia de frenado de los motores puede ser transformado en energía utilizable; por ejemplo, energía eléctrica que puede ser utilizada para otros fines a bordo de la embarcación. Además, la presente invención no está limitada a las realizaciones ejemplificadoras descritas en la presente memoria, sino que puede ser variada y modificada por el experto dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para tensionar una cuerda, comprendiendo el dispositivo dos o más poleas (6, 6'), siendo operada cada polea (6, 6') por medio de un motor (7, 7') que tiene una capacidad de frenado, pudiendo disponerse una cuerda (10) que ha de ser tensada, de forma que se apoye secuencialmente contra la superficie de polea de las poleas del dispositivo, siendo amovibles las poleas (6, 6') para variar el ángulo de contacto de la cuerda en torno a cada polea, **caracterizado porque** las poleas (6, 6') están dispuestas a pares en un soporte giratorio (2), siendo girable dicho soporte giratorio (2) entre una primera posición de rotación, en la que la cuerda (10) puede pasar sin obstáculos entre el par de poleas (6, 6'), y una segunda posición de rotación variable, en la que la cuerda (10) ha sido enrollada con un ángulo de contacto sustancialmente idéntico en torno a las poleas.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el ángulo máximo de contacto se encuentra en el intervalo de 210 a 250 grados para cada polea.
3. El dispositivo de la reivindicación 1 o 2, que comprende, además, poleas (9, 9') de guía.
4. El dispositivo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los motores (7, 7') de las poleas son operados independientemente.
5. El dispositivo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los soportes giratorios (2) son operados independientemente.
6. El dispositivo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dos o más soportes giratorios (2) son operados por medio de un accionador común (3).
7. El dispositivo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los ejes de rotación de las poleas (6, 6') están colocados a ambos lados del eje de rotación (14) del soporte giratorio (2) y equidistantes del mismo.
8. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el eje de rotación de una de las poleas (6') coincide con el eje de rotación (14) del soporte giratorio (2).
9. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el soporte giratorio (2) comprende un anillo giratorio.
10. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo está orientado verticalmente y está montado de forma pivotante en torno a un eje vertical en el costado de un barco, de forma que pueda ser basculado hacia fuera desde el costado del barco.

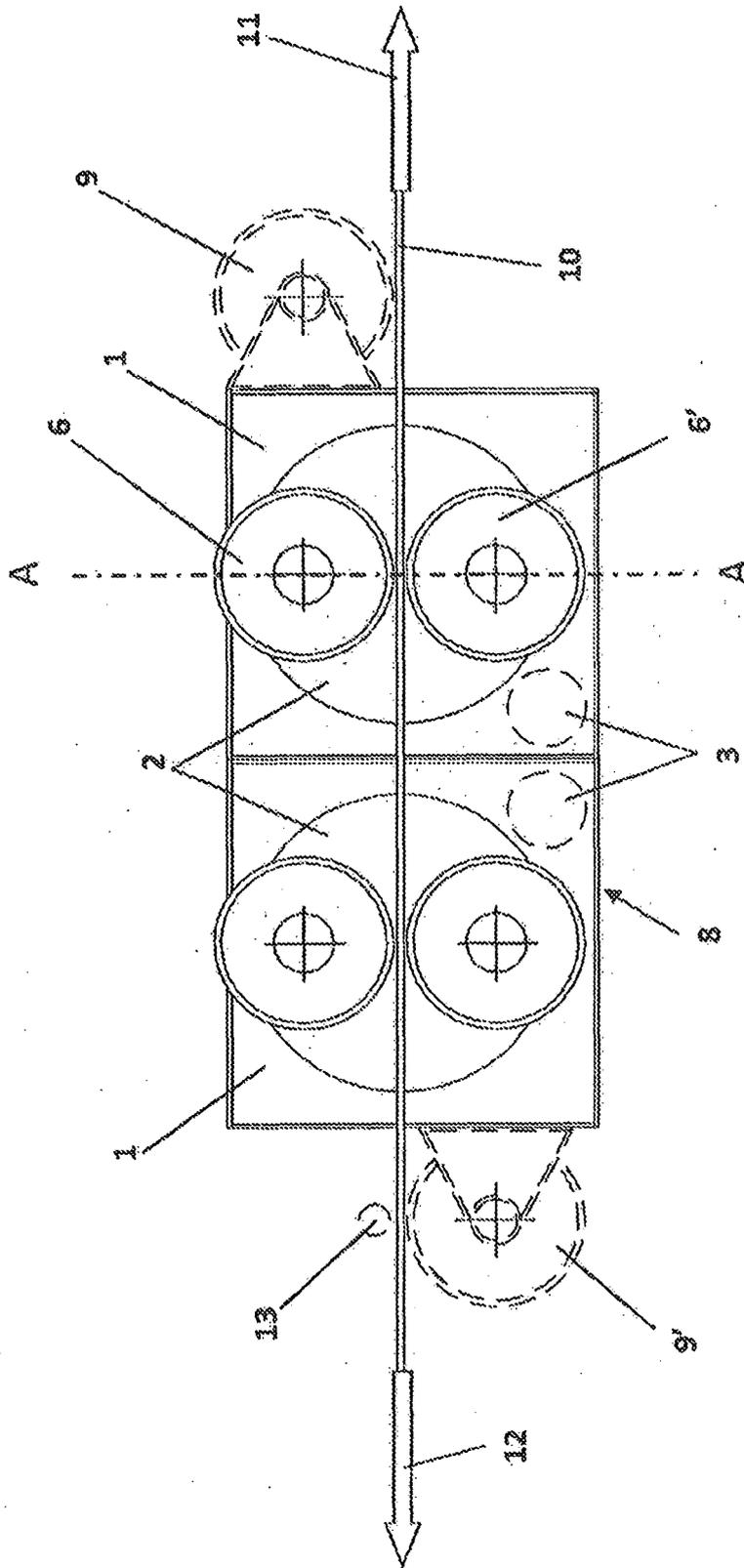


Figura 1

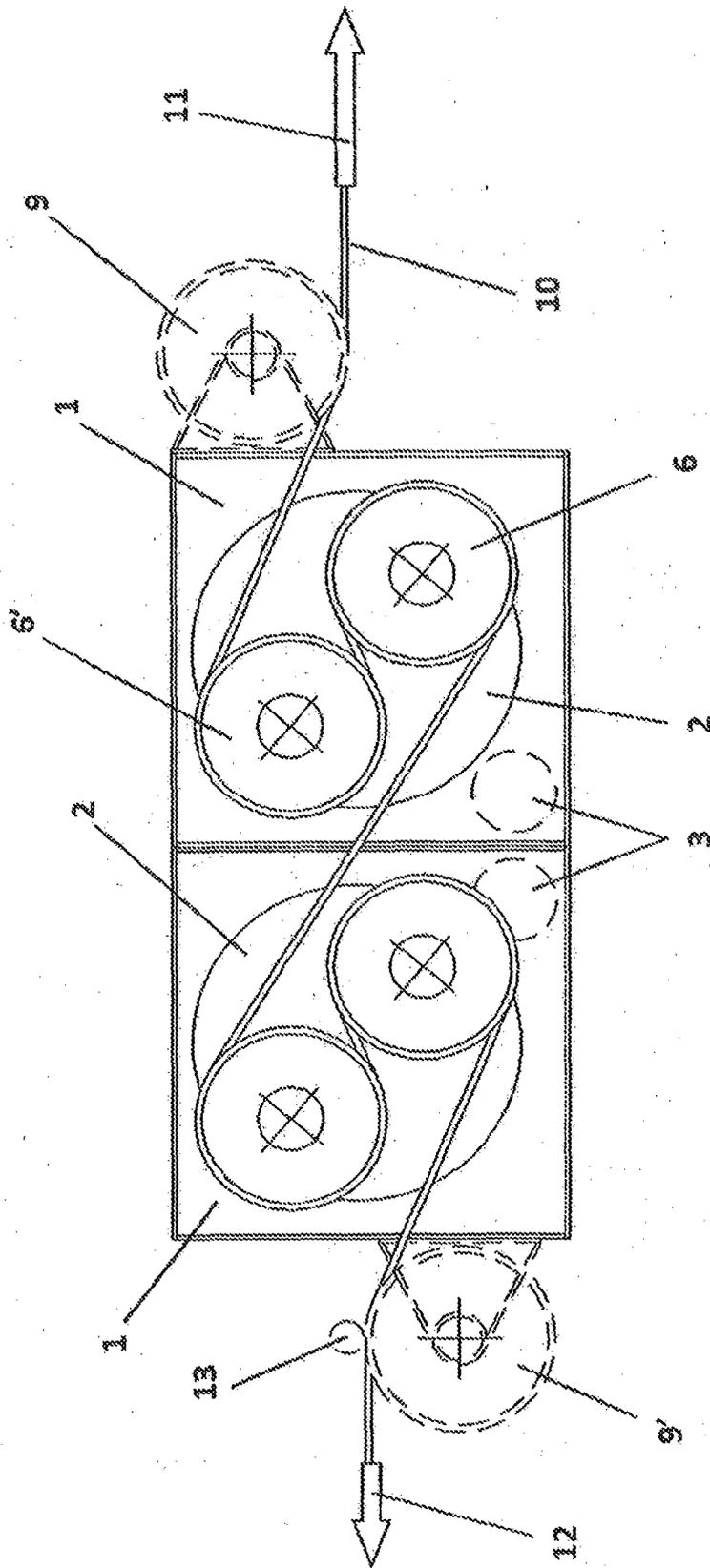


Figura 2

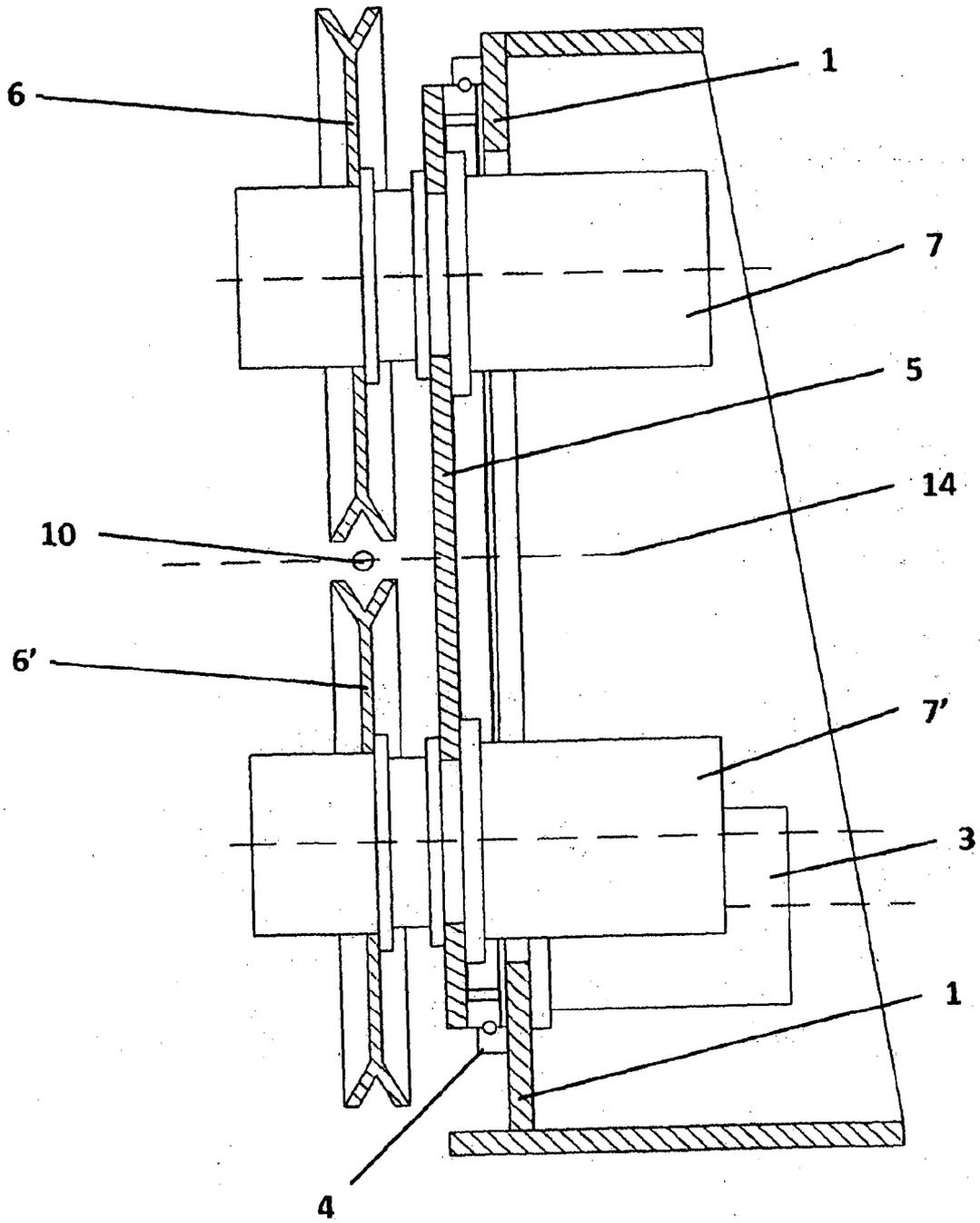


Figura 3

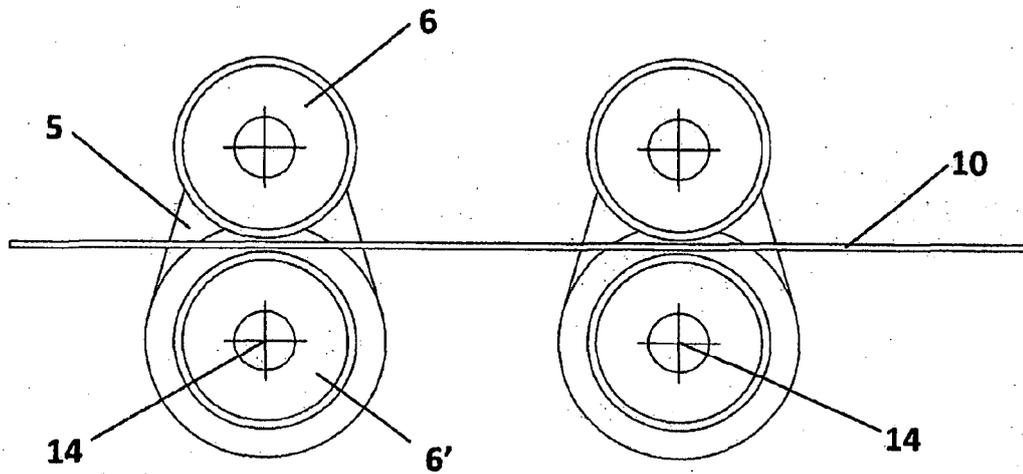


Figura 4

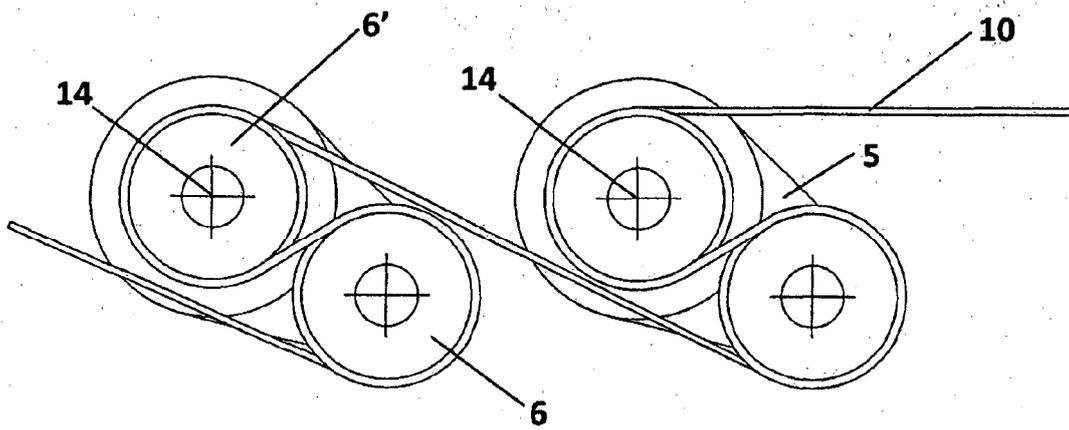


Figura 5

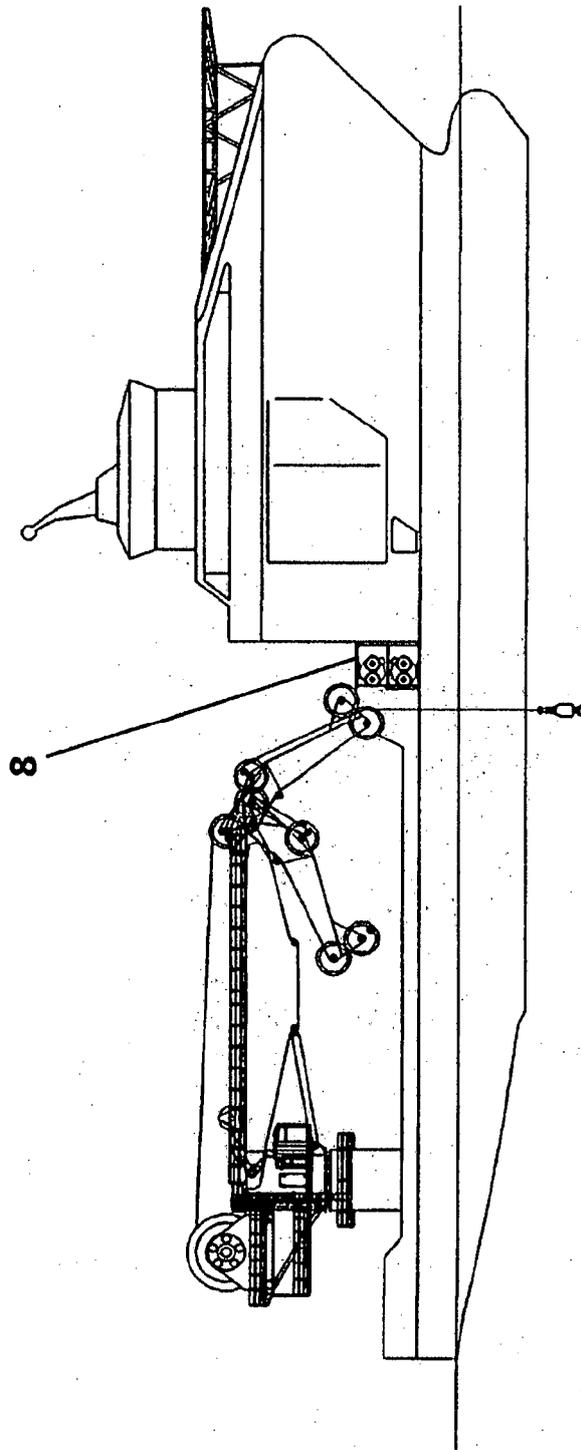


Figura 6