

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 240**

51 Int. Cl.:

B63B 21/18 (2006.01)

B63B 21/20 (2006.01)

B63B 21/22 (2006.01)

B63B 21/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2019 PCT/NL2019/050559**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2020 WO20046127**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2019 E 19782779 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2022 EP 3844059**

54 Título: **Tensor de cadena con dispositivo conmutador de la cadena**

30 Prioridad:

30.08.2018 NL 2021529

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

25.11.2022

73 Titular/es:

**STEVLOS B.V. (100.0%)
Karel Doormanweg 7
3115 JD Schiedam, NL**

72 Inventor/es:

REMMERS, VICTOR MARIA WILHELM GERARD

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 929 240 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

Tensor de cadena con dispositivo conmutador de la cadena

5 ANTECEDENTES

10 La invención se refiere a un tensor de cadena para el empleo en un fondo de un cuerpo de agua. Tal tensor está configurado para el ajuste de la longitud de una cadena tensora, que se extiende entre el tensor de cadena y una instalación flotante en alta mar, tal como una instalación Flotante de Producción, Almacenamiento y Descarga (FPSO), o una turbina eólica flotante para generar electricidad en alta mar. Se pueden utilizar múltiples tensores de cadenas y cadenas tensoras, que están conectadas con líneas de amarre, que están distribuidas alrededor de la instalación marina flotante en una configuración de catenaria para asegurar la posición con respecto al fondo del cuerpo de agua.

15 Un tensor de cadena conocido para aplicación en alta mar comprende un tope de cadena para bloquear la cadena tensora con respecto al tensor de cadena, y una rueda sin fin para guiar el extremo libre de la cadena tensora, que es apartado del tope de la cadena por un buque de manejo de anclas para acortar la longitud de la cadena tensora entre la cadena tensora y la instalación flotante en alta mar.

20 El documento EP1318072 divulga un tensor de cadena y un método de funcionamiento del mismo de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 14.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 Un inconveniente del tensor de cadena conocido es que el tope de la cadena es difícil de manejar desde un buque de manejo de anclas. El tope de la cadena puede ser activado realizan maniobras complejas, o trabaja como un mecanismo de trinquete unidireccional que debe ser liberado por medio de empleo de un vehículo submarino accionado a distancia (ROV). Esto es, en particular, desfavorable para una instalación flotante en alta mar recién instalada, ya que las líneas de amarre deben ser re-tensionadas después de un periodo de tiempo inicial de la vida de servicio.

30 De acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona un tensor de cadena para el empleo sobre el fondo de un cuerpo de agua, en donde el tensor de la cadena está configurado para el ajuste de la longitud de una cadena tensora, que se extiende entre el tensor de la cadena y una instalación flotante en alta mar, en donde la cadena tensora comprende una serie de eslabones conectados, cada uno de los cuales tiene un plano principal, en donde los eslabones tienen alternativamente su plano principal en una primera orientación y en una segunda orientación, que está bajo un ángulo con respecto a la primera orientación, en donde el tensor de la cadena comprende un bastidor que delimita un paso de la cadena para la cadena tensora y que tiene una pared o patín inferior para descansar sobre el fondo del cuerpo de agua, un bloqueo de la cadena que está conectado fijamente con el bastidor para acoplar y confinar un eslabón de la cadena tensora en el paso de la cadena desde el lado de la cadena tensora, y un dispositivo conmutador de la cadena, que comprende una guía de la cadena para acoplar la cadena tensora en el paso de la cadena desde el lado de la cadena tensora, en donde la cadena tensora es móvil lateralmente por medio de una guía de la cadena del dispositivo conmutador de la cadena moviendo la guía de la cadena con respecto al bastidor sobre una carrera de conmutación entre una primera posición, en la que el bloqueo de la cadena se acopla con un eslabón de la cadena tensora, y una segunda posición, en la que la cadena tensora pasa el bloqueo de la cadena.

45 El tensor de cadena de acuerdo con la invención está configurado para ser empleado en un fondo de un cuerpo de agua, sobre el que descansa por medio de su pared o patín de fondo. El tensor de cadena permanece posicionado permanentemente sobre el fondo debido a su propio peso. El tensor de cadena tiene un bloqueo de cadena y un dispositivo conmutador de la cadena con una guía de la cadena que se acoplan ambos con la cadena tensora desde el lateral. El tensor de cadena puede ser bloqueado y desbloqueado alternando el dispositivo conmutador de la cadena entre la primera posición y la segunda posición, que mueve la cadena tensora hacia un lado con respecto al bloqueo de la de la cadena acoplado. El dispositivo conmutador de la cadena puede ser accionado fácilmente desde un buque, por ejemplo conectando una línea de tracción al dispositivo conmutador de la cadena.

50 En una realización de éste, el bastidor tiene, con respecto a la pared o patín del fondo, una entrada delantera de un paso de la cadena en un lado delantero del bastidor, y una entrada superior del paso de la cadena en un lado superior del bastidor. La entrada delantera puede estar dirigida hacia la instalación flotante en alta mar, mientras que la entrada superior está dirigida hacia la superficie de agua, donde un buque de manejo tira sobre el extremo libre de la cadena tensora.

60 En una realización, el dispositivo conmutador de la cadena comprende una leva de control entre el bastidor y la guía de la cadena, en donde la leva de control es giratoria con respecto al bastidor entre una primera posición y una segunda posición, en donde en la primera posición del dispositivo conmutador de la cadena, la leva y la guía de la

65

ES 2 929 240 T3

cadena están en su segunda posición. La leva de control proporciona un mecanismo de control que puede ser accionado incluso cuando se han depositado incrustaciones marinas sobre ésta, o cuando ha sido penetrada por el suelo.

- 5 En una realización de ésta, la leva de control está localizada por encima del paso de la cadena, por lo que puede ser accionada fácilmente desde un buque sobre la superficie de agua.

En una realización, el dispositivo conmutador de la cadena comprende un grillete sobre la leva de control para conectarlo con una línea de tracción, por ejemplo una línea de tracción de un buque sobre la superficie de agua.

- 10 En una realización, el dispositivo conmutador de la cadena comprende un primer conmutador de la cadena, que está localizado con respecto a la pared o patín del fondo por encima de la cadena tensora en el paso de la cadena, en donde el primer conmutador de la cadena comprende una primera guía de la cadena que mira hacia el paso de la cadena, en donde el primer conmutador de la cadena es móvil con su primera guía de la cadena entre una primera posición, en la que la primera guía de la cadena está alineada con el bloqueo de la cadena, una segunda posición, en la que la primera guía de la cadena está fuera de alineación con el bloqueo de la cadena. El primer conmutador de la cadena se extiende por encima de la cadena tensora, por lo que se facilita parcialmente un desplazamiento lateral hacia abajo de la cadena tensora por el propio peso de la cadena tensora.

- 20 En una realización de ésta, la primera guía de la cadena está curvada convexa hacia el paso de la cadena, por lo que puede guiar suavemente la cadena tensora cuando está curvada hacia un buque.

En una realización de ésta, la primera guía de la cadena está curvada en una dirección desde la entrada delantera hasta la entrada superior.

- 25 En una realización, el primer conmutador de la cadena está conectado de forma articulada sobre el bastidor para pivotar entre su primera posición y su segunda posición. La conexión articulada puede ser accionada incluso cuando se han depositado incrustaciones marinas sobre ésta, o cuando ha sido penetrada por el suelo.

- 30 En una realización, el primer conmutador de la cadena comprende dos primeros bordes de guía que se extienden paralelos y espaciados aparte uno del otro para definir un primer paso de eslabón en el medio, en donde el primer paso de eslabón tiene una anchura que permite el paso de los eslabones solamente en su primera orientación, en donde los eslabones en su segunda orientación se deslizan a lo largo de los primeros bordes de guía. Los eslabones, que están en su primera orientación, están confinados en deslizamiento entre los dos bordes de guía para mantener los eslabones en su segunda orientación en contacto con los primeros bordes de guía. De esta manera, el movimiento deslizante de la cadena tensora a lo largo del primer conmutador de la cadena puede estar limitado a la trayectoria, como se define por los primeros bordes de guía.

- 40 En una realización práctica de éste, el primer conmutador de la cadena comprende un cuerpo izquierdo del conmutador en forma de placa y un cuerpo derecho del conmutador en forma de placa, que tienen los primeros bordes, en donde el cuerpo izquierdo del conmutador y el cuerpo derecho del conmutador están conectados paralelos y espaciados aparte uno del otro para definir el primer paso del eslabón en medio.

- 45 En una realización, el dispositivo conmutador de la cadena comprende un segundo conmutador de la cadena, que está localizado con respecto a la pared o patín de fondo debajo de la cadena tensora en el paso de la cadena, en donde el segundo conmutador de la cadena es móvil con su segunda guía de la cadena entre una primera posición, en la que la segunda guía de la cadena está alineada con el bloqueo de la cadena, y una segunda posición, en la que la segunda guía de la cadena está fuera de alineación con el segundo bloqueo de la cadena. El segundo conmutador de la cadena se extiende debajo de la cadena tensora, por lo que la cadena tensora puede estar parcialmente sobre el segundo conmutador de la cadena por su propio peso para facilitar un desplazamiento lateral de la cadena tensora.

En una realización de ésta, la segunda guía de la cadena está curvada convexa hacia el paso de la cadena.

- 55 En una realización, el segundo conmutador de la cadena está conectado de forma articulada sobre el bastidor para pivotar entre su primera posición y su segunda posición. La conexión articulada puede ser accionada incluso cuando se han depositado incrustaciones marinas sobre ésta, o cuando ha sido penetrada por el suelo.

- 60 En una realización, el segundo conmutador de la cadena comprende dos segundos bordes de guía que se extienden paralelos y espaciados aparte uno del otro para definir un segundo paso de eslabón en el medio, en donde el segundo paso de eslabón tiene una anchura que permite el paso de los eslabones solamente en su primera orientación, en donde los eslabones en su segunda orientación se deslizan a lo largo de los segundos bordes de guía. De esta manera, el movimiento deslizante de la cadena tensora a lo largo del segundo conmutador de la cadena puede estar limitado a la trayectoria como se define por los segundos bordes de guía.

65

En una realización práctica de éste, el segundo conmutador de la cadena comprende un cuerpo izquierdo del conmutador en forma de placa y un cuerpo derecho del conmutador en forma de placa, que tienen los segundos bordes de guía, en donde el cuerpo izquierdo del conmutador y el cuerpo derecho del conmutador están conectados paralelos y espaciados aparte uno del otro para definir el segundo paso del eslabón en medio.

5 En una realización, el bloqueo de la cadena comprende dos secciones de gancho, que están fijadas al bastidor y que se proyectan desde el bastidor dentro del paso de la cadena, en donde las secciones de gancho se extienden espaciadas aparte una de la otra para definir un paso de eslabón en medio, en donde el paso de eslabón tiene una anchura que permite el paso de los eslabones solamente en su primera orientación, en donde las secciones de gancho se acoplan con los eslabones en su segunda orientación. La cadena tensora está posicionada con respecto al bloqueo de la cadena por los eslabones en su primera orientación, por lo que las dos secciones del gancho se pueden acoplar de una manera fiable con el primer eslabón entrante en su segunda orientación sobre ambos lados de éste.

10 15 En una realización, cada una de las secciones de gancho comprende una abertura de enganche para el confinamiento del eslabón acoplado.

En una realización combinada, el dispositivo conmutador de la cadena comprende un yugo de conexión entre el primer conmutador de la llamada y el segundo conmutador de la llamada para movimiento sincronizado del primer conmutador de la cadena y del segundo conmutador de la cadena.

20 En una realización de ésta, la leva de control está conectada operativamente con primer conmutador de la cadena y el segundo conmutador de la cadena.

25 De acuerdo con un segundo aspecto, la invención proporciona un método para accionar un tensor de cadena para el empleo sobre el fondo de un cuerpo de agua, en donde el tensor de cadena está configurado para el ajuste de la longitud de una cadena tensora, que se extiende entre el tensor de cadena y una instalación flotante en alta mar, en donde la cadena tensora comprende una serie de eslabones conectados, cada uno de los cuales tiene un plano principal, en donde los eslabones tienen alternativamente su plano principal en una primera orientación y en una segunda orientación, que está bajo un ángulo con respecto a la primera orientación, en donde el tensor de cadena comprende un bastidor que delimita un paso de la cadena para la cadena tensora y que tiene una pared o patín inferior para descansar sobre el fondo del cuerpo de agua, un bloqueo de la cadena que está conectado fijamente con el bastidor para acoplar y confinar un eslabón de la cadena tensora en el paso de la cadena desde el lado de la cadena tensora, y un dispositivo conmutador de la cadena, que comprende una guía de la cadena para acoplar la cadena tensora en el paso de la cadena desde el lado de la cadena tensora, en donde la cadena tensora es móvil lateralmente por medio de una guía de la cadena del dispositivo conmutador de la cadena moviendo la guía de la cadena con respecto al bastidor sobre una carrera de conmutación entre una primera posición, en la que el bloqueo de la cadena se acopla con un eslabón de la cadena tensora, y una segunda posición, en la que la cadena tensora pasa el bloqueo de la cadena, en donde la cadena tensora tiene una sección opcional de la cadena tensora, que se extiende entre el tensor de cadena y la instalación flotante en alta mar, y una sección de ajuste de la cadena, que se extiende libremente desde el tensor de la cadena, en donde el método comprende la etapa de recoger la sección de ajuste de la cadena, conmutar la guía de la cadena del dispositivo conmutador de la cadena a su segunda posición, tirar de la sección de ajuste de la cadena, por lo que el bloqueo de la cadena libera la cadena tensora y la cadena tensora se desliza a través del paso de la cadena, y conmutar la guía de la cadena del dispositivo conmutador de la cadena a su primera posición, por lo que el bloqueo de la cadena se acopla con un eslabón de la cadena tensora.

40 45 En una realización de ésta, la sección de ajuste de la cadena es tirada hacia arriba, mientras el tensor de la cadena permanece en contacto con el fondo del cuerpo de agua.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se elucidará sobre la base de una realización ejemplar mostrada en los dibujos adjuntos, en los que:

55 Las figuras 1A y 1B muestran una estructura en alta mar, que tiene una instalación flotante en alta mar, que está amarrada a un fondo del mar por medio de un anclaje, con un tensor de cadena de acuerdo con una realización de la invención interpuesta que se muestra en su posición desbloqueada y en su posición bloqueada, respectivamente.

60 Las figuras 2A y 2B son, respectivamente, una vista isométrica del tensor de cadena en su posición desbloqueada, como se muestra en la figura 1A, y una vista lateral del mismo, en donde se han retirado algunas partes para fines ilustrativos; y

La figura 3 es una vista lateral del tensor de cadena en su posición bloqueada, como se muestra en la figura 1B, en donde se han retirado algunas partes para fines ilustrativos.

65

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las figuras 1A y 1B muestran una estructura en alta mar en un cuerpo de agua, en este ejemplo un mar 1, por encima de un fondo del cuerpo de agua, en este ejemplo un lecho marino 3. La estructura en alta mar está configurada con una instalación flotante en alta mar al nivel de la superficie de agua 2, tal como una instalación Flotante de Producción, Almacenamiento y Descarga (FPSO), o una turbina eólica flotante para generar electricidad en alta mar, como se muestra en las figuras 1A y 1B. La turbina eólica flotante 6 está conectada a múltiples líneas de anclaje, que están distribuidas alrededor de ésta para formar una pluralidad de catenarias para asegurar la posición de la turbina eólica 6 con respecto al lecho marino 3. Para fines ilustrativos, las figuras 1A y 1B muestran solamente una línea de anclaje de ésta. El agua es relativamente poco profunda, pero para fines ilustrativos, se muestra una configuración de catenaria empinada teórica de la línea de anclaje 7.

La línea de anclaje 7 es una cuerda basada en una fibra sintética, por ejemplo polietileno (PE) o Dyneema®, pero alternativamente se puede utilizar un cable de acero tradicional. La línea de anclaje 7 está conectada con una cadena tensora de acero 25, pero debido a su propio peso alto, descansa normalmente sobre el fondo del mar 3, prácticamente sobre toda su longitud, incluso cuando fuerzas laterales del viento actúan sobre la turbina eólica 6. La cadena tensora 25 está conducida a través de un tensor de cadena 30 de acuerdo con una realización de la invención, que descansa sobre la superficie superior 4 del lecho marino 3. El tensor de cadena 30 está amarrado al lecho marino 3 por medio de un anclaje marino 21 de alto rendimiento, que está conectado con él por medio de una cadena de anclaje de acero 20. El anclaje marino 21 de alto rendimiento es, por ejemplo, un anclaje marino de 10-30 toneladas, tal como un anclaje Vryhof Stevpris MK6 de 30 toneladas. El tensor de cadena 30 está destinado para permanecer posicionado sobre el fondo del mar 3, es decir, durante el periodo de vida operativo de la turbina eólica flotante 6 o el anclaje marino 21, excepto en casos extremos donde se puede elevar temporalmente por la propia línea de anclaje 7.

Como se muestra en las figuras 2A, 2B y 3, la cadena tensora 25 comprende una serie de eslabones de acero 26 conectados en forma de anillo o en forma de donuts, cada uno de los cuales tiene un plano principal M que es igual al plano de simetría. Los eslabones 26 tienen con respecto a la línea central teórica de la cadena de anclaje 25, alternativamente una primera orientación y una segunda orientación, en las que sus planos principales M están orientados bajo ángulos rectos unos con respecto a los otros, en particular cuando la cadena tensora 25 está bajo tensión. En este ejemplo, los eslabones 26 tienen, en la primera orientación, su plano principal prácticamente vertical, y en la segunda orientación, prácticamente horizontal. El tensor de la cadena 30 divide la cadena tensora 25 en dos secciones teóricas de la cadena. La sección operativa 27 de la cadena tensora se extiende entre el tensor de la cadena 30 y la línea de anclaje 7, y la sección no operativa 28 de ajuste de la cadena se extiende libremente desde el tensor de la cadena 30.

Como se muestra mejor en la figura 2A, el tensor de la cadena 30 comprende un bastidor de acero 31, que está fabricado de elementos de placas de acero, que comprenden un patín o pared de fondo 32 con un contorno rectangular, y una pared lateral izquierda 33 y una pared lateral derecha 34, que se extienden verticales y paralelas entre sí desde la pared de fondo 32. La pared lateral izquierda 33 y la pared lateral derecha 34 están reforzadas lateralmente por una pared delantera izquierda 36 y una pared delantera derecha 37, respectivamente, que se extienden perpendiculares entre sí. La pared de fondo 32, la pared lateral izquierda 33, la pared lateral derecha 34 y la pared superior 35 juntas delimitan un paso interior de la cadena 40, que tiene una entrada delantera 41 y una entrada superior 42 para la cadena tensora 25.

Como se muestra en las figuras 2A, 2B y 3, el tensor de la cadena 30 comprende una orejeta de anclaje de acero 45, que está soldada entre los extremos traseros de la pared lateral izquierda 33 y la pared lateral derecha 34 a través de nervaduras intermedias de acero 47. La orejeta de anclaje 45 comprende un ojal extremo 46, que se extiende más allá de la pared lateral izquierda 33 y la pared lateral derecha 34. La cadena de anclaje 20 está conectada con el tensor de la cadena 30 por medio de una hebilla de acero 50, que tiene su pasador de montaje o bulón de montaje 51 a través del ojal 46.

Como se muestra en las figuras 2A, 2B y 3, el tensor de la cadena 30 comprende un bloqueo de la cadena de acero 50 dentro del paso de la cadena 40. El bloqueo de la cadena 50 comprende un cuerpo izquierdo de gancho 51 en forma de placa y un cuerpo derecho de gancho 52 en forma de placa, que están soldados paralelos entre sí contra la pared lateral izquierda 33 y la pared lateral derecha 34, respectivamente. El cuerpo izquierdo del gancho 51 y el cuerpo derecho del gancho 52 tienen el mismo perfil, que tiene una abertura de enganche 53, que se une hacia arriba en un primer borde de guía 54 y que se une hacia abajo en un borde más corto del gancho 55 sobre una sección en proyección del gancho 56. La abertura de enganche 53 desemboca dentro del paso de la cadena 40 en la dirección fuera de la entrada delantera 41, en donde el primer borde de guía 54 y el borde del gancho 55 divergen posteriormente desde la abertura de enganche 53 dentro del paso de la cadena 40 y hacia la entrada superior 42. La sección de gancho 56 comprende un segundo borde de guía frontal 57 que se extiende desde la placa superior 35 oblicuamente dentro del paso de la cadena 40. El cuerpo izquierdo del gancho 51 y el cuerpo derecho del gancho 52 están posicionados espaciados aparte uno del otro para definir un paso de eslabón 58 en medio, que tiene una anchura que permite el paso suelo de los eslabones 26 solamente en su primera orientación. Solamente en la segunda orientación, los eslabones 26 entran y ajustan flojamente en las aberturas de enganche 53.

ES 2 929 240 T3

- 5 Como se muestra en las figuras 2A, 2B y 3, el tensor de la cadena 30 comprende un dispositivo conmutador de la cadena de acero 60 para posicionar la cadena tensora 25 con respecto al bloqueo de la cadena 50. El dispositivo conmutador de la cadena 60 comprende un primer conmutador de la cadena 70, que está localizado sobre la parte superior y está parcialmente dentro del bastidor 31, un segundo conmutador de la cadena 90, que está localizado totalmente dentro del bastidor 31, dos yugos externos de conexión 110 entre los conmutadores de la cadena 70, 90 y una leva de control 130 para posicionar los conmutadores de la cadena 70, 90 con respecto al bastidor 31. El primer conmutador de la cadena 70 y el segundo conmutador de la cadena 90 forman guías de la cadena del tensor de la cadena 30.
- 10 El primer conmutador de la cadena 70 comprende un cuerpo izquierdo del conmutador 71 en forma de placa y un cuerpo derecho del conmutador 72 en forma de placa, que están soldados paralelos y espaciados aparte uno del otro a una placa superior 73 y a dos pasadores espaciadores 74. El cuerpo izquierdo del conmutador 71 y el cuerpo derecho del conmutador 72 tienen el mismo perfil, que tiene un primer borde de guía 76 curvado con fluidez, que se extiende a través de la entrada superior 42 del bastidor 31 y que es convexo hacia el paso de la cadena 40, una orejeta extrema 78, que se extiende por debajo de la pared superior 35 del bastidor 31, y una orejeta de control 79, que se extiende por encima de la pared superior 35 del bastidor 31. El primer conmutador de la cadena 70 está conectado de forma articulada a orejetas superiores 38 en proyección de la pared lateral izquierda 33 y de la pared lateral derecha 34 por medio de un pasador de articulación 80.
- 15 El cuerpo izquierdo del conmutador 71 y el cuerpo derecho del conmutador 72 del primer conmutador de la cadena 70 definen un primer paso del eslabón 75 en medio, que tiene una anchura que permite el paso flojo de los eslabones 26 solamente en su primera orientación. Solamente en su segunda orientación, los eslabones 26 se deslizan a lo largo y sobre los primeros bordes curvados de guía 76. El primer conmutador de la cadena 70 puede oscilar en dirección C entre una primera posición, como se muestra en la figura 3, en la que el primer borde de guía 25 76 sobre la orejeta extrema 78 está alineado verticalmente con las aberturas de enganche 53, y una segunda posición, como se muestra en las figuras 2A y 2B, en la que el primer borde de guía 76 sobre la orejeta extrema 78 se extiende totalmente debajo de las secciones de gancho 56 en proyección.
- 30 El segundo conmutador de la cadena 90 comprende un cuerpo izquierdo del conmutador 91 en forma de placa y un cuerpo derecho del conmutador 92 en forma de placa, que están soldados paralelos y espaciados uno del otro a los dos pasadores espaciadores 94. El cuerpo izquierdo del conmutador 91 y el cuerpo derecho del conmutador 92 tienen el mismo perfil, que tiene un segundo borde de guía 96 curvado con fluidez, que termina en un lado delantero 98 del cuerpo, que está localizado en la entrada delantera 42 del bastidor 31. El segundo borde de guía 96 es convexo hacia el paso de la cadena 40. El segundo conmutador de la cadena 90 está conectado de forma articulada a la pared lateral izquierda 33 y a la pared lateral derecha 34 por medio de un pasador de articulación 100.
- 35 El cuerpo izquierdo del conmutador 91 y el cuerpo derecho del conmutador 92 del segundo conmutador de la cadena 90 definen un segundo paso del eslabón 95 en medio, que tiene una anchura que permite el paso flojo de los eslabones 26 solamente en su primera orientación. Solamente en su segunda orientación, los eslabones 26 se deslizan a lo largo y sobre los segundos bordes curvados de guía 96. El segundo conmutador de la cadena 90 puede oscilar en dirección D entre una primera posición, como se muestra en la figura 3, en la que el primer borde de guía 76 sobre el lado delantero 97 está alineado verticalmente con las aberturas de enganche 53, y una segunda posición, como se muestra en las figuras 2A y 2B, en la que el lado delantero 77 del borde de guía se extiende totalmente debajo de las secciones de gancho 56 en proyección.
- 40 El cuerpo izquierdo del conmutador 91 y el cuerpo derecho del conmutador 92 del segundo conmutador de la cadena 90 definen un segundo paso del eslabón 95 en medio, que tiene una anchura que permite el paso flojo de los eslabones 26 solamente en su primera orientación. Solamente en su segunda orientación, los eslabones 26 se deslizan a lo largo y sobre los segundos bordes curvados de guía 96. El segundo conmutador de la cadena 90 puede oscilar en dirección D entre una primera posición, como se muestra en la figura 3, en la que el primer borde de guía 76 sobre el lado delantero 97 está alineado verticalmente con las aberturas de enganche 53, y una segunda posición, como se muestra en las figuras 2A y 2B, en la que el lado delantero 77 del borde de guía se extiende totalmente debajo de las secciones de gancho 56 en proyección.
- 45 Como se muestra en las figuras 2A, 2B y 3, las orejetas de control 79 del primer conmutador de la cadena 70 están conectadas de forma articulada, a través de un primer pasador de articulación 111, con los extremos superiores de los yugos de conexión 110. El segundo conmutador de la cadena 90 está conectado de forma articulada, a través de un segundo pasador de articulación 112, a los extremos inferiores de los yugos de conexión 110. El primer pasador de articulación 111 conecta de forma articulada la leva de control 130 con el primer conmutador de la cadena 70.
- 50 Como se muestra mejor en la figura 3, la leva de control 130 comprende un primer borde de tope 131 prácticamente recto a una primera distancia H1 con respecto al centro del primer pasador de articulación 111. El primer borde de tope 131 se une, a través de un borde de guía convexo 132, en un segundo borde de tope 133 prácticamente recto a una segunda distancia H2 con respecto al centro del primer pasador de articulación 111, en donde la segunda distancia H2 es menor que la primera distancia H1. La leva de control 130 comprende, de manera opuesta al primer borde de tope 131, un ojal extremo 134 con una hebilla 136. Por medio de la manipulación de la hebilla 136, la leva de control 130 puede oscilar entre una primera posición, como se muestra en la figura 3, en la que el primer borde de tope 131 se apoya en la pared superior 35 del bastidor 31, y una segunda posición, como se muestra en las figuras 2A y 2B, en la que el segundo borde de tope 133 se apoya en la pared superior 35 del bastidor 31. Para fines ilustrativos, el primer borde de tope de apoyo 131 y el segundo borde de tope de apoyo 133 se muestran espaciados aparte de la pared superior 35.
- 55 La leva de control 130 se utiliza para cambiar el tensor de la cabeza 30 entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada para la cadena tensora 25. En la posición bloqueada del tensor de la cadena 30, como se muestra en
- 60 La leva de control 130 se utiliza para cambiar el tensor de la cabeza 30 entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada para la cadena tensora 25. En la posición bloqueada del tensor de la cadena 30, como se muestra en
- 65 La leva de control 130 se utiliza para cambiar el tensor de la cabeza 30 entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada para la cadena tensora 25. En la posición bloqueada del tensor de la cadena 30, como se muestra en

la figura 3, la leva de control 130 está en su primera posición, por lo que mantiene el primer conmutador de la cadena 70 y, a través de los yugos de conexión 110, el segundo conmutador de la cadena 90 en sus primeras posiciones. En la posición desbloqueada del tensor de la cadena 30, como se muestra en las figuras 2A y 2B, la leva de control 130 está en su segunda posición, por lo que se permite que el primer conmutador de la cadena 70 y, a través de los yugos de conexión 110, el segundo conmutador de la cadena 90, caigan a sus segundas posiciones. Es posible aplicar un movimiento perdido pequeño entre el primer conmutador de la cadena 70 y el segundo conmutador de la cadena 90, por ejemplo utilizando ranuras alargadas en lugar de taladros redondos para el primer pasador de articulación 111. Esto facilita que uno del primer conmutador de la cadena 70 y el segundo conmutador de la cadena 90 sea activado primero. Esto puede ser ventajoso cuando los conmutadores 70, 90 están pegados debido a incrustaciones marinas o entrada de tierra.

Las figuras 1A y 1B muestran las operaciones en alta mar, cuando la línea de anclaje 7 es tensionada o re-tensionada. La re-tensión es necesaria, por ejemplo, para compensar la holgura que ha sido causada por la distensión inicial que se origina desde el proceso de fabricación de la línea de anclaje 7. Las operaciones se realizan utilizando un buque de manejo de anclas 140, que comprende un primer casco 141 con un primer torno 142 alrededor del cual está enrollada una primera línea de tracción 143, y un buque auxiliar de manejo de anclas 150 que comprende un segundo casco 151 con un segundo torno 152, alrededor del cual está enrollada una segunda línea de tracción 153. El tensor de la cadena 30 está en su posición bloqueada sobre el lecho marino, que tiene la leva de control 130 en su primera posición vertical.

En este ejemplo, las operaciones se realizan por dos buques 140, 150 distintos. No obstante, las operaciones pueden ser realizadas solamente por el buque de manejo de anclas 140, que tiene tanto el primer torno 142 como también el segundo torno 152.

Como una primera etapa, como se muestra en la figura 1A, la sección de ajuste 28 de la cadena tensora 25, que se encuentra libremente sobre la superficie 4 del lecho marino 3, es recogida y fijada a la primera línea de tracción 143, por ejemplo por medio de un vehículo submarino accionado a distancia (ROV). De la misma manera, la segunda línea de tracción 153 es fijada a la hebilla 136 de la leva de control 130.

Como una segunda etapa, el segundo buque de manejo de anclas 150 con su segunda línea de tracción 153 es maniobrado de tal manera que su leva de control 130 es basculada en dirección E desde su primera posición hasta su segunda posición. De esta manera, el tensor de la cadena 30 cambia a su posición desbloqueada, en donde el primer borde de guía 76 guía la cadena tensora 25 dentro del paso interior 40 hacia abajo fuera del bloqueo de la cadena 50, mientras que el segundo borde de guía 96 se retrae sobre la misma carrera desde el bloqueo de la cadena 50. Tirando sobre la primera línea de tracción 143 en la dirección de tracción B, el eslabón 26, que está acoplado en las aberturas de enganche 53, es liberado entonces y toda la cadena tensora 25 se mueve en dirección A por medio del tensor de la cadena 30 hasta que se alcanza la tensión deseada en la línea de anclaje 7 o la longitud deseada para la línea de anclaje 7. Durante esta operación, la cadena tensora 25 es guiada suavemente hacia arriba por los primeros bordes de guía 76 del primer conmutador de la cadena 70.

Como una tercera etapa, como se muestra en la figura 1B, el buque auxiliar 150 con su segunda línea de tracción 153 es maniobrado de tal manera que la leva de control 130 es basculada de retorno en dirección E desde su segunda posición hasta su primera posición. De esta manera, el primer conmutador de la cadena 70 y el segundo conmutador de la cadena 90 se mueven a su primera posición, por lo que los segundos bordes de guía 96 urgen a la cadena tensora 25 dentro del bloqueo de la cadena 50. Aflojando la primera línea de tracción 143 sobre una carrera pequeña, el primer eslabón 26 en la segunda orientación, que se apoya en los primeros bordes de guía 54 del bloqueo de la cadena 50, se acopla en las aberturas de enganche 53. Las líneas de tracción 143, 153 pueden ser desconectadas entonces y recogidas.

Cuando se realizan las operaciones descritas anteriormente sólo por el buque de manejo de anclas 140, que tiene tanto el primer torno 142 como también el segundo torno 152, la primera línea de tracción 143 fijada se mantiene inicialmente floja, mientras el buque de manejo de anclas 140 maniobra para tirar y hacer oscilar la leva de control 130 a su segunda posición. A continuación el buque de manejo de anclas 140 maniobra a su segunda posición, como se muestra en la figura 1B, en la que puede tirar con la primera línea de tracción 143 sobre la cadena tensora 25. Cuando se ha alcanzado la longitud deseada para la línea de anclaje 7, se tira de la segunda línea de tracción 153 simultáneamente para hacer oscilar la leva de control 130 de retorno en dirección E a su segunda posición.

El tensor de la cadena 30 de acuerdo con la invención está configurado para permanecer sobre el lecho marino 3 durante el uso y durante toda la operación de tensión o re-tensión descrita anteriormente.

Debe entenderse que la descripción anterior se incluye para ilustrar la operación de las realizaciones preferidas y no debe entenderse para limitar el alcance de la invención. A partir de la discusión anterior, aparecerán muchas variaciones a un experto en la técnica, que estarían incluidas todavía por el alcance de la presente invención, que se define por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Tensor de cadena (30) para el empleo sobre el fondo (3) de un cuerpo de agua (1), en donde el tensor de la cadena está configurado para el ajuste de la longitud de una cadena tensora (25), que se extiende entre el tensor de la cadena y una instalación flotante (6) en alta mar, en donde la cadena tensora comprende una serie de eslabones (26) conectados, cada uno de los cuales tiene un plano principal (M), en donde los eslabones tienen alternativamente su plano principal en una primera orientación y en una segunda orientación, que está bajo un ángulo con respecto a la primera orientación, en donde el tensor de la cadena comprende un bastidor (31) que delimita un paso de la cadena (40) para la cadena tensora y que tiene una pared o patín de fondo (32), y un bloqueo de la cadena (50) que está conectado con el bastidor para acoplar y confinar un eslabón de la cadena tensora en el paso de la cadena desde el lado de la cadena tensora, **caracterizado** porque la pared o patín de fondo está dispuesto para descansar sobre el fondo del cuerpo de agua, en donde el bloqueo de la cadena está conectado fijamente con el bastidor, y en donde el tensor de la cadena comprende un dispositivo conmutador de la cadena (60), que comprende una guía de la cadena (76, 96) para acoplar la cadena tensora en el paso de la cadena desde el lado de la cadena tensora, y en donde la cadena tensora es móvil lateralmente por medio de una guía de la cadena del dispositivo conmutador de la cadena por el movimiento (C, D) de la guía de la cadena con respecto al bastidor sobre una carrera de conmutación entre una primera posición, en la que el bloqueo de la cadena se acopla con un eslabón de la cadena tensora, y una segunda posición, en la que la cadena tensora pasa el bloqueo de la cadena.
2. Tensor de cadena (30) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el bastidor (31) tiene, con respecto a la pared o patín de fondo (32), una entrada delantera (41) de un paso de la cadena (40) en un lado delantero del bastidor, y una entrada superior (42) del paso de la cadena en un lado superior del bastidor.
3. Tensor de cadena (30) de acuerdo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo conmutador de la cadena (60) comprende una leva de control (130) entre el bastidor (31) y la guía de la cadena (76, 96), en donde la leva de control es giratoria con respecto al bastidor entre una primera posición y una segunda posición, en donde en la primera posición del dispositivo conmutador de la cadena, la leva y la guía de la cadena están en su segunda posición y en la segunda posición del dispositivo conmutador de la cadena, la leva y la guía de la cadena están en su primera posición, en donde la leva de control (130) está localizada preferiblemente por encima del paso de la cadena (40).
4. Tensor de cadena (30) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el dispositivo conmutador de la cadena (60) comprende una hebilla (136) sobre la leva de control (130) para conectarlo con una línea de tracción (153).
5. Tensor de cadena (30) de acuerdo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo conmutador de la cadena (60) comprende un primer conmutador de la cadena (70), que está localizado con respecto a la pared o patín de fondo (32) por encima de la cadena tensora (25) en el paso de la cadena (40), en donde el primer conmutador de la cadena comprende una primera guía de la cadena (76) que mira hacia el paso de la cadena, en donde el primer conmutador de la cadena es móvil con su primera guía de la cadena entre una primera posición, en la que la primera guía de la cadena está alineada con el bloqueo de la cadena (50), y una segunda posición, en la que la primera guía de la cadena está fuera de alineación con el bloqueo de la cadena.
6. Tensor de cadena (30) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la primera guía de la cadena (76) está curvada convexa hacia el paso de la cadena (40).
7. Tensor de cadena (30) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en donde el primer conmutador de la cadena (70) está conectado de forma articulada con el bastidor para pivotar (C) entre la primera posición y la segunda posición.
8. Tensor de cadena (30) de acuerdo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde el primer conmutador de la cadena (70) comprende dos primeros bordes de guía (76), que se extienden paralelos y espaciados aparte uno del otro para definir un primer paso del eslabón (75) en medio, en donde el primer paso del eslabón tiene una anchura que permite el paso de los eslabones (26) solamente en su primera orientación, en donde los eslabones en su segunda orientación se deslizan a lo largo de los primeros bordes de guía.
9. Tensor de cadena (30) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el primer conmutador de la cadena comprende un cuerpo izquierdo del conmutador (71) en forma de placa y un cuerpo derecho del conmutador (72) en forma de placa, que tienen los primeros bordes (76), en donde el cuerpo izquierdo del conmutador y el cuerpo derecho del conmutador están conectados paralelos y espaciados aparte uno del otro para definir el primer paso del eslabón (75) en medio.
10. Tensor de cadena (30) de acuerdo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo conmutador de la cadena (70) comprende un segundo conmutador de la cadena, (90), que está localizado con respecto a la pared o patín de fondo (32) debajo de la cadena tensora (25) en el paso de la cadena (40), en donde el segundo conmutador de la cadena comprende una segunda guía de la cadena (96) que mira hacia

5 el paso de la cadena, en donde el segundo conmutador de la cadena es móvil con su segunda guía de la cadena entre una primera posición, en la que la segunda guía de la cadena está alineada con el bloqueo de la cadena, y una segunda posición, en la que la segunda guía de la cadena está fuera de alineación con el segundo bloqueo de la cadena, en donde la segunda guía de la cadena (96) está preferiblemente curvada convexa hacia el paso de la cadena (40).

10 11. Tensor de cadena (30) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el segundo conmutador de la cadena (80) está conectado de forma articulada con el bastidor para articulación (D) entre su primera posición n y su segunda posición.

15 12. Tensor de cadena (30) de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en donde el segundo conmutador de la cadena (90) comprende dos segundos bordes de guía (96), que se extienden paralelos y espaciados aparte uno del otro para definir un segundo paso de eslabón (95) en el medio, en donde el segundo paso de eslabón tiene una anchura que permite el paso de los eslabones (26) solamente en su primera orientación, en donde los eslabones en su segunda orientación se deslizan a lo largo de los segundos bordes de guía, en donde el segundo conmutador de la cadena (90) comprende preferiblemente un cuerpo izquierdo del conmutador (91) en forma de placa y un cuerpo derecho del conmutador (92) en forma de placa, que tienen los segundos bordes de guía (96), en donde el cuerpo izquierdo del conmutador y el cuerpo derecho del conmutador están conectados paralelos y espaciados aparte uno del otro para definir el segundo paso del eslabón (95) en medio.

20 13. Tensor de cadena (30) de acuerdo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el bloqueo de la cadena comprende dos secciones de gancho (56), que están fijadas al bastidor y que se proyectan desde el bastidor dentro del paso de la cadena (40), en donde las secciones de gancho se extienden espaciadas aparte una de la otra para definir un paso de eslabón (58) en medio, en donde el paso de eslabón tiene una anchura que permite el paso de los eslabones (26) solamente en su primera orientación, en donde las secciones de gancho se acoplan con los eslabones en su segunda orientación, en donde cada una de las secciones de gancho (56) comprende preferiblemente una abertura de enganche (53) para el confinamiento del eslabón (26) acoplado.

25 14. Método para accionar un tensor de cadena (30) para el empleo sobre un fondo (3) de un cuerpo de agua (1), en donde el tensor de la cadena está configurado para el ajuste de la longitud de una cadena tensora (25), que se extiende entre el tensor de la cadena y una instalación flotante (6) en alta mar, en donde la cadena tensora comprende una serie de eslabones (26) conectados, cada uno de los cuales tiene un plano principal (M), en donde los eslabones tienen alternativamente su plano principal en una primera orientación y en una segunda orientación, que está bajo un ángulo con respecto a la primera orientación, en donde el tensor de la cadena comprende un bastidor (31) que delimita un paso de la cadena (40) para la cadena tensora y que tiene una pared o patín de fondo (32), y un bloqueo de la cadena (50) que está conectado fijamente con el bastidor para acoplar y confinar un eslabón de la cadena tensora en el paso de la cadena desde el lado de la cadena tensora, **caracterizado** porque la pared o patín de fondo está dispuesto para descansar sobre el fondo del cuerpo de agua, en donde el bloqueo de la cadena está conectado fijamente con el bastidor, y en donde el tensor de la cadena comprende un dispositivo conmutador de la cadena (60), que comprende una guía de la cadena (76, 96) para acoplar la cadena tensora en el paso de la cadena desde el lado de la cadena tensora, en donde la cadena tensora es móvil lateralmente por medio de la guía de la cadena del dispositivo conmutador de la cadena por el movimiento (C, D) de la guía de la cadena con respecto al bastidor sobre una carrera de conmutación entre una primera posición, en la que el bloqueo de la cadena se acopla con un eslabón de la cadena tensora, y una segunda posición, en la que la cadena tensora pasa el bloqueo de la cadena, en donde la cadena tensora tiene una sección operativa (27) de la cadena tensora, que se extiende entre el tensor de la cadena y la instalación flotante en alta mar, y una sección de ajuste de la cadena (28), que se extiende libremente desde el tensor de la cadena, en donde el método comprende la etapa de recoger la sección de ajuste de la cadena, conmutar la guía de la cadena del dispositivo conmutador de la cadena a su segunda posición, tirar (B) de la sección de ajuste de la cadena, por lo que el bloqueo de la cadena libera la cadena tensora y la cadena tensora se desliza a través del paso de la cadena, y conmutar la guía de la cadena del dispositivo conmutador de la cadena a su primera posición, por lo que el bloqueo de la cadena se acopla con un eslabón de la cadena tensora.

30 45 50 55 15. Método de acuerdo con la reivindicación 14, en donde la sección de ajuste de la cadena (28) es triada hacia arriba mientras el tensor de la cadena (30) permanece en contacto con el fondo (3) del cuerpo de agua (1).

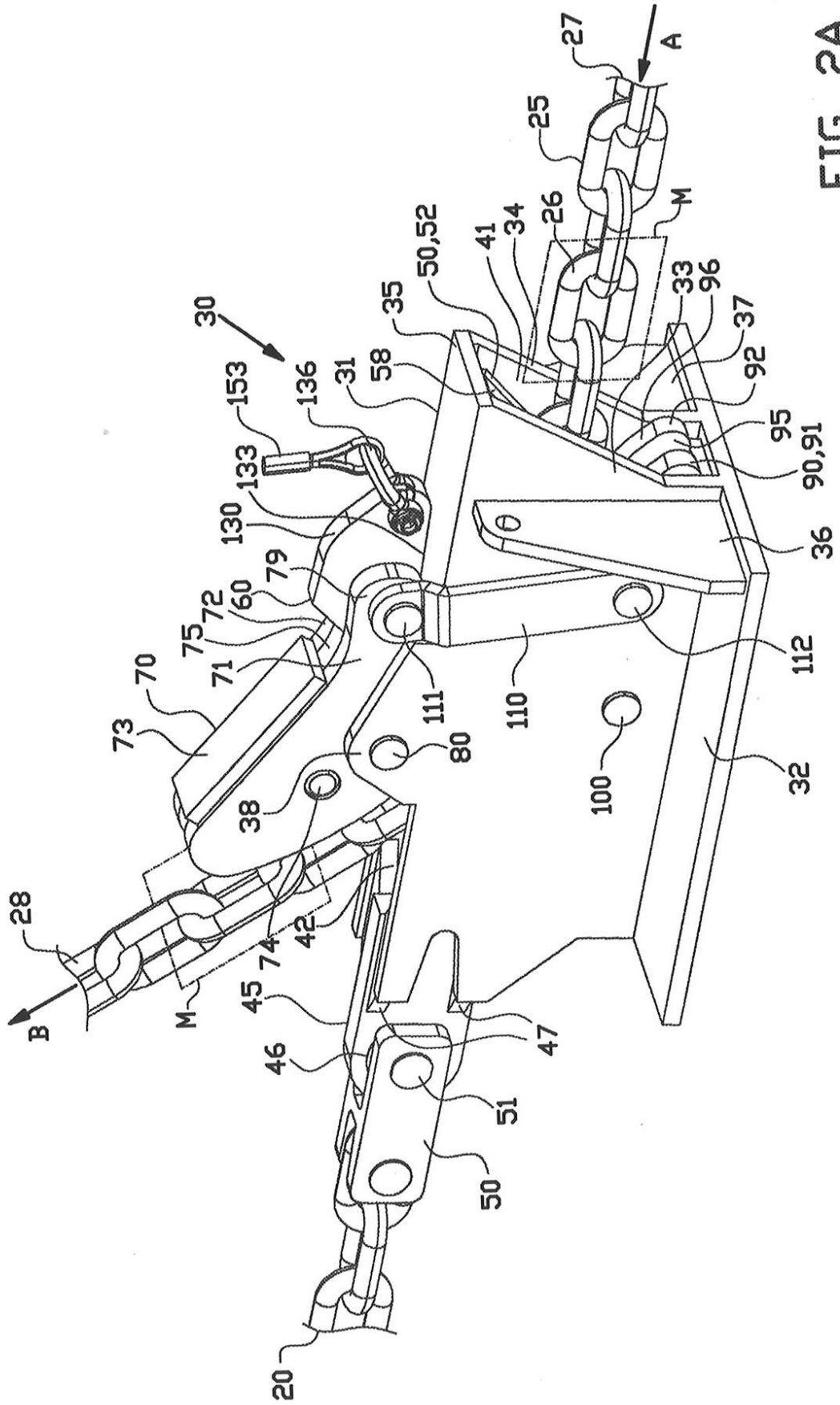


FIG. 2A

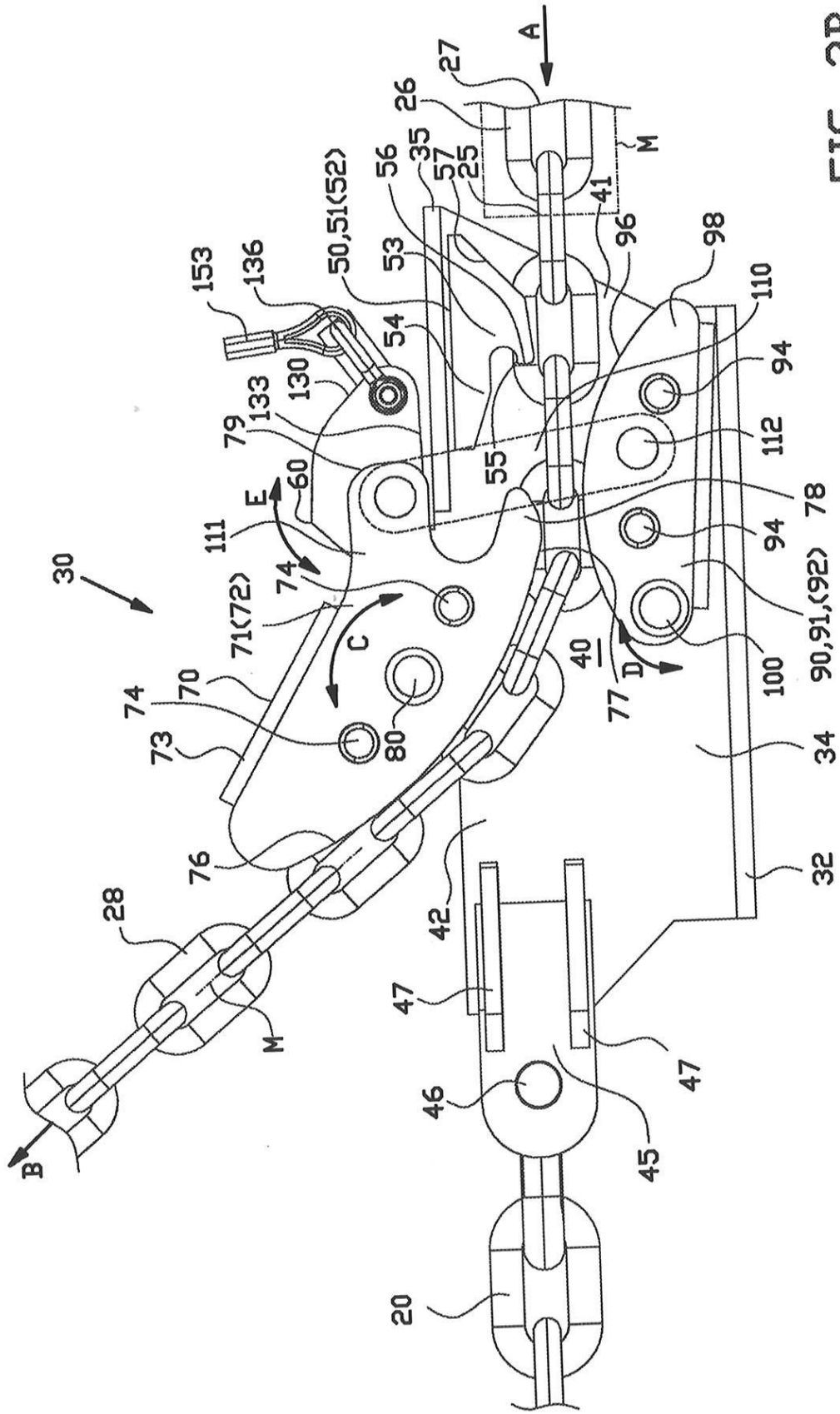


FIG. 2B

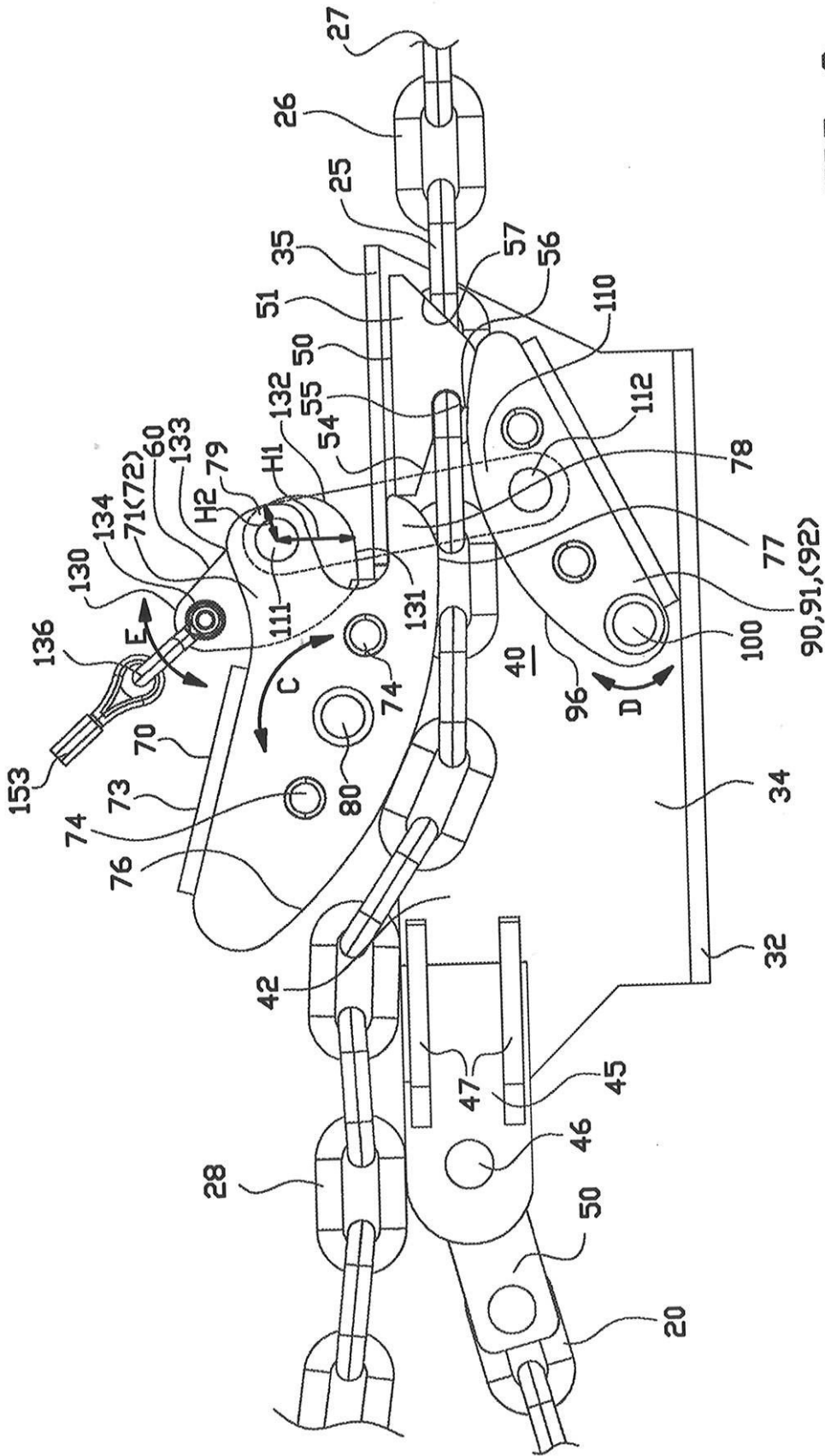


FIG. 3