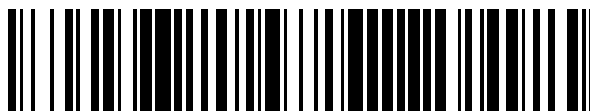


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 695 057**

51 Int. Cl.:

A62B 35/00 (2006.01)

E06C 7/18 (2006.01)

E06C 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2012 E 12188071 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2581115**

54 Título: **Sistema de línea de vida vertical y/o inclinada**

30 Prioridad:

14.10.2011 LU 91886

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

28.12.2018

73 Titular/es:

**CAPITAL ACCESS S.A. (100.0%)
43-45, ZA Op Zaemer
4959 Bascharage , LU**

72 Inventor/es:

**TIMMERMANS, FRANCIS y
KEMPNICH, PIERRE**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 695 057 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de línea de vida vertical y/o inclinada.

5 **Introducción**

La presente invención se refiere en general al campo de los equipos de protección individual contra las caídas de altura y, más particularmente, a un sistema de línea de vida vertical y/o inclinada con soporte de aseguramiento flexible.

10 **Estado de la técnica**

Los sistemas de líneas de vida se utilizan corrientemente desde hace una veintena de años. Instalados permanentemente o de manera temporal sobre inmuebles u otras estructuras que necesitan la intervención de personal de mantenimiento en altura, están concebidos para proteger a este personal contra las caídas mientras le permite una gran movilidad.

Un sistema de línea de vida comprende de manera general un soporte de aseguramiento flexible o rígido anclado a una estructura de soporte al que un usuario se ata por medio de un anclaje móvil (asimismo denominado punto de anclaje móvil o también carro o corredera) que puede circular sobre el soporte de aseguramiento, estando equipado a su vez el usuario con un arnés unido a este anclaje móvil por medio de una correa. En los sistemas de soporte de aseguramiento flexible, tal como un cable metálico, una cuerda o una cincha, éste se extiende entre dos anclas terminales. La línea de vida puede extenderse sobre distancias relativamente importantes y es entonces usual utilizar anclas intermedias para el anclaje del cable de aseguramiento entre las anclas terminales.

En la práctica, se distinguen las líneas de vida horizontales y verticales. Las líneas de vida horizontales con soporte de aseguramiento flexible, tipo cable, están concebidas para soportar tensiones transversales al cable. En caso de caída, el cable, accionado lateralmente por el anclaje móvil debajo del peso del usuario, se curva en la dirección de caída con el fin de formar un vientre entre las dos anclas que acotan la zona de caída. No obstante, esta curvatura está limitada para soportar al usuario que ha caído. Por tanto, la parada del usuario implica esta deformación del cable entre dos anclas; no hay riesgo de que el anclaje móvil se desplace de manera sustancial a lo largo del cable. Tal anclaje móvil no tiene necesidad de medios de frenado integrados. Para su montaje sobre el cable, el anclaje móvil comprende un canal interno con una hendidura que puede ser abierta selectivamente, de manera suficiente para introducir allí lateralmente el cable.

En los sistemas de línea de vida vertical, la problemática es otra. El esfuerzo ejercido sobre el cable en caso de caída tiene sustancialmente una componente axial/vertical, siendo el cable paralelo a la dirección de caída. Es importante entonces que el anclaje móvil comprenda un medio de frenado accionado por la caída del usuario y apto para inmovilizar el anclaje móvil sobre el cable.

El documento WO 2009/0370173, por ejemplo, describe un sistema de línea de vida vertical que comprende un cable de aseguramiento montado entre unas anclas terminales y soportado por unas anclas intermedias. El anclaje móvil comprende un canal de guiado interno que puede abrirse lateralmente por medio de una válvula deslizante asociada a un mecanismo de enclavamiento de la válvula. Una palanca pivotante que comprende en un extremo una leva de frenado y en el otro extremo un punto de anclaje permite, en caso de caída, el bloqueo del anclaje móvil sobre el cable. Para el montaje sobre el cable de aseguramiento, la válvula es manipulada para una apertura máxima con el fin de introducir allí lateralmente el cable. Seguidamente, la válvula es enclavada en una posición que define una hendidura más estrecha para el paso de las anclas intermedias.

En el documento US n° 3.908.791, un cable de aseguramiento vertical está fijado verticalmente a lo largo de una escalera. Un usuario está acoplado al cable de aseguramiento por medio de un anclaje móvil asimismo fijado a su cintura.

El documento GB 2 438 117 presenta un dispositivo de puesta bajo tensión de un cable vertical fijado a un pilón.

El documento US n° 4.269.284 presenta un carro de aseguramiento que coopera con un raíl de aseguramiento asociado a una escalera. El carro de aseguramiento comprende un cuerpo con una hendidura axial que desemboca en un canal de guiado interno para la cabeza del raíl y un medio de frenado accionable por la caída del usuario.

60 **Objeto de la invención (Problema a resolver por la invención)**

El objeto de la presente invención es proponer otro sistema de línea de vida adaptado a un montaje vertical o inclinado.

65

Descripción general de la invención reivindicada con sus principales ventajas.

Conforme a la invención, este objetivo se logra por un sistema de línea de vida según la reivindicación 1.

5 El sistema de línea de vida comprende un soporte de aseguramiento flexible que incluye un cable de aseguramiento sostenido en sus extremos por un ancla aguas arriba y un ancla aguas abajo. Una o varias anclas intermedias pueden estar previstas entre las anclas aguas arriba y aguas abajo. Un anclaje móvil, al que se puede unir un usuario, es apto para circular sobre el cable de aseguramiento y para pasar las anclas intermedias. El anclaje móvil comprende un cuerpo con un canal de guiado interno para el cable y un medio de frenado accionable por la caída del usuario. Una hendidura axial está prevista a lo largo del canal de guiado para el paso de las anclas intermedias.

10 Según la invención, el sistema de línea de vida está concebido de modo que el montaje del anclaje móvil sobre el soporte de aseguramiento se haga por un movimiento axial del anclaje móvil con relación al soporte de aseguramiento.

15 Esto implica que el anclaje móvil sólo puede introducirse en el soporte de aseguramiento por uno de sus extremos. Por tanto, a este efecto, la concepción del ancla aguas abajo se realiza también en coherencia con el anclaje móvil para que pueda atravesarla.

20 Se hará notar también que el presente sistema de línea de vida, que comprende un anclaje móvil con medio de frenado integrado, está adaptado para un montaje sobre todos los tipos de estructuras, vertical o inclinada, o que comprende unas porciones inclinadas y verticales. Un usuario puede desplazarse a todo lo largo de la línea de vida sin separarse. Al hacerse el acoplamiento (y desacoplamiento) del anclaje móvil por un extremo del soporte de aseguramiento, el usuario no puede separarlo cuando tiene lugar su recorrido, procurando una seguridad incrementada.

25 Según las variantes, la introducción del anclaje móvil puede hacerse directamente sobre el ancla aguas abajo, que puede jugar el papel de parada de cable. Alternativamente, el anclaje móvil puede introducirse sobre una porción de cable que sobresale más allá del ancla aguas abajo, por ejemplo provista de un manguito extremo, en particular un manguito engastado sobre el extremo de cable. En este caso, el acoplamiento del anclaje móvil al soporte de aseguramiento se hace introduciendo el manguito extremo o una porción del ancla aguas abajo en el canal de guiado por un movimiento axial.

30 No obstante, el ancla aguas abajo puede estar concebida también o alternativamente de modo que permita el paso y la introducción del ancla móvil sobre el cable de aseguramiento. En otros términos, el sistema puede permitir la introducción/la salida del anclaje móvil en el lado del ancla aguas abajo o aguas arriba o de las dos.

35 Preferentemente, el medio de frenado del anclaje móvil comprende un punto de anclaje para el usuario, desplazable entre una posición de movilidad, que autoriza el desplazamiento del anclaje móvil sobre el cable de aseguramiento, y una posición de frenado en la cual acciona el medio de frenado con el fin de bloquear el anclaje móvil sobre el cable.

40 El medio de frenado puede comprender una leva de frenado apta para desplazarse con el fin de acoplarse al cable, respectivamente separarse de éste.

45 Según una variante, la hendidura axial está prevista en una pared del canal interno y la leva de frenado se desplaza con el fin de acoplarse al cable en un plano que pasa por el eje de la hendidura. Así, para el frenado del anclaje móvil, la leva de frenado se desplaza en la dirección de la hendidura axial. El cable de frenado se encuentra entonces retenido entre la leva y la región del cuerpo que lleva la hendidura de frenado. Por tanto, el cable se encuentra empujado contra los bordes de la pared que define la hendidura axial, lo que aumenta la fricción contra el cable y mejora el efecto de frenado.

50 Para una construcción simplificada, el punto de anclaje puede montarse en el extremo de una palanca pivotante cuyo otro extremo soporta la leva de frenado.

55 Preferentemente, la palanca comprende una protuberancia que coopera con un resorte de retroceso de modo que la fuerza de retroceso aumenta cuando la palanca ha abandonado su posición desacoplada extrema. Por ejemplo, la configuración de la protuberancia y de la palanca puede ser tal que tan pronto como la palanca ha pivotado algunos grados desde su posición desacoplada, la fuerza de retroceso aumenta.

60 El cable puede comprender, en su longitud, dos o varias secciones, estando unidas las secciones próximas por un elemento tensor adaptado para el paso del anclaje móvil. En este caso, dos secciones próximas están ventajosamente unidas por medio de un elemento tensor que coopera con unos casquillos extremos montados en los extremos próximos de los cables. Es evidente que las dimensiones exteriores de los casquillos de unión y del elemento tensor están adaptadas para pasar en el canal intermedio del anclaje móvil.

65

Según una variante, los extremos de secciones de cable a unir conjuntamente están provistos cada uno de ellos de un casquillo de unión que comprende un orificio roscado axial que se abre en el lado del extremo libre del casquillo; y el elemento tensor comprende dos porciones de vástago fileteado coaxiales y de pasos inversos, estando encajadas cada una de las porciones de vástago fileteado en un orificio roscado de un casquillo de unión respectivo. Esto procura un ensamblaje simple y eficaz de dos secciones de cable y permite, como se explica más abajo, un montaje modular del soporte de aseguramiento.

En efecto, cada sección de cable puede fijarse con sus anclas (intermedias y/o aguas abajo/aguas arriba según el caso) a un elemento modular respectivo, estando ensamblados estos elementos modulares para formar una unidad estructural sobre la cual se extiende el soporte de aseguramiento de manera continua.

Por tanto, las secciones de cable pueden preinstalarse sobre cada elemento modular, formando unos tramos de soporte de aseguramiento. Seguidamente, se ensamblan los elementos modulares y los tramos de soporte de aseguramiento se unen conjuntamente a los medios de casquillos extremos y de los elementos tensores.

Tal posibilidad de montaje modular de un soporte de aseguramiento de línea de vida es particularmente ventajosa en el contexto de los aerogeneradores, cuyas torres están constituidas por tramos ensamblados sobre el sitio de utilización del aerogenerador.

Las anclas intermedias están concebidas para permitir el paso del anclaje móvil y retener el cable, preferentemente de manera cautiva, autorizando solo un desplazamiento axial. Por tanto, las anclas intermedias pueden comprender una base a fijar sobre la estructura de soporte (muro, pared, tejado, escalera, etc.) a partir de la cual se levanta un ala que soporta en su extremo un cilindro de guiado que mantiene el cable transversalmente, pero le autoriza un movimiento axial. El ala y el cilindro de guiado tienen dimensiones coordinadas con respecto a la sección del canal interno y a la hendidura axial del anclaje móvil.

Las anclas intermedias en unas porciones verticales de la línea de vida pueden ser de plástico, ya que los esfuerzos son esencialmente verticales. No obstante, en situaciones en las que se desea una resistencia incrementada (por ejemplo, para anclas intermedias en el extremo de una sección de cable) o para unas porciones de líneas de vida inclinadas, se preferirán unas anclas intermedias de acero para soportar esfuerzos laterales.

Según las variantes, un anclaje móvil para un sistema de línea de vida con soporte de aseguramiento flexible comprende un cuerpo con un canal de guiado interno para el cable y un medio de frenado accionable por la caída del usuario, estando prevista una hendidura axial para el paso de anclas intermedias. El cuerpo es una pieza monobloque, estando delimitado el canal de guiado en parte por una parte exterior del cuerpo que comprende la hendidura axial, estando fija la abertura de la hendidura y siendo inferior al diámetro del cable del soporte de aseguramiento con el cual coopera.

Por tanto, tal anclaje móvil comprende una pieza estructural monobloque, es decir, el cuerpo, que define el canal de guiado y que comprende la hendidura axial. La hendidura axial está definida en una pared del cuerpo monobloque y tiene una abertura fija, es decir, invariable, e inferior al diámetro del cable del soporte de aseguramiento sobre el cual está montado el anclaje. Por tanto, solo es posible un enfilado axial sobre el cable. Una vez enfilado sobre el cable, el anclaje ya no puede retirarse, procurando una seguridad incrementada.

El medio de frenado comprende ventajosamente una leva de frenado pivotante en un plano alineado con la hendidura axial y que atraviesa ésta. Esto permite bloquear el cable contra la hendidura e incrementar así las fuerzas de frenado.

Según otro aspecto de la invención, una estructura comprende un ensamblaje de elementos modulares, entre ellos, un elemento modular aguas arriba, uno o varios elementos modulares intermedios y un elemento modular aguas abajo ensamblados en este orden, en la cual:

el elemento modular aguas arriba soporta una sección de cable de aseguramiento fijada por medio de un ancla aguas arriba y por lo menos un ancla intermedia, terminándose el cable más allá de la última ancla intermedia del módulo, por un casquillo de unión;

el elemento modular intermedio soporta una sección de cable de aseguramiento fijada por medio de anclas intermedias, terminándose el cable más allá de las anclas intermedias exteriores por un casquillo de unión;

el elemento modular aguas abajo soporta una sección de cable fijada por medio de un ancla aguas abajo y por lo menos un ancla intermedia, terminándose el cable más allá del ancla intermedia exterior por un casquillo de unión.

Los casquillos de uniones comprenden un orificio roscado axial que se abre en una cara libre del casquillo de

unión. Las diferentes secciones de cable están unidas de dos en dos por sus casquillos de unión respectivos por medio de un elemento tensor que comprende dos porciones de vástago fileteado coaxiales y de pasos inversos, estando encajadas cada una de las porciones de vástago fileteado en el orificio roscado de uno de los casquillos de unión.

5

Así, la utilización de casquillos de unión y de los elementos tensores permite una gran flexibilidad de montaje de las líneas de vida.

Descripción con ayuda de las figuras

10

Otras particularidades y características de la invención resultarán de la descripción detallada de algunos modos de realización ventajosos presentados a continuación, a título de ilustración, haciendo referencia a los dibujos anexos. Estos muestran:

15

la figura 1: unas vistas de principio de una primera variante de un soporte de aseguramiento flexible del presente sistema fijado a una escalera: a) frontal y b) lateral,

20

la figura 2: una vista en perspectiva de una realización de un anclaje móvil concebido para cooperar con el soporte de aseguramiento de la figura 1;

25

la figura 3: una vista frontal del anclaje móvil de la figura 2;

la figura 4: una vista en sección C-C del anclaje móvil de la figura 3, estando la palanca en posición desacoplada;

30

la figura 5: una vista en sección C-C del anclaje móvil de la figura 3 con la palanca en posición de frenado del cable de frenado;

35

la figura 6: una vista en planta de dos secciones de cables próximos con sus casquillos de uniones, preparados para unirse por un elemento tensor;

40

la figura 7: una vista parcial de un tramo superior de torre de aerogenerador preequipado con una escalera y una sección de cable de aseguramiento;

la figura 8: una vista parcial de un tramo intermedio de torre de aerogenerador preequipado con una escalera y una sección de cable de aseguramiento;

45

la figura 9: una vista parcial de un tramo inferior de torre de aerogenerador preequipado con una escalera y una sección de cable de aseguramiento;

la figura 10: una vista de principio que ilustra la interfaz entre dos tramos de aerogenerador y que muestra los cables separados: a) vista lateral y b) vista frontal;

50

la figura 11: una vista parcial en perspectiva de la misma interfaz que en la figura 10, con las secciones de cable unidas;

la figura 12: una vista lateral de una pieza de montaje de ancla sobre una escalera.

En las figuras, los mismos signos de referencia designan elementos idénticos o similares.

55

La figura 1 muestra un soporte de aseguramiento flexible 10 del presente sistema de línea de vida, que comprende un cable de aseguramiento 12, preferentemente metálico, que se extiende a lo largo de una pared vertical (no mostrada). En esta variante, el soporte de aseguramiento 10 está fijado en realidad a una escalera 14, fijada a su vez a esta pared. El cable 12 está fijado verticalmente por medio de un ancla aguas arriba 16 y un ancla aguas abajo 18, así como por una o varias anclas intermedias 20 según la longitud del cable. Convencionalmente, el ancla aguas arriba 16 está equipada ventajosamente con un absorbedor de energía.

60

Las anclas 16, 18 y 20 están sólidamente fijadas a la escalera 14. Por tanto, un usuario que se mueve sobre la escalera puede estar protegido contra las caídas, atándose al cable 12 por medio de un anclaje móvil, estando equipado a su vez el usuario con un arnés unido a este anclaje móvil por medio de una correa.

65

Un modo de realización de un anclaje móvil 30 que puede utilizarse en el marco del presente sistema está ilustrado en la figura 2. Comprende un cuerpo 32, preferentemente monobloque, provisto de un canal de guiado interno 34 para el cable 12. Un medio de frenado está previsto asimismo para frenar y bloquear el anclaje móvil 30 sobre el cable 12 en caso de caída del usuario. Como se describirá con más detalle posteriormente, el medio de frenado comprende preferentemente una palanca pivotante, generalmente indicada con 36, que comprende

en el interior del cuerpo 32 una leva de frenado 38 apta para acoplarse al cable 12 y en el exterior un punto de anclaje 40 para el usuario.

5 El canal de guiado 34 está delimitado parcialmente por una pared exterior 42 del cuerpo 32, preferentemente redondeado hacia el exterior. La pared exterior 42 comprende una hendidura axial 44 de modo que el anclaje móvil pueda pasar las anclas intermedias 20. Por tanto, la hendidura axial 44 se extiende a lo largo del canal interno 34 y abre éste hacia el exterior.

10 Las anclas intermedias 20 comprenden preferentemente una base 21 para su fijación sobre la estructura de soporte, aquí la escalera, a partir de la cual se extiende un ala 23 que soporta en su extremo un manguito de guiado 25 atravesado por el cable, el cual mantiene el cable transversalmente, pero autoriza un movimiento axial. Esta concepción de tres elementos puede seguir diversas formas de diseño.

15 Se apreciará que el presente sistema está concebido de modo que el acoplamiento del anclaje móvil 30 al soporte de aseguramiento se haga por un movimiento axial del anclaje móvil 30 con relación al soporte de aseguramiento 10.

20 En la presente variante, el ancla aguas abajo es del mismo tipo que las anclas intermedias: comprende una base 21' para su fijación a partir de la cual se extiende un ala 23' que soporta en su extremo un manguito de guiado 25'. El cable atraviesa el manguito de guiado 25' y se termina más allá del ancla aguas abajo por un manguito terminal 46, preferentemente un manguito engastado. El manguito 46 es una pieza de forma exterior cilíndrica circular engastado sobre el extremo de cable y que, por tanto, se extiende en el eje del cable.

25 Por tanto, el anclaje móvil 30 se introduce o se acopla sobre el soporte de aseguramiento 10, enfilando el manguito terminal 46 en el canal de guiado 34 y haciendo deslizar el anclaje móvil 30 hacia el ancla aguas abajo 18.

30 Una vez que el anclaje móvil 30 se acopla sobre el soporte de aseguramiento, el usuario puede desplazarse a lo largo de la escalera con toda seguridad. El anclaje móvil sigue espontáneamente el ascenso o el descenso, accionándose por la correa del usuario a lo largo del soporte de aseguramiento, y esto sin tener que desenganchar el anclaje móvil a nivel de las anclas intermedias.

35 Por tanto, el anclaje móvil 30 y, particularmente, su canal de guiado 34, las anclas intermedias 20 y el ancla aguas abajo 18, así como el cable 12, están concebidos de manera coherente y coordinada con el fin de autorizar el deslizamiento, sin separación, del anclaje móvil 30 a través del manguito terminal, el ancla aguas abajo y cualquier longitud del cable, a través de las anclas intermedias hasta el ancla aguas arriba.

40 Para ello, la sección transversal del canal de guiado 34 debe permitir el paso alrededor de los manguitos de guiado 25 de las anclas 20, así como el enfilado sobre el manguito terminal 46. Además, la abertura g de la hendidura axial 44, es decir, el espacio entre los labios de las paredes que delimitan la hendidura 44, debe permitir el paso de las patas 25, 25' de las anclas, pero debe ser inferior al diámetro del cable 12.

45 Se observará también que la hendidura axial 44 está dispuesta sustancialmente enfrente de la palanca 36. Es decir, que cuando la palanca 36 pivota después de una caída para venir a bloquear el cable, se desplaza en la dirección de la hendidura 44 en un plano que pasa por la hendidura y paralelo a éste. La palanca empuja entonces el cable 12 contra la hendidura 44 y el cable se encuentra bloqueado por la palanca 36 contra la pared exterior 42. El contacto contra las aristas de los labios que definen la hendidura 44 refuerza el efecto de frenado comparativamente con un canal de pared macizo.

50 Como se menciona más arriba, el cuerpo 32 es ventajosamente monobloque y la pared externa 42 que delimita el canal de guiado 34 forma parte integrante de este cuerpo 32 monobloque. Se sigue que la hendidura 44 tiene una abertura g fija, es decir, no variable ni regulable, e inferior al diámetro del cable 12 sobre el cual está montado el anclaje móvil. Por tanto, no es posible introducir el cable de aseguramiento 12 a través de esta hendidura 44, y el anclaje móvil 30 debe montarse sobre el cable por un extremo del soporte de aseguramiento.
55 No obstante, esta elección técnica procura una seguridad incrementada, puesto que, por su concepción, el anclaje móvil ya no puede separarse del cable una vez acoplado sobre el cable 12. En particular, contrariamente al anclaje móvil presentado en el documento WO 2009/0370173, no se requiere ningún mecanismo de válvula que modifique la apertura del paso de cable, ni un sistema de enclavamiento que pueda estar mal acoplado o conocer un defecto y, por tanto, pueda poner en peligro la seguridad del usuario. Así, el anclaje móvil 30
60 empleado en el presente sistema se muestra más seguro y más robusto.

65 Preferentemente, un elemento tensor 66 está montado sobre el cable, por ejemplo entre el ancla aguas abajo 20 y el ancla intermedia 18 próxima, véanse las figuras 1 y 6. A este efecto, el cable 12 se realiza de hecho en dos secciones. Una sección principal 12a se extiende desde el ancla aguas arriba 16 y sobre lo esencial de la longitud de la escalera 14 que atraviesa hasta el ancla intermedia 20 proximal del ancla aguas abajo 18. Una segunda sección 12b está unida a la primera a través del elemento tensor 66 y atraviesa el ancla aguas abajo 18

para terminar con el manguito terminal 46. Los extremos de cable próximos están provistos cada uno de ellos de casquillos de unión 68, que comprenden cada uno un orificio roscado 70 que desemboca en sus caras extremas (opuesto al cable sobre el cual están montadas). Estas están unidas por el elemento tensor 66, el cual comprende un vástago 72 cuyos extremos opuestos 74, 74' soportan un fileteado, estando opuestos los pasos de estos fileteados. Por tanto, estos extremos fileteados 74, 74' del elemento tensor 66 se acoplan cada uno en un orificio roscado 70 respectivo de los casquillos de unión 68. Para su manipulación, el vástago 72 del elemento tensor comprende, entre las porciones fileteadas 74, 74' de pasos inversos, una zona de presión 76 con el fin de poder atornillar o desatornillar el vástago 72 y, por tanto, tensar o destensar el cable 12. Esta zona de presión 76 comprende preferentemente una porción de vástago cuyo perfil transversal es hexagonal o cuadrado, tal como una tuerca, para ser manipulado con una llave.

Los casquillos de unión 68 tienen preferentemente una geometría exterior similar a la del manguito terminal, es decir, cilíndrica de sección generalmente circular. En todos los casos, la sección transversal de los casquillos de unión 68 debe ser apta para permitir el paso del anclaje móvil 30. La forma exterior global del elemento tensor 66 y, en particular, a nivel de la zona de presión 76, debe ser apta asimismo para permitir el paso del anclaje móvil 30.

Las figuras 2 a 5 muestran varias vistas del presente anclaje móvil 30. Como ya se ha mencionado, el canal de guiado de cable 34 está delimitado por la pared exterior 42 y, en el interior del cuerpo 32, por unos topes 48, preferentemente formados de manera enteriza con el cuerpo 32. Los topes 48 están colocados enfrente de la hendidura 44 y a una y otra parte de la palanca 36. En las figuras 2 y 3 se identifica un corte 45 en la pared 42 simétrica con respecto a la hendidura axial 44 y que deja aparecer el interior del cuerpo 30.

La palanca 36 comprende dos brazos: un primer brazo 50 que soporta el punto de anclaje 40 y un segundo brazo 52 que soporta la leva de frenado 38. Un pivote 54 permite el pivotamiento de la palanca entre dos posiciones extremas de desacoplamiento (alejada del cable) y de frenado (ejerciendo una presión máxima sobre el cable). Con referencia a la figura 3, el eje de pivotamiento 54 es perpendicular al plano de la figura y la palanca, cuando tiene lugar su accionamiento, pivota en el plano de la figura, por tanto en un plano que pasa por el eje de la hendidura 44.

El ángulo entre los dos brazos 50, 52 se elige en función del desplazamiento entre estas posiciones de pivotamiento extremas de la palanca 36 y con el fin de conferir una progresividad del acoplamiento de la leva de frenado 38 sobre el cable 12, asimismo función del perfil de la leva de frenado 38.

Un resorte de retroceso 56 está fijado alrededor de un eje 58 y ejerce una fuerza de retroceso sobre la palanca. Se hará notar que la palanca comprende, en la proximidad del pivote 54 y sobre su cara atacada por el resorte 56, una protuberancia 60 a nivel de la unión entre los dos brazos 50 y 52. Cuando la palanca está en posición de desacoplamiento máximo, el resorte se apoya en la base de la protuberancia, en el lado del brazo 50 (figura 4). Haciendo pivotar la palanca 36 hacia la posición de frenado, el resorte sigue la protuberancia para atravesarla y llega a su base, lado brazo 52, en la posición ilustrada en la figura 5.

Así, la protuberancia 60 permite hacer variar la posición del punto de contacto entre el resorte y el brazo 52 que soporta la leva 38. Esto da como resultado una variación de la fuerza y del comportamiento de la leva: en posición desacoplada (figura 4) el resorte empuja débilmente el brazo 52, autorizando así el movimiento de descenso a velocidad normal de la corredera. En caso de velocidad demasiado rápida (caída), al bajarse la palanca de la leva, el punto de contacto del resorte se desplaza a la posición de la figura 5, manteniendo la palanca hacia una posición de acoplamiento del cable y favoreciendo un bloqueo casi inmediato del anclaje móvil sobre el cable. Preferentemente, el punto de contacto del resorte sobre la protuberancia es estudiado de modo que la fuerza ejercida por el resorte en la dirección de la posición de frenado aumenta cuando la palanca 36 abandona la posición desacoplada de la figura 4 en algunos grados (5 a 10°).

Se describirá ahora otro aspecto de la presente invención, explotando la posibilidad de unir diferentes secciones de cable por elementos tensores cooperantes con casquillos de unión aptos para ser atravesados por un anclaje móvil, lo que ofrece una gran flexibilidad y originalidad de montaje de los soportes de aseguramiento flexibles. Y esto se considera particularmente eficaz para un montaje sobre elementos modulares destinados a ensamblarse sobre su sitio para formar una construcción equipada con una línea de vida con soporte de aseguramiento flexible continuo.

Un ejemplo de aplicación proporcionado a continuación es el de las torres de aerogeneradores, que son fabricadas y transportadas típicamente en tramos cónicos destinados a ensamblarse en el sitio. Se asume que la torre de aerogenerador comprende: un módulo superior A, uno o varios módulos intermedios B y un módulo inferior C.

Los elementos descritos anteriormente se requieren para el premontaje de un soporte de aseguramiento 100 sobre los diferentes tramos:

varias secciones de cable metálico 112a...112c;

un ancla aguas arriba 116;

5 un ancla aguas abajo 118;

unas anclas intermedias 120, 120' (el signo 120' designa unas anclas intermedias al final de la sección de cable);

10 unos casquillos de unión 168;

unos elementos tensores 160;

15 un manguito terminal 146.

En el presente modo de realización, estos elementos son preferentemente idénticos a los presentados en la variante de las figuras 1 y 6 y, por tanto, están designados por los mismos signos de referencia aumentados en 100.

20 Se observará que el soporte de aseguramiento flexible está asociado a una escalera, cuyos tramos 114 están preinstalados en los módulos/tramos de torre y las diferentes anclas están preferentemente fijadas a estos tramos de escalera 114.

25 El módulo superior A está equipado como sigue. El ancla aguas arriba 116 está instalada en la parte superior del módulo superior A, fijada a la escalera y el cable 112a se mantiene en altura por medio de unas anclas intermedias 120 hasta la parte baja. El cable atraviesa el ancla intermedia 120' distal del ancla aguas arriba 116 y se termina por un casquillo de unión 168.

30 Un módulo intermedio comprende un cable 12b que se extiende sobre la altura del módulo y se mantiene sobre su longitud por unas anclas intermedias 120, 120'. El cable 112b atraviesa las anclas intermedias 120' en posiciones extremas (más próximas a los bordes longitudinales de los tramos intermedios de torre) y se termina en cada lado por un casquillo de unión 160.

35 El módulo inferior C comprende un cable 12c que se extiende sobre la altura del módulo y se mantiene en la parte baja por el ancla aguas abajo 118 y sobre el resto de su longitud por unas anclas intermedias 120, 120'. Entre el ancla aguas abajo 118 y el ancla intermedia 120 más próxima, el cable 112c comprende preferentemente una sección con elemento tensor 160 y casquillo de montaje 168 con el fin de conferir una posibilidad suplementaria de ajustar la tensión en el soporte de aseguramiento 100.

40 Como se explica anteriormente, los casquillos de unión 168 tienen una forma exterior generalmente cilíndrica y comprenden, en su cara extrema, un orificio roscado axial 170 que coopera con los fileteados de los elementos tensores 160. Esta combinación de casquillos de unión 168 y elemento tensor 160 permite unir diferentes secciones de cable en el curso del ensamblaje de la torre.

45 Las figuras 10 y 11 que ilustran la interfaz entre el módulo superior A y un módulo intermedio B permiten comprender mejor la unión de las diferentes secciones de cable 12 del soporte de aseguramiento. Los dos módulos A y B se han puesto en contacto y están unidos uno a otro por unas bridas de fijación 180 a las cuales están fijados los extremos de las escaleras 114. Se reconocen, antes de la unión, los casquillos extremos 168 y el elemento tensor 160. Los casquillos extremos 168 están más allá de las anclas 120' y sus caras libres en las
50 cuales desemboca el orificio roscado 170 se enfrentan una a otra. Por tanto, el elemento tensor está atornillado en cada uno de los casquillos extremos y las secciones de cable de los dos módulos están reunidos.

La reunión de las dos secciones de cable 112a y 112b, después del ensamblaje y atornillamiento del elemento tensor 160, se muestra en la figura 11.

55 En la parte inferior del módulo intermedio B, se encuentra la misma configuración que en la interfaz con el módulo superior A. El casquillo de unión 168 del cable 112b se enfrenta a un casquillo de unión 168 del cable instalado sobre el tramo inferior, de manera que el módulo colocado por debajo sea otro módulo intermedio B o bien el módulo inferior C.

60 Para el montaje sobre la escalera 114, las anclas 116, 118, 120 y 120' están preferentemente fijadas a unas piezas de montaje, fijadas a su vez a los barrotes transversales de la escalera. Esto se ilustra en detalle en la figura 12: un ancla intermedia 120 está atornillada por su base 121 sobre una sección vertical de acero, a la cual se ha fijado en la parte baja una pieza de acoplamiento en U 184 destinada a acoplarse, por abajo, en un barrote de la escalera. En la parte alta se utiliza una parte en U 186 sustancialmente más larga para apoyarse por arriba
65 sobre lo esencial de la anchura de otro barrote.

5 Se observará que como el soporte de aseguramiento 100 obtenido utiliza preferentemente elementos idénticos a los utilizados en el soporte de aseguramiento 10 de la figura 1, el soporte de aseguramiento 100 es compatible con el anclaje móvil 30 descrito anteriormente. Es decir, que el anclaje móvil 30 puede enfilarse sobre el cable de aseguramiento 112 por un movimiento axial con relación al ancla aguas abajo 118 (a través del manguito terminal 146). Además, el anclaje móvil 30 debe poder pasar los anclajes intermedios 120, 120', los casquillos de unión 168 con los elementos tensores 160.

10 Las anclas intermedias 120, 120' tienen preferentemente una concepción similar con una placa de base a fijar al soporte (escalera u otro), un ala que se extiende a partir de la base (preferentemente de forma perpendicular) y que soporta en su extremo el manguito de guiado (el cual aprisiona la periferia del cable, pero autoriza un desplazamiento axial). En el marco de una línea de vida vertical, se podrán realizar las anclas intermedias 120 de plástico. En efecto, se trata simplemente de mantener el cable en su sitio, siendo los esfuerzos esencialmente verticales y no solicitando más que un poco las anclas intermedias 120. Además, en caso de caída del usuario
15 contra el ancla 120, el contacto con el plástico será menos arriesgado para el usuario.

Por el contrario, para las anclas intermedias 120' en posición extrema, se preferirá una construcción metálica (por ejemplo, de acero).

20 Finalmente, aunque el módulo inferior esté equipado por un ancla aguas abajo 118 idéntica al ancla 18 de la figura 1 para funcionar con un anclaje móvil del tipo presentado en las figuras 2 a 5, se podría utilizar asimismo un ancla aguas abajo más clásica. En este último caso, se podrían utilizar unos carros de leva de frenado más convencionales, es decir, aptos para pasar unas anclas intermedias pero que se acoplan lateralmente sobre el cable.

25 Alternativamente, en todas las variantes mostradas en la presente memoria, el ancla aguas arriba podría no comprender un absorbedor de energía y estar concebida de modo que deje pasar el anclaje móvil, como es el caso de las anclas intermedias y/o aguas abajo.

30 Se observa también que los soportes de aseguramiento mostrados anteriormente pueden utilizarse con unos anclajes móviles que posean un canal interno con hendidura axial, cuyas dimensiones están adaptadas al paso de las anclas intermedias y unos casquillos de unión con elementos tensores, esto incluso si el acoplamiento sobre el cable no se hace axialmente sobre el ancla aguas abajo, sino lateralmente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de línea de vida, en particular para montaje vertical y/o inclinado, que comprende:

5 un soporte de aseguramiento flexible (10) que comprende un cable de aseguramiento (12) mantenido por un ancla aguas arriba (16), un ancla aguas abajo (18) y una o varias anclas intermedias (20); y

10 un anclaje móvil (30) apto para circular por el cable de aseguramiento, comprendiendo dicho anclaje móvil un cuerpo (32) con un canal de guiado interno (34) para el cable y un medio de frenado accionable por la caída del usuario, estando una hendidura axial (44) prevista para el paso de las anclas intermedias;

15 caracterizado por que el sistema está concebido de modo que el montaje del anclaje móvil (30) sobre el soporte de aseguramiento se realiza mediante un movimiento axial del anclaje móvil con relación al soporte de aseguramiento, estando el anclaje móvil (30) introducido preferentemente sobre el soporte de aseguramiento a nivel del ancla aguas abajo y/o aguas arriba; y

por que el cable comprende dos o varias secciones (12a, 12b), estando las secciones unidas de dos en dos por un elemento tensor (66) adaptado para el paso del anclaje móvil;

20 estando cada uno de los extremos de secciones de cable a unir juntos provisto de un casquillo de unión (68) que comprende un orificio roscado (70) axial que se abre por el lado del extremo libre del casquillo; y

25 comprendiendo el elemento tensor (66) dos porciones de vástago fileteado (74, 74') coaxiales y de pasos inversos, estando encajada cada una de las porciones de vástago fileteado en un orificio roscado (70) de un casquillo de unión respectivo.

2. Sistema de línea de vida según la reivindicación 1, caracterizado por que el cable (12) atraviesa el ancla aguas abajo y se termina por un manguito (46); y por que el anclaje móvil se introduce sobre el soporte de aseguramiento enfilándolo axialmente, por su canal de guiado, en el manguito.

30 3. Sistema de línea de vida según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la hendidura axial (44) está prevista en una pared del canal interno (34); y por que la leva de frenado (38), para acoplar el cable, se desplaza en un plano que pasa por el eje de la hendidura (44).

35 4. Sistema de línea de vida según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada sección de cable (112a...112c) está fijada con sus anclas (116, 118, 120, 120') a un elemento modular (A, B, C) respectivo, estando los elementos modulares ensamblados para formar una unidad estructural.

40 5. Sistema de línea de vida según la reivindicación 4, caracterizado por que la unidad estructural es una torre de aerogenerador y los elementos modulares (A, B, C) que llevan las secciones de cable son unos tramos de torre de aerogenerador.

45 6. Sistema de línea de vida según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo (32) del anclaje móvil es una pieza monobloque, estando el canal de guiado (34) delimitado en parte por una pared exterior (10) del cuerpo que comprende la hendidura axial (44), siendo fija la abertura (g) de la hendidura e inferior al diámetro del cable (10) del soporte de aseguramiento con el cual coopera; y, preferentemente, el medio de frenado comprende un punto de anclaje (40) para el usuario, desplazable entre una posición de movilidad y una posición de frenado en la que acciona el medio de frenado de modo que se bloquee el anclaje móvil (30) sobre el cable.

50 7. Sistema de línea de vida según la reivindicación 6, caracterizado por que el medio de frenado comprende una leva de frenado (38) apta para desplazarse para acoplar el cable (12), respectivamente separarse de éste, estando la leva de frenado (38) prevista preferentemente en un extremo de una palanca pivotante (36), y estando el punto de anclaje (40) en el otro extremo de esta palanca.

55 8. Sistema de línea de vida según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que dicha palanca comprende una protuberancia (60) que coopera con un resorte de retroceso (56) montado en el cuerpo, de modo que la fuerza de retroceso hacia una posición de frenado aumenta cuando la palanca ha abandonado una posición desacoplada.

60 9. Estructura que comprende un ensamblaje de elementos modulares, entre ellos un elemento modular aguas arriba (A), uno o varios elementos intermedios (B) y un elemento modular aguas abajo (C) ensamblados en este orden y equipado con un sistema de línea de vida según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que:

65 el elemento modular aguas arriba (A) soporta una sección de cable de aseguramiento (112a) fijada por medio de un ancla aguas arriba (116) y por lo menos un ancla intermedia (120, 120'), terminándose el cable, más

allá de la última ancla intermedia (120') del módulo, por un casquillo de unión (168);

5 el/los elemento(s) intermedio(s) soporta(n) una sección de cable de aseguramiento (112b) fijada por medio de anclas intermedias (120, 120'), terminándose el cable más allá de las anclas intermedias extremas (120') por un casquillo de unión (168);

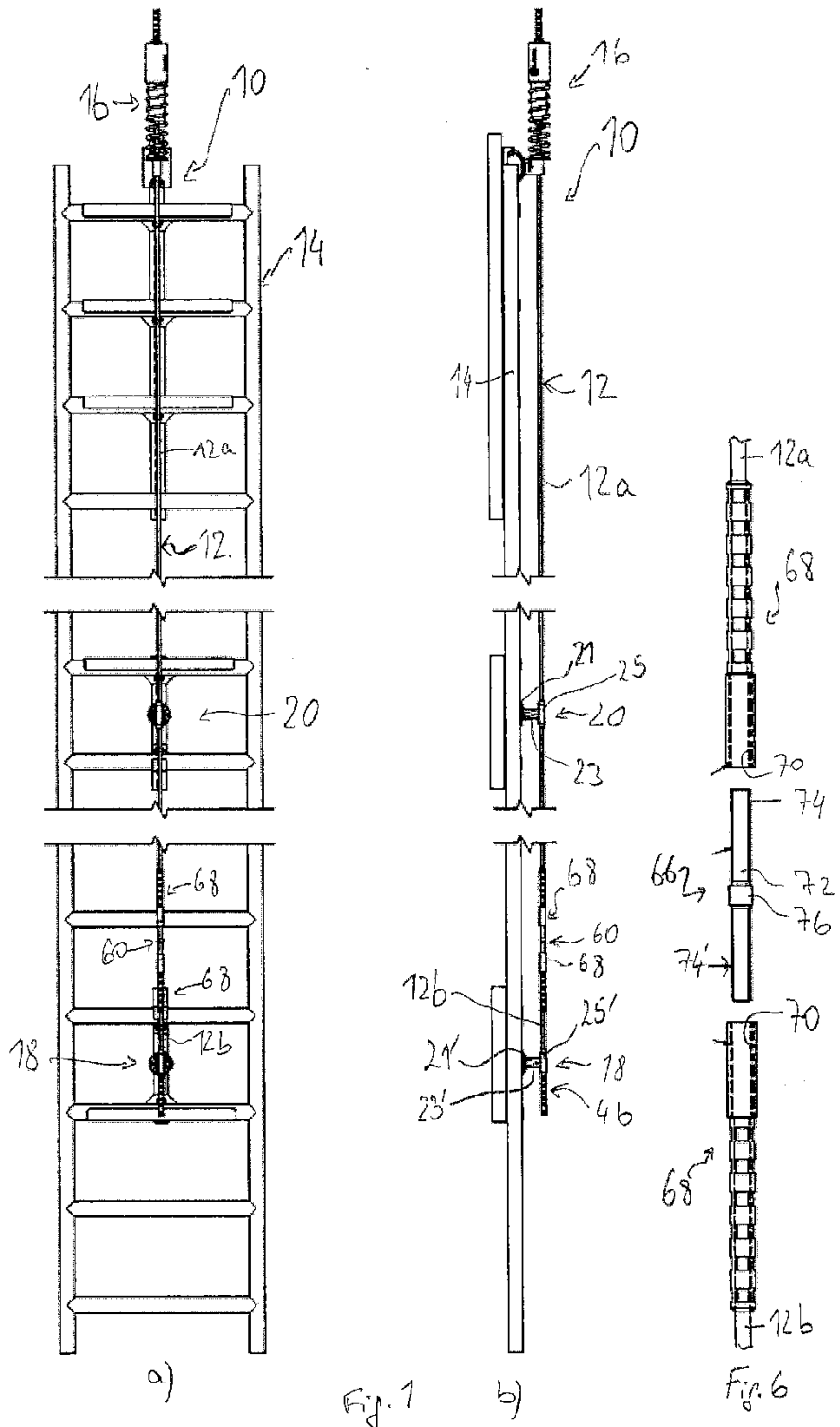
10 el elemento modular aguas abajo (C) soporta una sección de cable (112c) fijada por medio de un ancla aguas abajo (118) y por lo menos un ancla intermedia (120), terminándose el cable, más allá del ancla intermedia exterior (118), por un casquillo de unión;

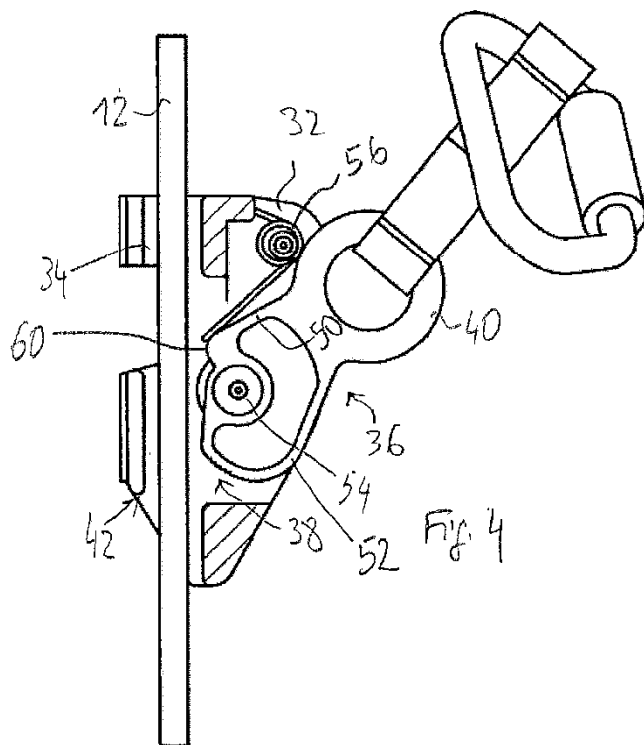
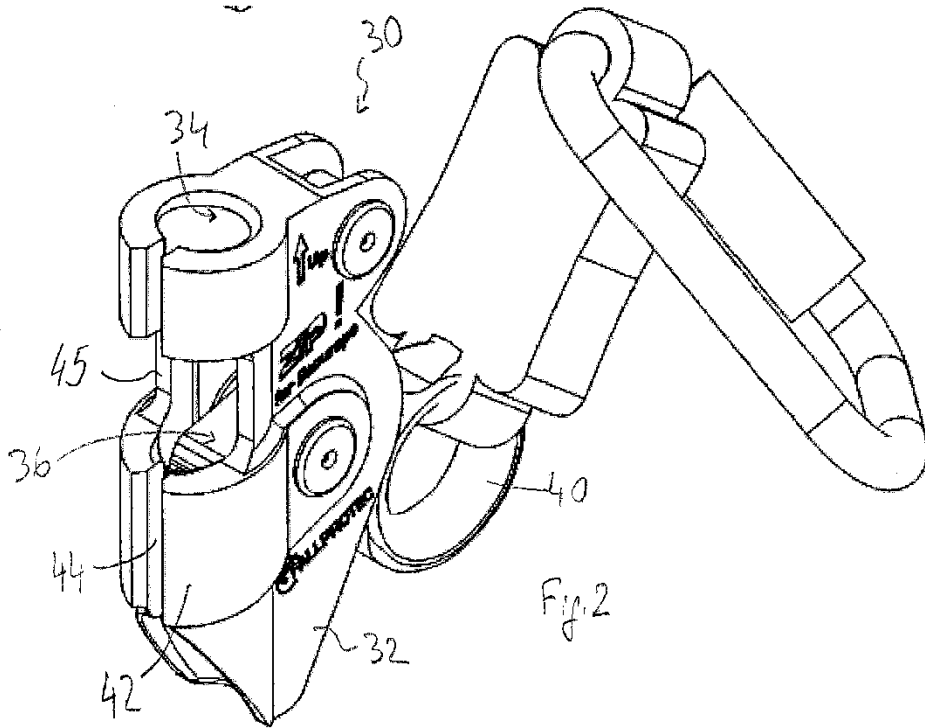
en la que los casquillos de uniones (168) comprenden un orificio roscado axial (170) que se abre en una cara libre del casquillo de unión;

15 y en la que las diferentes secciones de cable están unidas por sus casquillos de unión (168) respectivos por medio de un elemento tensor (160) que comprende dos porciones de vástago fileteado coaxiales y de pasos inversos, estando cada una de las porciones de vástago fileteado encajada en el orificio roscado de uno de estos casquillos de unión.

20 10. Estructura según la reivindicación 9, que está concebida de modo que el montaje del anclaje móvil sobre el cable de aseguramiento se realice mediante un movimiento axial del anclaje móvil con relación al cable de aseguramiento, estando el anclaje móvil introducido preferentemente en el soporte de aseguramiento a nivel del ancla aguas abajo y/o aguas arriba.

25 11. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en la que los elementos modulares (A, B, C) que llevan las secciones de cable son unos tramos de torre de aerogenerador, que después del ensamblaje forman una torre de aerogenerador.





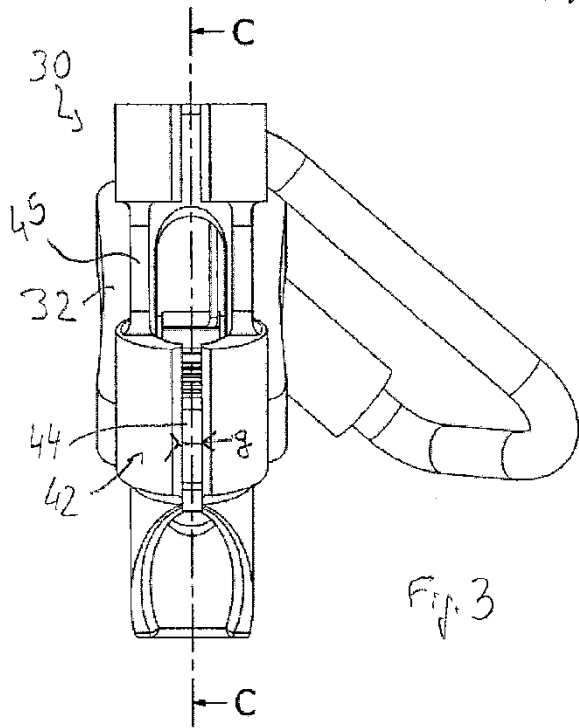


Fig. 3

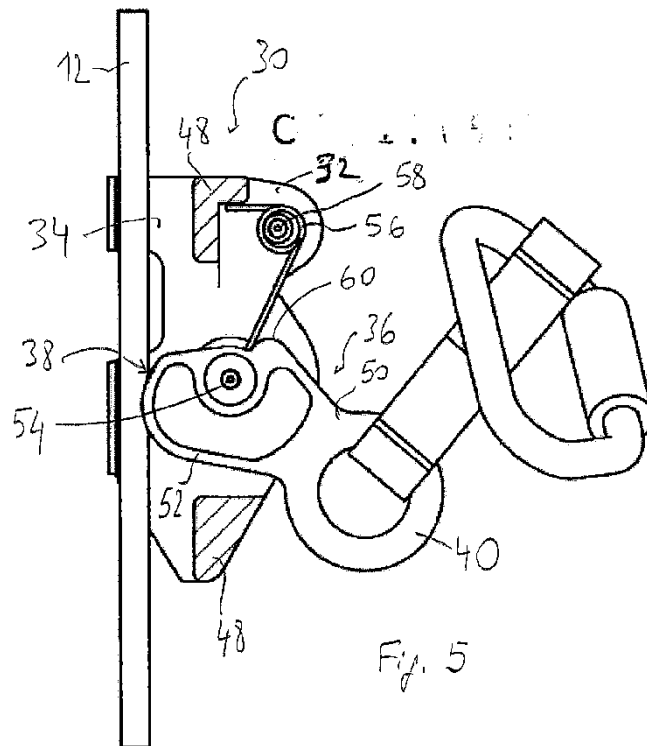


Fig. 5

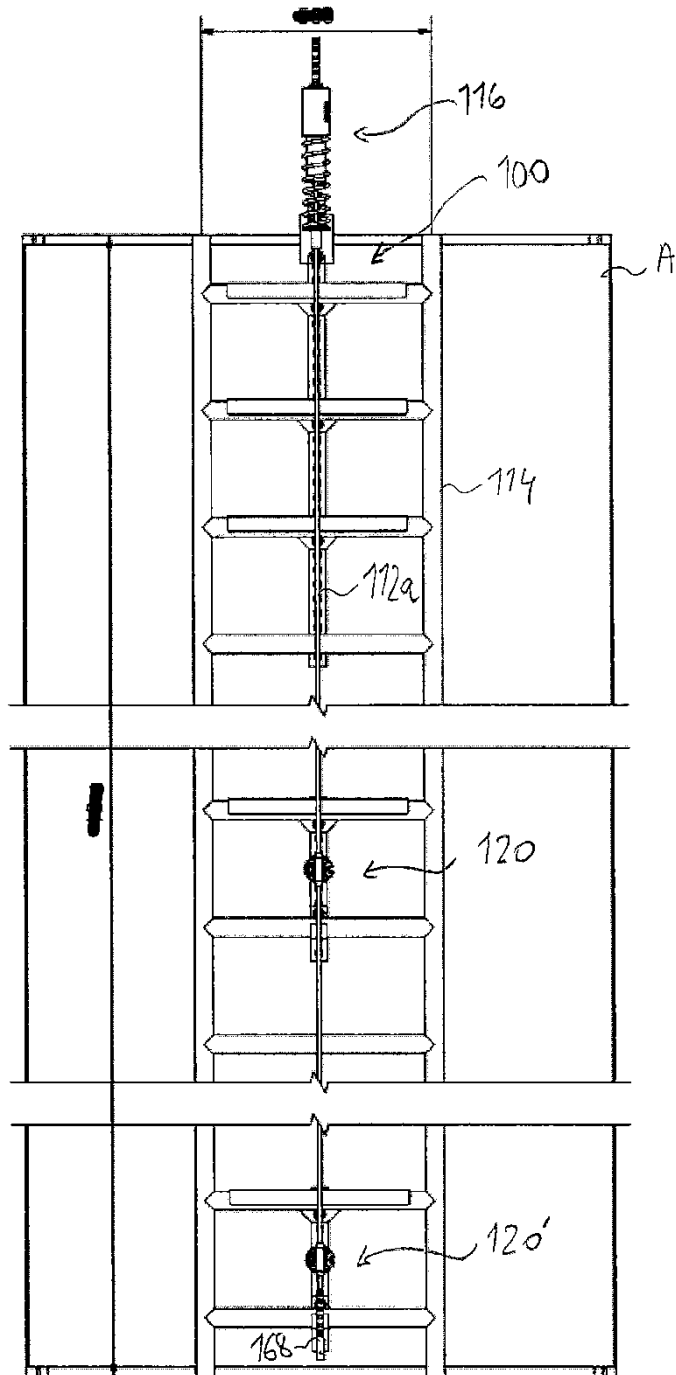


Fig. 7

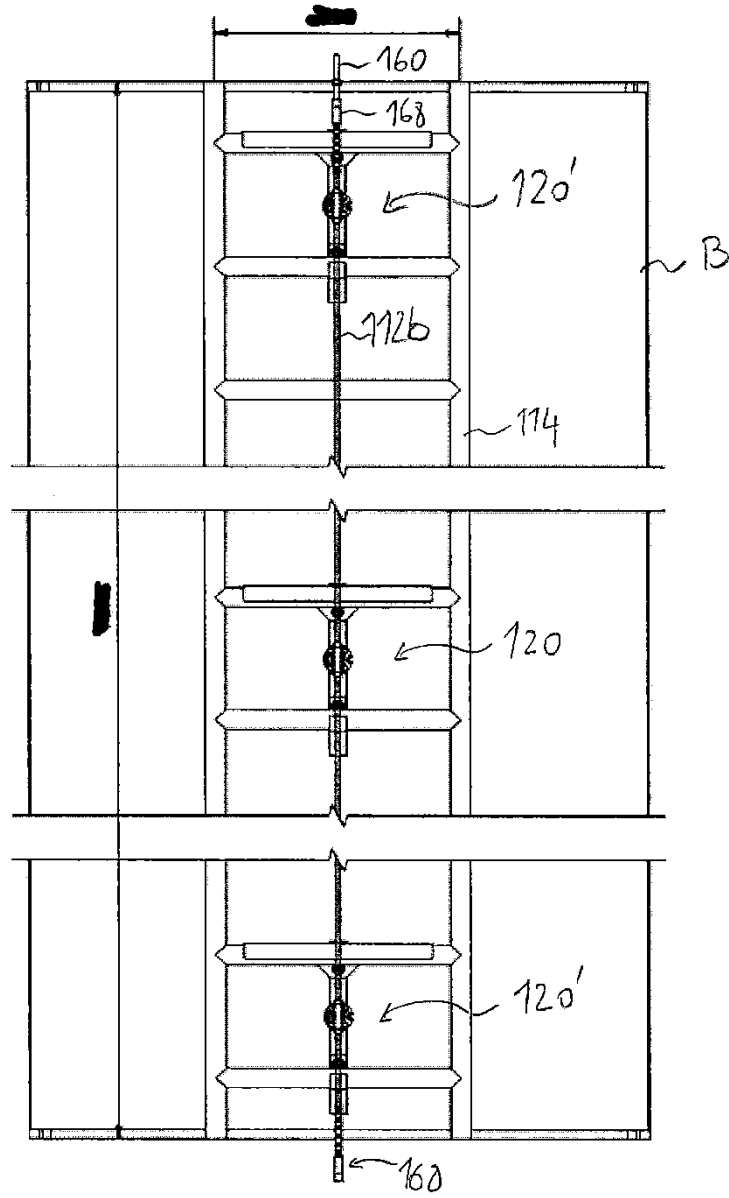


Fig. 8

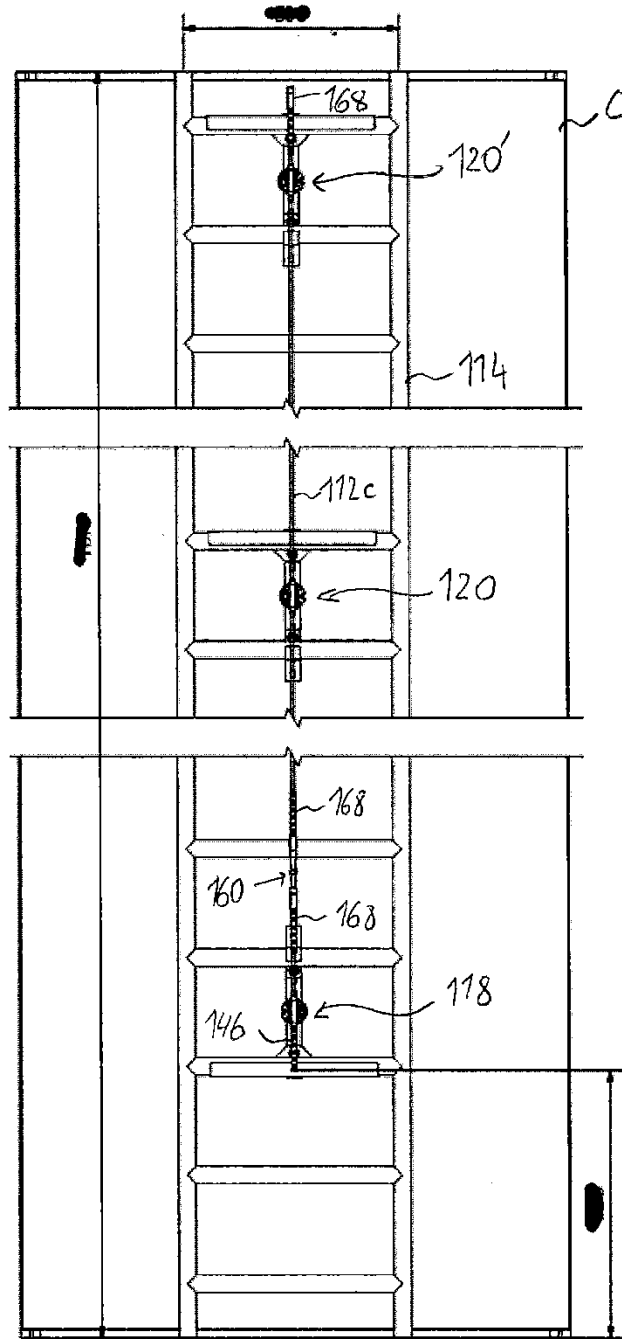


Fig. 9

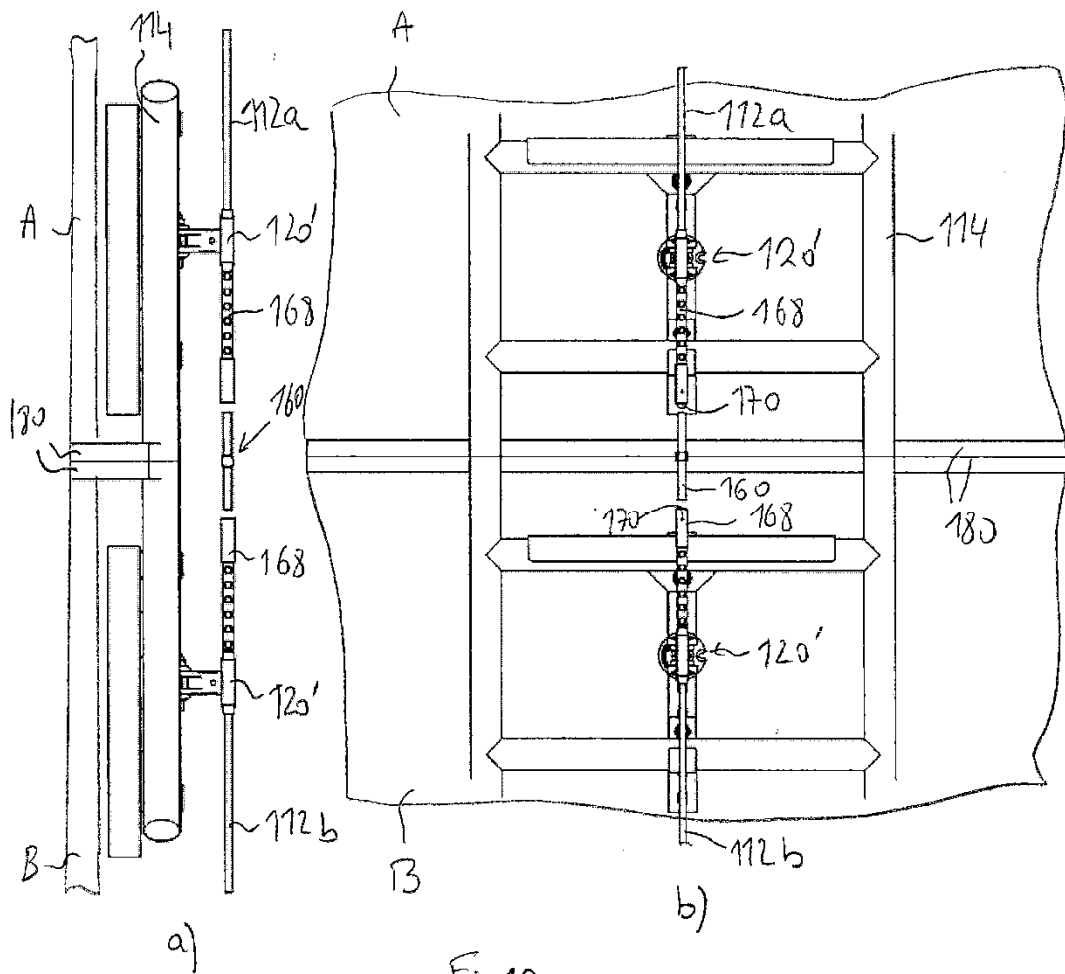


Fig. 10

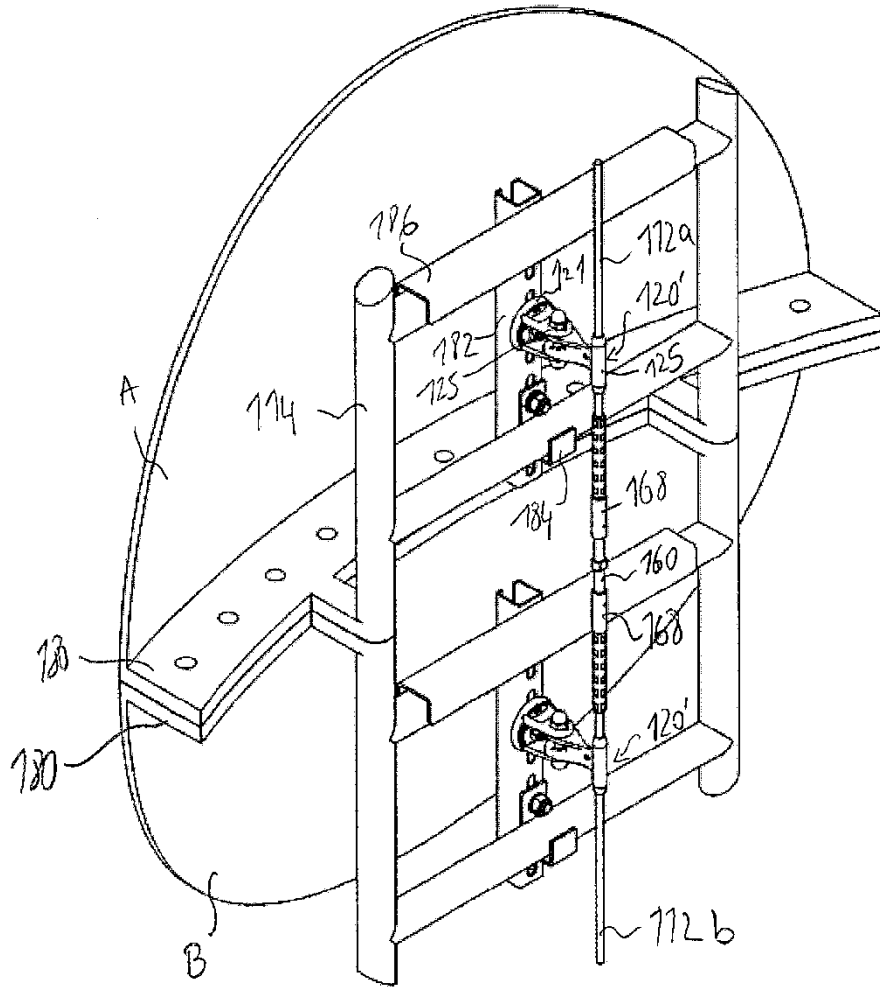


Fig. 11

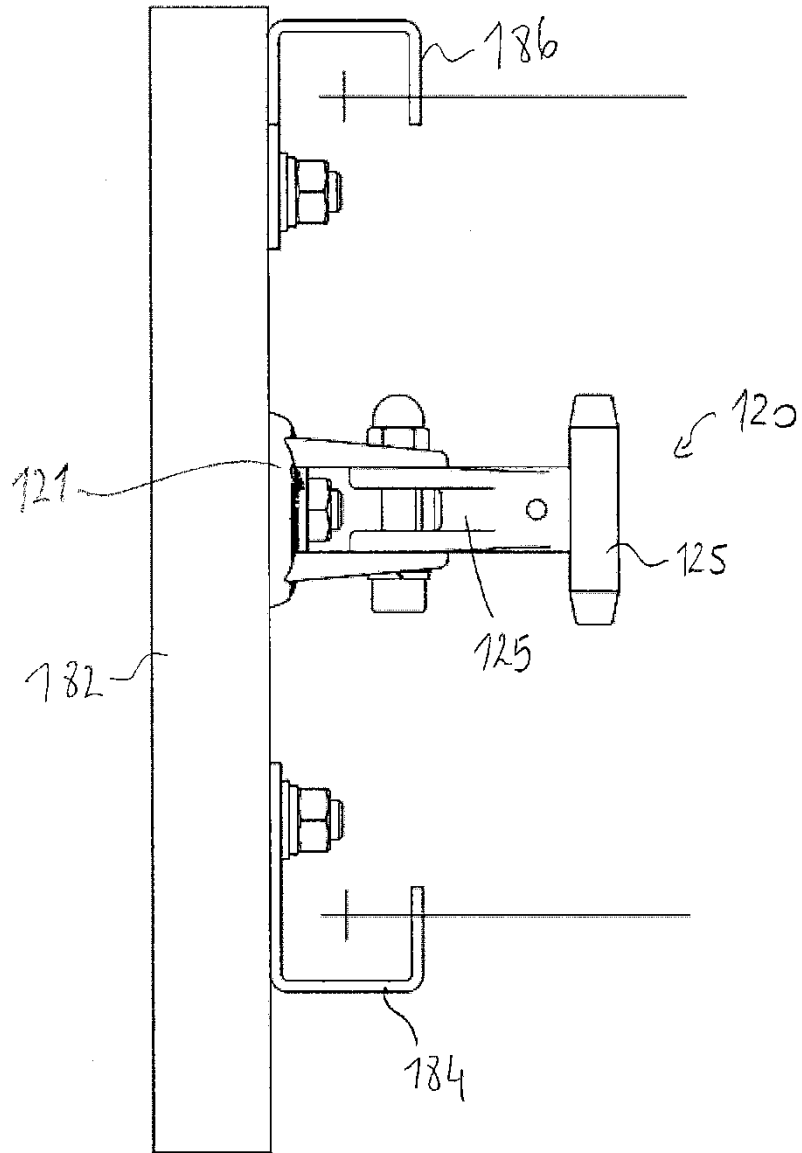


Fig. 12