

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 646**

51 Int. Cl.:

B63B 21/10 (2006.01)

B63B 21/18 (2006.01)

B63B 21/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2015** **E 15780918 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018** **EP 3194259**

54 Título: **Pasacabo destinado a cooperar con una cadena de anclaje, para un sistema de anclaje al suelo de una instalación flotante**

30 Prioridad:

19.09.2014 FR 1458854

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

14.05.2019

73 Titular/es:

**NOV - BLM (100.0%)
15 rue de la Métallurgie - ZI
44470 Carquefou, FR**

72 Inventor/es:

BUSSON, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 712 646 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

Pasacabo destinado a cooperar con una cadena de anclaje, para un sistema de anclaje al suelo de una instalación flotante

DOMINIO DE LA TÉCNICA AL QUE SE REFIERE LA INVENCION

La presente invención se refiere a los sistemas para el anclaje de instalaciones flotantes, en particular para el anclaje al suelo de las plataformas de explotación de pozos de petróleo o de buques de producción, de almacenamiento y de descarga (también denominados «Floating Production Storage and Offloading (Unit)» o «FPSO» en inglés).

CONTEXTO TECNOLÓGICO

De manera clásica, las instalaciones para la explotación en el mar de los pozos de petróleo consisten en plataformas flotantes conectadas a la boca de los pozos y ancladas al suelo por medio de cadenas de anclaje.

De sección horizontal en general cuadrada, estas plataformas pueden presentar lados de varias decenas de metros, y un peso susceptible de alcanzar varias decenas de millares de toneladas (es decir, varias centenas de millares de toneladas).

Soportan el conjunto de los medios necesarios para la extracción del petróleo, posiblemente también para su transformación en el lugar; a veces, también comprenden equipos destinados a garantizar una presencia humana a bordo.

Para su anclaje, se utiliza muy en general varios grupos de cadenas (llamadas también líneas de fondeo), llevándose cada uno de estos grupos al nivel de uno de los ángulos de la plataforma.

Cada grupo de anclaje comprende varias cadenas (de tres a ocho por ejemplo) que se disponen paralelamente entre sí.

Cada cadena de anclaje consiste en una cadena de eslabones metálicos de la que cada uno presenta una longitud de algunas decenas de centímetros y se realiza a partir de un hilo que tiene por ejemplo de 9 a 20 cm de diámetro.

El extremo inferior de cada una de estas cadenas de anclaje comprende medios para su fijación al suelo, por medio de un macizo hundido en el fondo marino. Su extremo superior se extiende hasta un puesto de maniobra que se sitúa en el lado de la plataforma, por encima de su línea de flotación, para una maniobra por un cabestrante tensor.

Entre sus extremos superior e inferior, un tramo intermedio de estas cadenas está asociado a un dispositivo denominado frecuentemente «pasacabo».

Estos pasacabos están fijos a la plataforma, en general bajo el nivel de la línea de flotación.

La tensión aplicada a cada cadena de anclaje por el cabestrante tensor con el que se asocia se bloquea por medios de bloqueo, de los que algunos pueden preverse en el seno incluso del pasacabo, en forma, por ejemplo, de pinza compuesta de dos mordazas articuladas alrededor de ejes de rotación paralelos entre sí.

Estos pasacabos garantizan igualmente el guiado de un cambio de dirección de la cadena de anclaje asociada entre, por un lado, un tramo corriente arriba que se extiende verticalmente desde el puesto de maniobra y, por otro lado, un tramo corriente abajo que se extiende de una manera inclinada hasta un macizo hundido en el fondo marino.

Pasacabos de este tipo, por ejemplo descrito en los documentosUS-5 845 893 y WO-2013/088082, comprenden dos estructuras:

i) una estructura corriente arriba para la solidarización del pasacabo con la instalación flotante, que lleva los medios de retorno para guiar un cambio de dirección de la cadena de anclaje entre el tramo corriente arriba y el tramo corriente abajo, y

ii) una estructura corriente abajo, que comprende los medios de bloqueo en traslación de la cadena de anclaje.

La estructura corriente abajo está montada con la estructura corriente arriba por medio de los medios de unión pivote que definen un eje de rotación horizontal.

Esta estructura corriente abajo es apta de este modo para pivotar alrededor de este eje de rotación horizontal, en un sector angular admisible, con el fin de adaptarse a la inclinación del tramo corriente abajo de la cadena de anclaje.

5 Pero, en la práctica, en los pasacabos tales como los descritos en estos documentosUS-5 845 893 y WO-2013/088082, el tramo intermedio de la cadena de anclaje es susceptible de sufrir tensiones indeseables en función de la posición angular de la estructura corriente abajo.

10 De hecho, este tramo intermedio puede someterse a un plegado inadaptado para ciertas inclinaciones de la estructura corriente abajo en relación con los medios de retorno llevados por la estructura corriente arriba.

Por otro lado, se conoce a partir del documento FR-2 601 322 un pasacabo para la guía de una cadena de anclaje que comprende dos estructuras:

15 i) un soporte de unión corriente arriba, solidario del cuerpo flotante al que se desea anclar, y

ii) un elemento arqueado corriente abajo que comprende medios de bloqueo de la cadena, en forma de trinquete, y medios de retorno para guiar un cambio de dirección de la cadena.

20 El soporte de unión corriente arriba y el elemento arqueado corriente abajo se montan mediante medios de unión pivote que definen un eje de rotación horizontal.

Sin embargo, estos medios de unión pivote se desvían bajo la línea de paso de la cadena para no dificultar su desplazamiento; lo que hace a la estructura engorrosa y perjudicial para su resistencia.

25 **OBJETIVO DE LA INVENCION**

La presente invención contempla paliar este inconveniente, proponiendo un pasacabo de estructura muy compacta y resistente, y que permite igualmente reducir (es decir, suprimir) los fenómenos de tensión en el tramo intermedio, sea cual sea la posición angular de su estructura corriente abajo.

Para ello, este pasacabo es del tipo que comprende:

35 i) una estructura corriente arriba, para su solidarización con la instalación flotante, y

ii) una estructura corriente abajo, que comprende medios para el bloqueo en la traslación de la cadena de anclaje asociada,

40 cuya estructura corriente abajo se monta con dicha estructura corriente arriba por medio de medios de unión pivote que definen un eje de rotación horizontal,

y cuyo pasacabo comprende medios de retorno, para guiar un cambio de dirección de la cadena de anclaje entre un tramo corriente arriba y un tramo corriente abajo, equipando dichos medios de retorno dicha estructura corriente abajo;

45 además, dicha estructura corriente abajo comprende dos placas laterales que delimitan el paso de la cadena de anclaje y entre las cuales se disponen los medios de bloqueo y los medios de retorno;

50 y, de acuerdo con la invención, el extremo corriente arriba de cada una de dichas placas laterales comprende un cojinete en U que recibe un brazo complementario de dicha estructura corriente arriba y que cooperan juntos por medio de un perno, para formar los medios de unión pivote, comprendiendo cada cojinete dos ramificaciones relacionadas y a distancia entre sí, extendiéndose dichos medios de retorno al menos entre las ramificaciones interiores relacionadas con los dos cojinetes.

55 En la práctica, dicho pasacabo es de un diseño reducido y es muy resistente; permite además un retorno de la cadena de anclaje, sin hacer sufrir plegados inapropiados a su tramo intermedio, sea cual sea la inclinación de su estructura corriente abajo en relación con su estructura corriente arriba.

De acuerdo con otras características ventajosas, que pueden tomarse en combinación o independientemente:

60 - los medios de retorno comprenden una superficie inferior destinada a constituir una superficie de deslizamiento para un tramo de la cadena de anclaje que se extiende entre los tramos corriente arriba y corriente abajo; en este caso, la superficie inferior de los medios de retorno comprende preferentemente (i) una parte corriente arriba, cuya sección longitudinal es curva convexa, y (ii) una parte corriente abajo, cuya sección longitudinal es rectilínea,

65 también preferentemente, la parte corriente abajo de los medios de retorno se extiende por un lado y por otro de

un plano radial que, por un lado, pasa por el eje de rotación horizontal y, por otro lado, se extiende perpendicularmente hacia un eje longitudinal de la estructura corriente abajo;

- 5 - la superficie inferior comprende (i) una gorja longitudinal, destinada a recibir eslabones de la cadena de anclaje cuyo plan general se extiende perpendicularmente al eje de rotación horizontal del pasacabo, y (ii) dos bandas laterales, que se extienden por un lado y por otro de dicha gorja longitudinal, para servir de superficie de apoyo a los eslabones de la cadena de anclaje cuyo plano general se extiende paralelamente a dicho eje de rotación horizontal;

- 10 - el extremo corriente arriba de los medios de retorno está ensanchado;

- los medios de bloqueo en traslación comprenden una pinza compuesta de dos mordazas articuladas alrededor de ejes de rotación paralelos entre sí, cuyas mordazas están asociadas a medios para su maniobra en rotación en sentido inverso entre dichas posiciones activa e inactiva; en este caso, preferentemente, los medios de maniobra comprenden (i) una masa inerte, llamada «contrapeso», que está acoplada en movimiento con dichas mordazas y que se puede maniobrar en altura entre una posición baja y una posición alta correspondientes, respectivamente, a la posición activa y a la posición inactiva de las mordazas, con el fin de maniobrar y de pretender mantener dichas mordazas en dicha posición activa, y (ii) un medio accionador, dirigido por medios de control, para la maniobra de dichas mordazas desde dicha posición activa hasta dicha posición inactiva y para la maniobra de dicho contrapeso desde dicha posición baja hasta dicha posición alta.

La presente invención se refiere también a un sistema de anclaje al suelo de una instalación flotante que comprende:

- 25 - al menos un pasacabo como el que se ha descrito anteriormente, y
- una cadena de anclaje apta para cooperar con dicho pasacabo,

definiendo la parte corriente arriba curva de la superficie inferior de los medios de retorno un arco de círculo cuyo diámetro corresponde de 7 a 20 veces el diámetro del hilo de los eslabones que constituyen dicha cadena de anclaje, preferentemente del orden de 15 a 18 veces.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN EJEMPLO DE MODO DE REALIZACIÓN

35 La invención se ilustrará también, sin limitarse de ninguna forma, mediante la descripción siguiente de un modo de realización particular representado en los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 representa parcialmente una plataforma flotante, equipada por un sistema de anclaje de acuerdo con la invención visto en ligera perspectiva;
- 40 - la figura 2 es una imagen ampliada de la parte superior del sistema de anclaje de la figura 1, de acuerdo con una perspectiva que permite la observación de las cadenas de anclaje yuxtapuestas;
- la figura 3 muestra, en perspectiva y de manera ampliada, uno de los pasacabos que equipan el sistema de anclaje de acuerdo con la figura 1;
- 45 - la figura 4 es una vista en sección del pasacabo de la figura 3, de acuerdo con un plano de corte longitudinal vertical;
- 50 - la figura 5 es una vista en sección de la estructura corriente abajo del pasacabo, de acuerdo con un plano de corte transversal que pasa por los medios de retorno;
- la figura 6 se representa en perspectiva, y de manera aislada, la estructura corriente abajo del pasacabo ilustrado en las figuras 3 a 5;
- 55 - la figura 7 muestra esta misma estructura corriente abajo del pasacabo, de manera aislada y respecto a su extremo destinado a cooperar con la estructura corriente arriba;
- las figuras 8 y 9 son vistas parciales de la estructura corriente abajo del pasacabo, de acuerdo con un plano de corte longitudinal, que representan las mordazas de la pinza respectivamente en posición activa y en posición inactiva.
- 60

Tal como se representa esquemáticamente en la figura 1, los pasacabos 1 de acuerdo con la invención están destinados a formar parte de un sistema 2 para el anclaje al suelo de una plataforma flotante P (esta plataforma P se representa en el presente documento únicamente parcialmente).

Esta plataforma P flota en la masa de agua M, por encima del suelo S del fondo marino, definiendo una línea de flotación F.

- 5 El sistema de anclaje 2 está constituido de varios grupos de anclaje G, por ejemplo, situados cada uno al nivel de uno de los ángulos de la plataforma P (en la figura 1, solo se representa uno de estos grupos de anclaje G).

10 Tal como se ilustra en la figura 2, cada grupo de anclaje G comprende una pluralidad de cadenas de anclaje C (en el presente documento, siete cadenas de anclaje C) que están yuxtapuestas y dispuestas paralelamente o sustancialmente paralelamente entre sí.

Cada cadena de anclaje C está formada por una pluralidad de eslabones metálicos M1, M2 entrelazados dos a dos (visibles particularmente en la figura 5).

- 15 Estos eslabones M1, M2 definen cada uno un plano general M1', M2' respectivamente.

Los planos generales M1', M2' de dos eslabones M1, M2 sucesivos se extienden perpendicularmente entre sí.

- 20 Estos eslabones M1, M2 se realizan de acero; su longitud puede ser del orden de 50 a 120 cm y su ancho puede ser del orden de 30 a 80 cm. Se realizan a partir de un hilo cuyo diámetro está comprendido por ejemplo entre 9 y 20 cm.

25 El extremo inferior corriente bajo C1 de las cadenas de anclaje C se fija por cualquier medio apropiado a un macizo T puesto en el suelo S del fondo marino, o preferentemente hundido en este suelo S (en la figura 1, solo se representa el extremo inferior C1 de una de las cadenas C).

30 El extremo superior corriente abajo C2 de las diferentes cadenas C se extiende hasta un puesto de maniobra 3 que equipa la plataforma P, por encima de la línea de flotación F y, en este caso, en el presente documento, al nivel de la parte superior de la plataforma P (figuras 1 y 2).

En el seno de este puesto de maniobra 3 (representado en particular en la figura 2), se encuentran particularmente:

- medios de tope 4, aptos para garantizar un bloqueo en traslación de cada una de las cadenas C, y
- 35 - medios tensores 5, que comprenden en el presente documento un cabestrante tensor único montado móvil en traslación por encima de los medios de tope 4 para la puesta en tensión de cada una de las cadenas C constitutivas del grupo de anclaje G.

40 Los medios de tope 4 que cooperan con cada cadena C consisten en mecanismos de tipo pinza que comprende dos mordazas articuladas alrededor de ejes horizontales.

45 Estas mordazas son accionables en sentido inverso entre sí (por ejemplo, por medio de un volante de maniobra) entre - una posición activa, para el bloqueo en traslación de la cadena de anclaje C asociada en un sentido corriente arriba hacia corriente abajo, y - una posición inactiva, en la que se desvían entre sí con el fin de permitir la traslación de la cadena C.

El cabestrante tensor 5 consiste por ejemplo en un cabestrante eléctrico, apto para maniobrar en los dos sentidos de la cadena de anclaje C con el que se asocie.

- 50 Este cabestrante tensor 5 está montado en el presente documento en un bastidor rodante guiado por una estructura de riel, que se sitúa a lo largo de un camino de rodamiento paralelo a los medios de tope 4.

De manera alternativa y no representada, el extremo superior C2 de cada una de las cadenas de anclaje C está asociada con su propio cabestrante tensor fijo.

55 Cada cadena de anclaje C presenta también un tramo intermedio C3, que se extiende entre su extremo inferior C1 y su extremo superior C2.

60 Este tramo intermedio C3 coopera con uno de los pasacabos 1, fijo en el presente documento en la plataforma P y bajo el nivel de su línea de flotación F.

Este pasacabo 1 permite desviar, bajo la línea de flotación F, el punto a partir del cual la cadena de anclaje C asociada se desvía de la plataforma P (figura 1).

- 65 Cada pasacabo 1 garantiza de este modo el guiado de un cambio de dirección de este tramo intermedio C3 de la cadena de anclaje C, entre:

- un tramo corriente arriba vertical C4 (o hebra corriente arriba vertical), que se extiende desde el puesto de maniobra 3 (más precisamente desde los medios de tope 4 asociados) y hasta el pasacabo 1, y

5 - un tramo corriente abajo inclinado C5 (o hebra corriente abajo inclinada), que se extiende de acuerdo con una pendiente descendiente desde este pasacabo 1 hasta su macizo de anclaje T al suelo S.

Tal como se ilustra en las figuras 1 y 2, un tramo de bandeja de cables 6 participa en el guiado y en el mantenimiento del tramo vertical C4 de cada cadena de anclaje C.

10

La estructura y el funcionamiento del pasacabo 1 de acuerdo con la invención se describen a continuación en relación con las figuras 3 a 9.

Tal como se ilustra en las figuras 3 y 4, el pasacabo 1 comprende dos estructuras:

15

(a) una estructura corriente arriba 10, para la solidarización de este pasacabo 1 con la instalación flotante P, y

(b) una estructura corriente abajo 11, libre en rotación alrededor de un eje de rotación horizontal 12', que comprende:

20

(b1) medios de retorno 13, para guiar un cambio de dirección de la cadena de anclaje C entre su tramo corriente arriba C4 y su tramo corriente abajo C5, y

(b2) medios 14 para el bloqueo en traslación de la cadena de anclaje C.

25

Una dicha estructura de pasacabo 1 de este tipo, y en particular la presencia de los medios de retorno 13 en la estructura corriente abajo 11, permite reducir (es decir, suprimir) los posibles fenómenos de tensión generados en el tramo intermedio C3 de la cadena de anclaje C, sea cual sea la inclinación de la estructura corriente abajo 11 alrededor de su eje de rotación 12'.

30

En el caso analizado, la estructura corriente arriba 10 del pasacabo 1 se monta con una parte de soporte 15 que se solidariza de manera amovible con una parte de recepción 16 fija en la plataforma flotante P, por ejemplo, por soldadura y/o por piezas relacionadas (fijación con pernos, remache, etc.).

35

La estructura corriente arriba 10 se solidariza con la parte de soporte 15 con el fin de conferirle un grado de libertad en rotación alrededor de un eje 17 que se extiende verticalmente, o al menos de manera aproximativa verticalmente (figuras 3 y 4).

Para ello, la parte de soporte 15 comprende un cojinete liso cilíndrico (no visible en las figuras) en el cual se encaja y guía en rotación una parte trasera cilíndrica 101 (que forma el perno) de la estructura corriente arriba 10.

40

Esta estructura corriente arriba 10 comprende también una parte portadora 102 en la que se conecta la estructura corriente abajo 11.

45

Esta parte portadora 102 comprende en el presente documento dos brazos laterales 1021, (cada uno en forma de una platina) que se extienden paralelamente y relacionados entre sí, cada uno en un plano vertical.

Cada brazo lateral 1021, en voladizo desde la parte trasera cilíndrica 101, comprende dos extremos:

50

- un extremo trasero solidarizado con la parte trasera cilíndrica 101, y

- un extremo corriente abajo solidarizado con la estructura corriente abajo 11, por medio de medios de unión pivote 12, con el fin de formar el eje de rotación horizontal 12'.

55

Estos dos brazos laterales 1021 tienen un desvío adaptado para definir, entre sí, un paso para la cadena de anclaje C.

Por su lado, la estructura corriente bajo 11 comprende una parte de soporte 111 que lleva los medios de retorno 13 y los medios de bloqueo 14.

60

La parte de soporte 111 está constituida en el presente documento por dos placas laterales metálicas (designadas por el mismo número de referencia 111) que están dispuestas paralelamente y a distancia entre sí, por un lado y por otro de un eje longitudinal 11' de la estructura corriente abajo 11.

65

Las placas laterales 111, dispuestas en planos verticales, definen el paso de la cadena de anclaje C.

Cada placa lateral 111 comprende dos extremos:

- un extremo corriente arriba 111a, montado pivotante en uno de los brazos laterales 1021 de la estructura corriente arriba 10, alrededor del eje de rotación horizontal 12', y
- un extremo corriente abajo 111b que lleva, con el extremo corriente abajo 111b de la placa lateral 111 relacionada, un elemento tubular 112 en sección cuadrada para el guiado del tramo corriente abajo C5 de la cadena de anclaje C.

Estos extremos corriente arriba 111a y corriente abajo 111b constituyen también, respectivamente, los extremos corriente arriba y corriente abajo 11 (designados respectivamente por los mismos números de referencia).

En el caso analizado, como se representa en particular en las figuras 6 y 7, el extremo corriente abajo 111a de cada una de las placas laterales 111 consiste en un cojinete en U.

Cada cojinete 111a comprende dos ramificaciones relacionadas y a distancia entre sí:

- una ramificación interior 111a1, que se extiende relacionada con la otra placa lateral 111 de la estructura corriente abajo 11, y
- una ramificación exterior 111a2, que se extiende a distancia de la otra placa lateral 111 de la estructura corriente abajo 11.

Cada extremo corriente arriba 111a recibe de este modo uno de los dos brazos laterales 1021 de la estructura corriente arriba 10, entre sus dos ramificaciones 111a1, 111a2, y cooperan juntos por medio de un perno 12a.

Los medios de unión pivote 12 de la estructura corriente abajo 11 comprenden de este modo dos pernos 12a, dispuestos a distancia entre sí y coaxialmente para definir el eje de rotación horizontal 12'.

Dicha estructura es particularmente útil para definir el eje de rotación horizontal 12' preservando un paso para la cadena de anclaje C en el seno de la estructura corriente abajo 11.

En este pasacabo 1 de acuerdo con la invención, los medios de retorno 13 y los medios de bloqueo 14 se disponen entre las placas laterales 111 de la estructura corriente abajo 11:

- los medios de retorno 13 se disponen entre los extremos corriente arriba 111a relacionados con las placas laterales 111, y
- los medios de bloqueo 14 se disponen entre los extremos corriente abajo 111b relacionados con las placas laterales 111.

Los medios de retorno 13 se forman en el presente documento por una pieza metálica alargada que es solidaria entre las dos placas laterales 111 de la estructura corriente abajo 11, y se extienden sobre una parte de la longitud de esta estructura corriente abajo 11.

La superficie inferior 131 de esta pieza metálica alargada 13 constituye una superficie de deslizamiento para el tramo intermedio C3 de la cadena de guiado C.

En el caso analizado, esta superficie inferior 131 de los medios de retorno 13 comprende:

- una parte corriente arriba 133 cuya sección longitudinal es curva convexa, respecto al lado de la cadena C, y
- una parte corriente abajo 134 cuya sección longitudinal es rectilínea.

Por «sección longitudinal» se entiende en particular un plano de corte que se extiende paralelamente a las placas laterales 111 de la estructura corriente abajo 11 o también perpendicularmente a su eje de rotación horizontal 12'.

En particular, la parte corriente arriba 133 de los medios de retorno 13 se extiende relacionada con o a distancia del eje de rotación horizontal 12'.

Esta parte corriente arriba 133 de los medios de retorno 13 se extiende de este modo por un lado y por otro de un plano radial R que, por un lado, pasa por el eje de rotación horizontal 12' y, por otro, se extiende perpendicularmente al eje longitudinal 11' de la estructura de corriente abajo 11 (figura 4).

En el caso analizado, los medios de retorno 13, y en particular la parte corriente arriba curva 133, se extienden entre las ramificaciones interiores 111a relacionadas con los dos extremos corriente arriba 111a de las placas laterales 111.

5 Esta parte corriente arriba 133 define en el presente documento un arco de círculo, que se extiende sobre un sector angular del orden de 30° a 50°.

El diámetro de esta parte corriente arriba 133 corresponde ventajosamente de 7 a 20 veces el diámetro del hilo de los eslabones que constituyen la cadena de anclaje C, preferentemente del orden de 15 a 18 veces.

10 Esta característica estructural contempla conferir una curvatura óptima al tramo intermedio C3 de la cadena de anclaje C.

15 Por ejemplo, para un hilo de eslabones de 157 mm, el diámetro de la parte corriente arriba 133 es ventajosamente de 2680 mm.

La parte corriente abajo 134 se extiende respecto a la misma paralelamente del eje longitudinal 11' de la estructura corriente abajo 11.

20 Esta parte corriente abajo 134 se extiende sobre una parte solamente de la longitud de la estructura corriente abajo 11, y se termina de este modo a distancia de los medios de bloqueo 14.

Tal como se representa en los detalles en la figura 5, la superficie inferior 131 de los medios de retorno 13 comprende, en toda su longitud:

25 - una gorja longitudinal 135, destinada a recibir eslabones M1 de la cadena de anclaje C cuyo plano general M1' se extiende perpendicularmente al eje de rotación horizontal 12', y

30 - dos bandas laterales 136, que se extienden por un lado y por otro de dicha gorja longitudinal 135, para servir de superficie de apoyo a los eslabones M2 de la cadena de anclaje C cuyo plano general M2' se extiende paralelamente al eje de rotación horizontal 12'.

La gorja longitudinal 135 consiste en el presente documento en una parte en sección transversal horizontal en forma de U invertida, que se compone de una pared de fondo 1351 prolongada por dos paredes laterales 1352 que se extienden a distancia y relacionadas entre sí.

35 Las dos bandas laterales 136 se extienden respecto a las mismas relacionadas entre sí y a la escuadra en relación con las paredes laterales 1352 de la gorja longitudinal 135 y en relación con las placas laterales 111.

40 Estas bandas laterales 136 comprenden cada una dos bordes:

- un borde interior 1361 que está conectado a un borde inferior de una de las paredes laterales 1352 de la gorja longitudinal 135, y

45 - un borde exterior 1362 que está conectado a una de las placas laterales 111 de la estructura corriente abajo 11.

Como se ilustra en particular en la figura 7, el extremo corriente arriba 137 de los medios de retorno 13 está aquí ensanchado, con el fin de facilitar el paso de la cadena C al nivel de los medios de retorno 13.

50 De manera general, los medios de retorno 13 están dimensionados en función del tamaño de los eslabones M1, M2 constitutivos de la cadena de anclaje C.

55 En particular, la distancia que separa las dos placas laterales 111 relacionadas con la estructura corriente abajo 11 es idéntica (casi), o superior, al ancho de los eslabones M1, M2 de la cadena C.

La profundidad de la pared de fondo 1351 de los medios de retorno 13 es ligeramente superior a la mitad del ancho de los eslabones M1, M2 de la cadena C.

60 El ancho de esta pared de fondo 1351 es, por un lado, idéntico (casi), o superior al diámetro del hilo de los eslabones de la cadena C, y, por otro lado, inferior al ancho de dichos eslabones.

Pero, en la práctica, estos medios de retorno 13 están adaptados para recibir varias dimensiones de eslabones de la cadena, es decir, incluso un cable útil durante la instalación de la cadena de anclaje C.

65

Por ejemplo, la profundidad de la pared de fondo 1351 de los medios de retorno 13 es de 200 mm: el ancho de esta pared de fondo 1351 es de 170 mm.

Los medios de bloqueo 14 comprenden respecto a los mismos una pinza 141 (visible particularmente en las figuras 8 y 9) asociada a medios de maniobra 142.

La pinza 141, implantada entre las dos placas laterales 111 de la estructura corriente abajo 11 (al nivel de sus extremos corriente abajo 111b relacionados), se compone de dos mordazas 1411, una inferior 1411a y otra superior 1411b.

Estas mordazas 1411 comprenden cada uno de sus extremos:

- un extremo corriente abajo 1412, articulado alrededor de un eje de rotación 1413 (respectivamente 1413a y 1413b), y

- un extremo corriente arriba 1414, destinado a cooperar con los eslabones M1, M2 de la cadena de anclaje C (figura 8), en particular con el extremo corriente abajo de los eslabones M1 que se extienden en un plano vertical.

Los ejes de rotación 1413 de estas dos mordazas 1411 se extienden horizontalmente, paralelamente entre sí y también paralelamente en relación con el eje de rotación horizontal 12' de esta estructura corriente abajo 11.

Los medios de maniobra 142 comprenden respecto a los mismos:

- una masa inerte 1421, llamada «contrapeso», que es móvil entre una posición baja (figura 8) y una posición alta (figura 9), y que está acoplada en movimiento con las mordazas 1411 para su movimiento en un sentido de rotación,

- un medio accionador 1422, para una maniobra de las mordazas 1411 en un sentido de rotación inversa, y

- engranajes 1423, para garantizar una rotación sincrónica de las dos mordazas 1411, y en un sentido de rotación inversa entre sí.

El contrapeso 1421 presenta una forma general de V o de U abierta hacia abajo, destinado en posición baja a solapar el elemento tubular 112 de la estructura corriente abajo 11 (figura 8 - el paño horizontal M2 corriente abajo del paño vertical M1 en apoyo bloquea el cierre de las mordazas 1411 y por tanto el descenso del contrapeso 1421 justo por encima y sin contacto con el elemento tubular 112).

Este contrapeso 1421 tiene por ejemplo una masa comprendida entre 100 kg y 2000 kg.

Este contrapeso 1421 se lleva en dos brazos 1424 (figura 6) conectados con la mordaza inferior 1411a de la pinza 141.

Cada brazo 1424 comprende, por un lado, un primer extremo solidarizado con un extremo lateral del contrapeso 1421 y, por otro lado, un segundo extremo solidarizado con la mordaza inferior 1411a.

Estos brazos 1424 están acoplados de este modo por un lado y por otro de la mordaza inferior 1411a, garantizando la maniobra de estos brazos 1424 y del contrapeso 1421 asociado de acuerdo con el eje de rotación 1413a de dicha mordaza inferior 1411a asociada.

El medio accionador 1422 consiste en el presente documento en un accionador lineal llevado por la estructura corriente abajo 11, y en particular por su cara inferior.

El accionador lineal 1422 consiste en el caso analizado en un actuador neumático, asociado con una alimentación neumática y con un distribuidor neumático (no representados) situados al nivel del puesto de maniobra 3.

Más precisamente, este accionador lineal 1422 es un actuador neumático de simple efecto, que coopera con una prolongación inferior 1416 de la mordaza inferior 1411a de la pinza 141.

Este accionador lineal 1422 está fijo en el presente documento sin grado de libertad y se extiende paralelamente, o al menos de manera aproximativa paralelamente, al eje longitudinal 11' de la estructura corriente abajo 11.

Este accionador lineal 1422 comprende un cilindro 1422a y una varilla móvil 1422b.

La varilla 1422b es desplegable; su extremo libre presenta una forma general de casquete esférico para cooperar con una cara trasera de la prolongación inferior 1416 de la mordaza inferior 1411a.

Los engranajes 1423 consisten en el presente documento en dos platinas que son cada una solidarias en rotación con una de las mordazas 211.

5 Estas platinas 1423 se extienden en un mismo plano que es perpendicular al eje de rotación 1413 de estas mordazas 1411.

Estas platinas 1423 se engranan entre sí por medio de una cremallera que se extiende sobre un arco de círculo, formando de este modo una porción de rueda o de piñón (visible en la figura 4).

10 El funcionamiento de este pasacabo 1, así como la maniobra de sus mordazas 1411 entre las posiciones activa e inactiva, se ha descrito anteriormente en relación con las figuras 8 y 9.

15 En particular, para el bloqueo en traslación de la cadena de anclaje C, la varilla 1422b del accionador lineal 1422 se escamotea en su cilindro 1422a (figura 8).

El contrapeso 1421 está en posición baja, garantizando el mantenimiento de las mordazas 1411 en posición activa debido a la fuerza ejercida.

20 Los extremos corriente arriba 1414 de estas mordazas 1411, conectados entre sí, se apoyan por tanto en uno de los eslabones de esta cadena de anclaje C (es decir, un eslabón M1 que se extiende en el presente documento verticalmente, y paralelamente a las placas 111); estas mordazas 1411 son convergentes de este modo desde sus extremos corriente abajo 1412 hasta sus extremos corriente arriba 1414.

25 Esta posición activa se mantiene gracias al contrapeso 1421, en posición baja, acoplado a la mordaza inferior 1411a.

El contrapeso 1421 es en el presente documento directamente subyacente del conducto corriente abajo 112, y se extiende de este modo por encima del tramo corriente abajo C5 de la cadena de anclaje C.

30 Este contrapeso 1421 ejerce de este modo un momento de fuerza sobre la mordaza inferior 1411a por medio de sus brazos 1424, en un primer sentido de rotación (en el presente documento, horario en las figuras); los engranajes 1423 transmiten un momento de fuerza en la mordaza superior 1411b; en un segundo sentido de rotación (antihorario).

35 La cadena de anclaje C se bloquea de este modo convenientemente en traslación por los medios de bloqueo 14, en el sentido corriente arriba hacia corriente abajo.

40 Esta cadena de anclaje C está además en apoyo sobre la superficie inferior 131 de los medios de retorno 13 de la estructura corriente abajo 11, tal como se ilustra en la figura 5.

Esta disposición de los medios de retorno 13 en la estructura corriente abajo 11 permite limitar, es decir, suprimir, plegados inadaptados del tramo intermedio, en función de la inclinación del tramo corriente abajo 11, que serían por tanto susceptibles de generar tensiones indeseables sobre este último.

45 Para la maniobra de la cadena de anclaje C, en particular en un sentido corriente arriba hacia corriente abajo, los medios de control se dirigen con el fin de provocar la extracción de la varilla 1422b del accionador lineal 1422, en relación con su cilindro 1422a (figura 9).

50 Esta maniobra provoca por tanto el desplazamiento del extremo de la varilla 1422b que se apoya en la prolongación inferior 1416 de la mordaza inferior 1411a, generando de este modo el pivotamiento de esta mordaza 1411a alrededor de su eje de rotación 1413a en el sentido antihorario.

55 Este movimiento se transmite a la mordaza superior 1411b por medio de los engranajes 1423, generando su pivotamiento en un sentido inverso (horario en la figura 9).

El movimiento de rotación en sentido inverso de las dos mordazas 1411 permite su maniobra desde la posición activa hasta la posición inactiva.

60 Durante esta maniobra, el contrapeso 1421 se maniobra respecto al mismo desde su posición baja (próxima al tramo tubular corriente abajo 112 - figura 8), hasta una posición alta (a distancia de este mismo tramo tubular 112 - figura 9).

65 El contrapeso 1421 maniobrado en esta posición alta permite la acumulación de una energía potencial mecánica, en particular de una energía potencial de gravedad.

Se destacará que el contrapeso 1421 en posición baja (figura 8) y en posición alta (figura 9) se desvía hacia la corriente abajo en relación con su eje de rotación 1413_a (es decir, también se desvía hacia la corriente abajo en relación con el eje de rotación de sus brazos 1424 asociados).

- 5 Su centro de gravedad permanece de este modo siempre del lado corriente abajo en relación con el plano vertical que pasa por este eje de rotación 1413_a, favoreciendo de este modo su pivotamiento en el sentido horario de acuerdo con las figuras 8 y 9.
- 10 La cadena de anclaje C puede maniobrase por tanto de este modo en traslación en el seno del pasacabo 1, en los dos sentidos.

Para la vuelta de las mordazas 1411 en posición activa, basta con suprimir la presión de aire en el accionador 1422.
- 15 El contrapeso 1421 provoca por tanto la retractación de la varilla 1422_b en su cilindro 1422_a y el pivotamiento de las mordazas 1411 asociadas en posición activa (figura 8).

Este modo de realización con el accionador lineal 1422 tiene el interés de ser simple y fiable, con el empleo de un único accionador de simple efecto (por tanto, con una única junta de estanqueidad).
- 20 La presencia de dicho contrapeso 1421 para la maniobra y el mantenimiento de las mordazas 1411 en la posición activa es igualmente útil durante la puesta en tensión de la cadena de anclaje C, o para estrechar una cadena de anclaje C ligeramente relajada.
- 25 De hecho, basta por tanto con ejercer una tracción en el sentido corriente abajo hacia corriente arriba sobre la cadena de anclaje C; las mordazas 1411 que garantizan un fenómeno de trinquete bajo la acción del contrapeso 1421 asociado (las mordazas 1411 se desvían al paso de cada eslabón vertical M1 de la cadena C).
- 30 En este modo de realización, el contrapeso 1421 está equipado además con una platina de enganche 1421_a (figura 3) en la que se puede fijar un gancho con el fin de poder ejercer una tracción hacia la parte alta sobre este contrapeso 1421 y llevarla de este modo desde su posición baja hasta su posición alta.

Esta platina 1421_a es útil en particular como medio de seguridad redundante, para permitir la abertura de la pinza 141 y liberar la cadena C en el seno del pasacabo 1, en caso de avería del sistema neumático por ejemplo.
- 35 El pasacabo de acuerdo con la invención ofrece de este modo una solución simple y eficaz para reducir, es decir, para suprimir, las tensiones durante la variación angular de la estructura corriente abajo 11 alrededor de su eje de rotación horizontal 12'.
- 40 El pasacabo 1 de acuerdo con la invención tiene el interés de este modo de proponer un retorno eficaz al nivel del tramo intermedio de la cadena de anclaje, sin ejercer una posible tensión suplementaria generada por las variaciones de inclinación de la estructura corriente abajo.

REIVINDICACIONES

1. Pasacabo destinado a cooperar con una cadena de anclaje (C), para un sistema de anclaje al suelo de una instalación flotante (P), cuyo pasacabo (1) comprende dos estructuras (10, 11):
 - (i) una estructura corriente arriba (10), para la solidarización de dicho pasacabo (1) con dicha instalación flotante (P), y
 - (ii) una estructura corriente abajo (11), que comprende medios (14) para el bloqueo en traslación de dicha cadena de anclaje (C),cuya estructura corriente abajo (11) se monta con dicha estructura corriente arriba (10) por medio de medios de unión pivote (12) que definen un eje de rotación horizontal (12'), y cuyo pasacabo (1) comprende medios de retorno (13), para guiar un cambio de dirección de la cadena de anclaje (C) entre un tramo corriente arriba (C4) y un tramo corriente abajo (C5), equipando dichos medios de retorno (13) dicha estructura corriente abajo (11), cuya estructura corriente abajo (11) comprende dos placas laterales (111) que delimitan el paso de la cadena de anclaje (C) y entre las cuales se disponen los medios de bloqueo (14) y los medios de retorno (13), **caracterizado por que** el extremo corriente arriba (111a) de cada una de dichas placas laterales (111) comprende un cojinete en U que recibe un brazo (1021) complementario de la estructura corriente arriba (10) y que cooperan juntos por medio de un perno (12a), para formar los medios de unión pivote (12), comprendiendo cada cojinete (111a) dos ramificaciones (111a1, 111a2) relacionadas y a distancia entre sí, extendiéndose dichos medios de retorno (13) al menos entre las ramificaciones interiores (111a1) relacionadas con los dos cojinetes (111a).
2. Pasacabo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de retorno (13) comprenden una superficie inferior (131) destinada a constituir una superficie de deslizamiento para el tramo intermedio (C3) de la cadena de anclaje (C) que se extiende entre los tramos corriente arriba (C4) y corriente abajo (C5).
3. Pasacabo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la superficie inferior (131) de los medios de retorno (13) comprende:
 - una parte corriente arriba (133), cuya sección longitudinal es curva convexa, y
 - una parte corriente abajo (134), cuya sección longitudinal es rectilínea.
4. Pasacabo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** la parte corriente arriba (133) de los medios de retorno (13) se extiende por un lado y por otro de un plano radial (R), por un lado, pasando por el eje de rotación horizontal (12') y, por otro lado, perpendicular a un eje longitudinal (11') de la estructura corriente abajo (11).
5. Pasacabo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** la superficie inferior (131) comprende:
 - una gorja longitudinal (135), destinada a recibir eslabones (M1) de la cadena de anclaje (C) cuyo plano general (M1') se extiende perpendicularmente al eje de rotación horizontal (12'), y
 - dos bandas laterales (136), que se extienden por un lado y por otro de dicha gorja longitudinal (135), para servir de superficie de apoyo a los eslabones (M2) de la cadena de anclaje (C) cuyo plano general (M2') se extiende paralelamente al eje de rotación horizontal (12').
6. Pasacabo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** los medios de bloqueo en traslación (14) comprenden una pinza (141) compuesta de dos mordazas (1411) articuladas alrededor de ejes de rotación (1413) paralelos entre sí, cuyas mordazas (1411) están asociadas a medios (142) para su maniobra en rotación en sentido inverso entre dichas posiciones activa e inactiva.
7. Pasacabo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** los medios de maniobra (142) comprenden:
 - (i) una masa inerte (1421), llamada «contrapeso», que está acoplada en movimiento con dichas mordazas (1411) y que se puede maniobrar en altura entre una posición baja y una posición alta correspondientes, respectivamente, a dicha posición activa y a dicha posición inactiva de dichas mordazas (1411), con el fin de maniobrar y de pretender mantener dichas mordazas (1411) en dicha posición activa, y

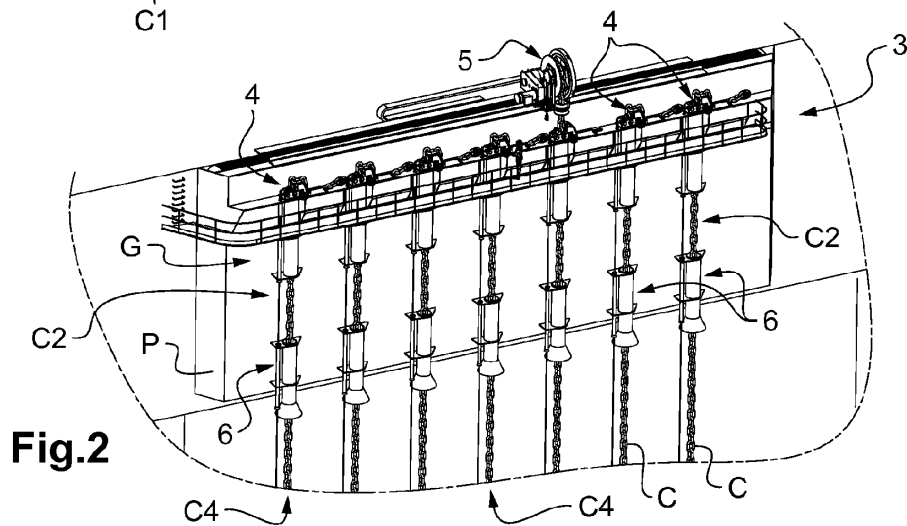
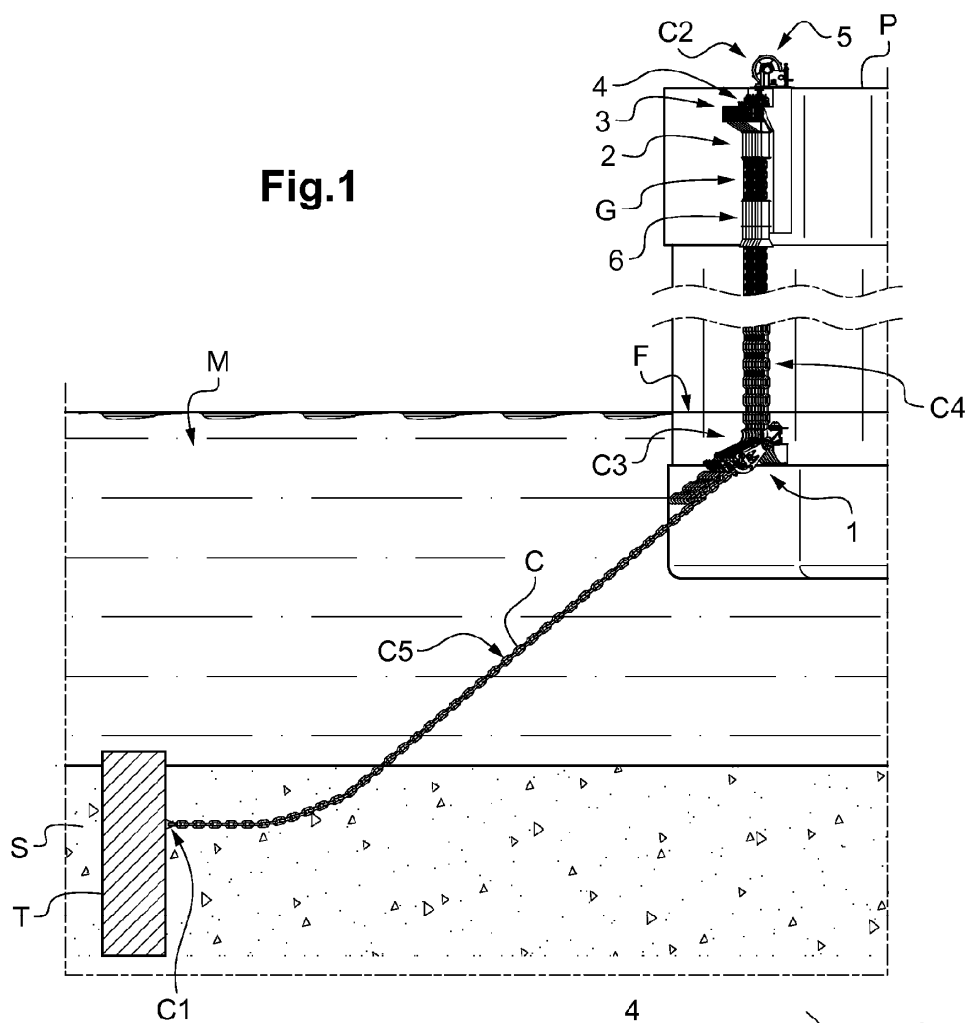
(ii) un medio accionador (1422), dirigido por medios de control, para la maniobra de dichas mordazas (1411) desde dicha posición activa hasta dicha posición inactiva y para la maniobra de dicho contrapeso (1421) desde dicha posición baja hasta dicha posición alta.

5 8. Sistema de anclaje al suelo de una instalación flotante (P) que comprende:

- al menos un pasacabo (1) de acuerdo con la reivindicación 3, y
- una cadena de anclaje (C) apta para cooperar con dicho pasacabo (1),

10

caracterizado por que la parte corriente arriba curva (133) de la superficie inferior (131) de los medios de retorno (13) define un arco de círculo cuyo diámetro corresponde de 7 a 20 veces el diámetro del hilo de eslabones (M1, M2) que constituyen dicha cadena de anclaje (C), preferentemente del orden de 15 a 18 veces.



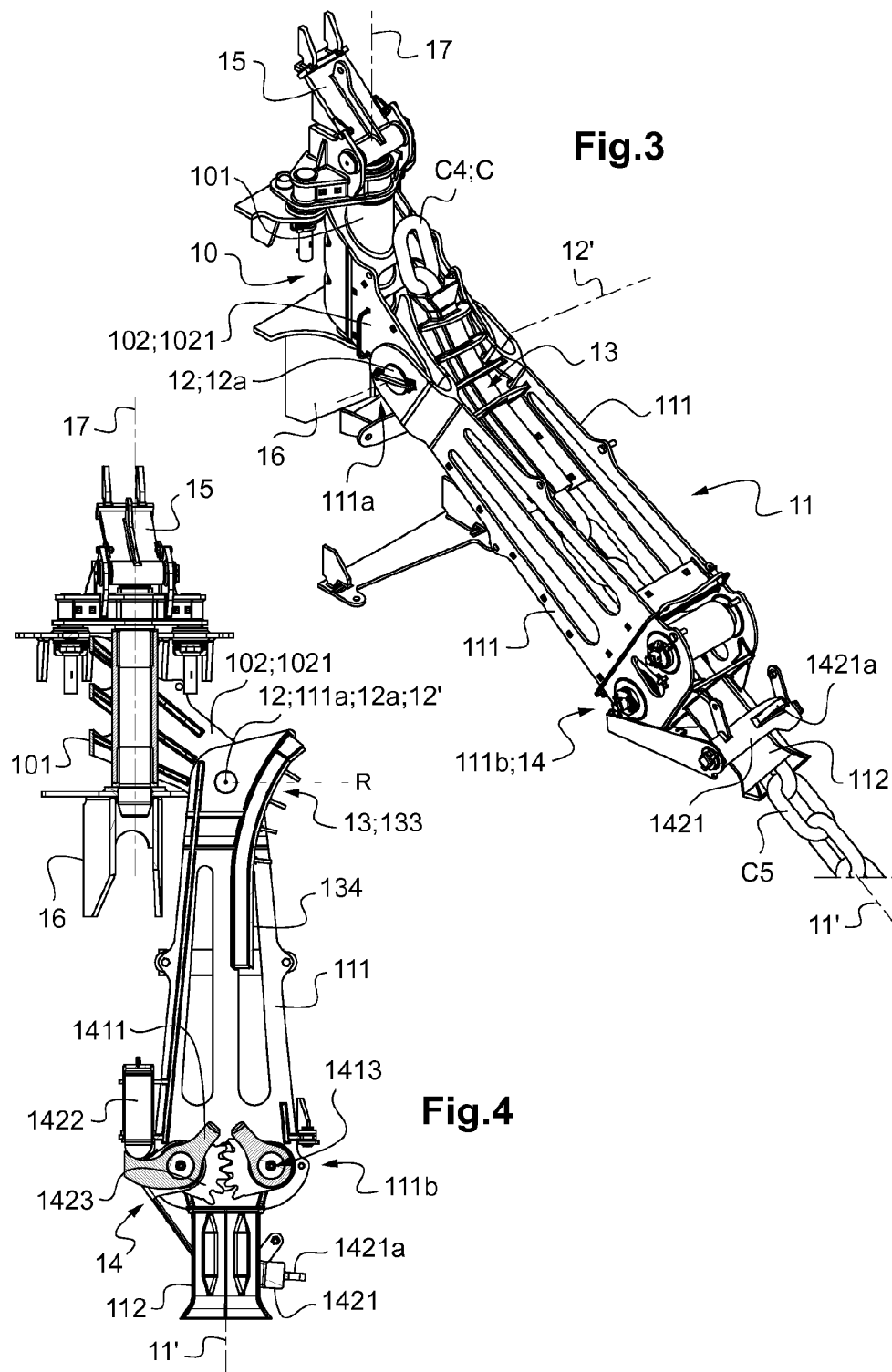


Fig.5

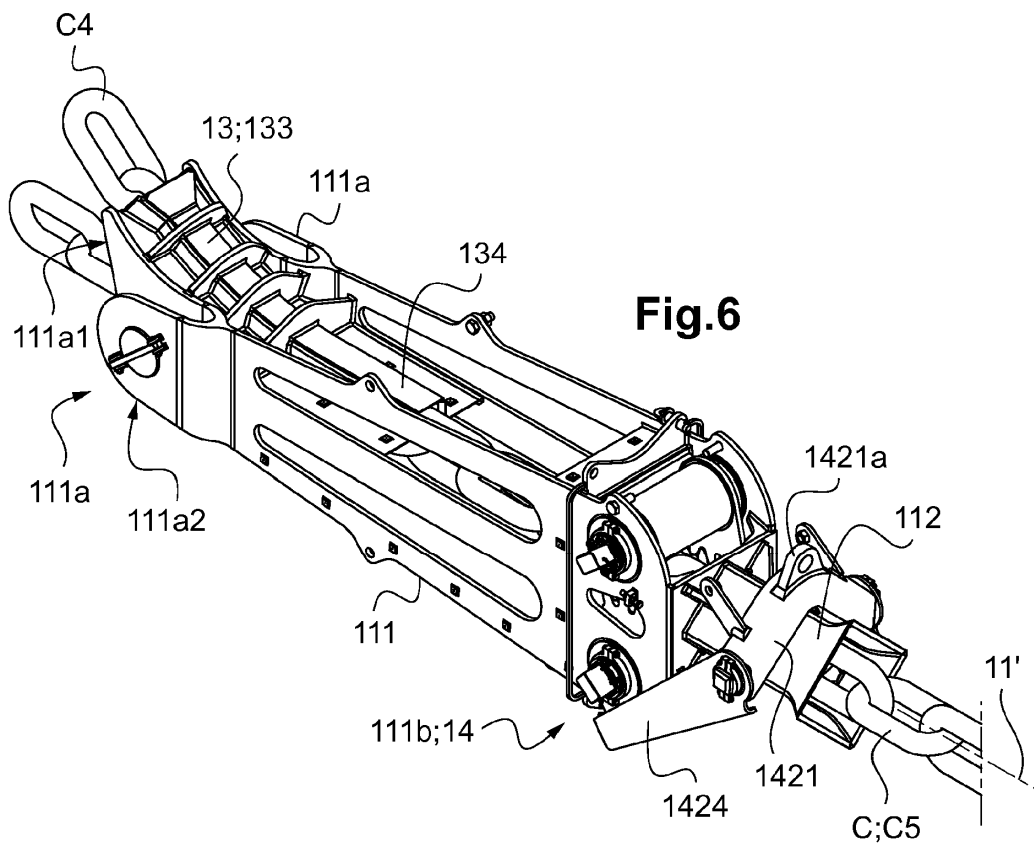
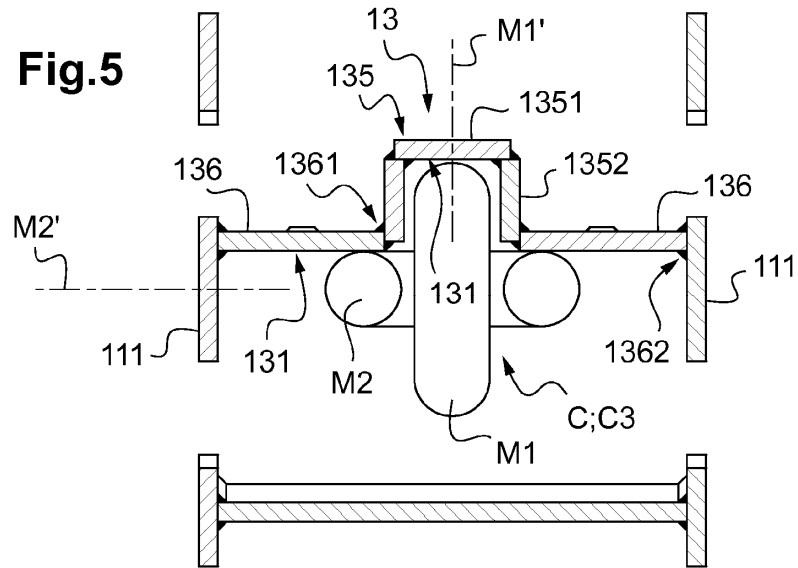


Fig.6

