

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 831**

51 Int. Cl.:

B63B 21/20 (2006.01)

F16G 13/12 (2006.01)

F16G 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2014 PCT/FR2014/052668**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2015 WO15059396**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2014 E 14824871 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 3060464**

54 Título: **Cadena de anclaje**

30 Prioridad:

25.10.2013 FR 1360453

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

24.11.2017

73 Titular/es:

**IDEOL (100.0%)
Espace Mistral, Bat. B 375 Avenue du Mistral
13600 La Ciotat, FR**

72 Inventor/es:

**CHOISNET, THOMAS y
MAROBIN, STÉPHAN**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 643 831 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

Cadena de anclaje

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere al campo de las cadenas de anclaje, y más particularmente a las cadenas de anclaje para unas aplicaciones navales.

10 Estado de la técnica

En el presente contexto, se entiende por "cadena de anclaje" una sucesión de eslabones (o "argollas") unidos entre sí para la transmisión de una tensión mecánica, y que permiten principalmente unir un cuerpo flotante a un punto de anclaje para restringir el movimiento de dicho cuerpo flotante, como se ilustra por ejemplo en la publicación de solicitud de patente coreana KR 2013 0044994 A. Los eslabones de una cadena de anclaje de ese tipo pueden ser principalmente metálicos. Pueden ser unos eslabones con concreto, para evitar su aplastamiento, o sin concreto.

Aunque las cadenas de anclaje estén concebidas para transmitir fuerzas mecánicas principalmente en tensión, en la práctica las cadenas de anclaje de un cuerpo flotante sometidas a fuertes tensiones pueden también encontrarse sometidas, en sus extremos, a grandes sollicitaciones por flexión, y en particular en la proximidad de su conexión con el cuerpo flotante. La causa de estas flexiones es la combinación de los movimientos de rotación del cuerpo flotante y de las imperfecciones geométricas de la superficie de la zona de contacto entre eslabones adyacentes.

En efecto, estas imperfecciones combinadas con unas grandes tensiones bloquean la articulación entre eslabones adyacentes. Los movimientos del cuerpo flotante inducen de ese modo unas fuerzas laterales sobre la cadena de anclaje y unos momentos de flexión transmitidos entre eslabones adyacentes. A largo plazo, estas flexiones recurrentes pueden provocar principalmente fracturas por fatiga, como se describe particularmente en el artículo "Failure of chains by bending in deep-water mooring systems", presentado por P. Jean, K. Goosens y D. L'Hostis en la Offshore Technology Conference de 2005 en Houston, Texas, Estados Unidos.

Según el estado de la técnica, para evitar esta fatiga e incrementar con ello la duración de las cadenas de anclaje, se ha buscado limitar los momentos de flexión sufridos por los eslabones de la cadena mejorando las articulaciones en los extremos de las cadenas o modificando localmente los eslabones.

De ese modo, por ejemplo, en las solicitudes internacionales de patente WO 2010/112603 y WO 98/40306, se ha propuesto interponer unos conectores de junta cardán y largo brazo de palanca entre el extremo de la cadena de anclaje y el cuerpo flotante. Sin embargo, dichos conectores presentan el inconveniente de ser pesados y voluminosos lo que puede plantear problemas de integración. Además, el coste de las juntas cardán, en particular si deben resistir un ambiente agresivo tal como agua de mar, es fuertemente elevado.

Se ha propuesto también interponer, no unas juntas articuladas, sino unos segmentos de cable entre el extremo de la cadena de anclaje y el cuerpo flotante, particularmente en la solicitud internacional de patente WO 2008/0951106. Esto normalmente presenta sin embargo el inconveniente de precisar una determinación precisa de la longitud de este segmento de cable antes del anclaje del cuerpo flotante, y por tanto también la de la posición del punto de anclaje.

Se han propuesto también unos dispositivos y procedimientos para sustituir unos segmentos de cadena en funcionamiento antes de que alcancen un umbral de fatiga. Esto puede conseguirse como por ejemplo, pasando estos segmentos a través de una polea de reenvío o "fairlead", o un aparejo específico y cambiando los eslabones que apoyan sobre la conexión con la ayuda de un cabestrante, como se ilustra por ejemplo en la solicitud de patente francesa FR 2 601 322. Sin embargo, esto exige normalmente la instalación de dispositivos pesados y complejos sobre el cuerpo flotante, así como el almacenamiento de los segmentos de cadena destinados a la sustitución. Además, los eslabones de estos segmentos de cadena de sustitución pueden deteriorarse también, por su paso por estos dispositivos.

55 Objeto de la invención

La presente invención se dirige a solucionar estos inconvenientes. Más específicamente, la presente descripción se dirige a proponer una cadena de anclaje que permita evitar la fatiga por flexión de los eslabones en la cabeza de la cadena.

En al menos un modo de realización, este objeto se alcanza gracias al hecho de que la cadena de anclaje comprende, aparte de una primera pluralidad de eslabones, una segunda pluralidad de eslabones en el extremo de la cadena que comprende al menos tres eslabones sucesivos, en cada uno de los que uno de entre el diámetro de la barra y el límite elástico del material es sustancialmente superior al de cada uno de los eslabones de la primera pluralidad. Por "diámetro de la barra" de un eslabón se entiende el diámetro mínimo de una sección transversal de

una barra que forma este eslabón.

Como se ha explicado anteriormente, las imperfecciones geométricas de la superficie de la zona de contacto entre eslabones adyacentes juegan un importante papel en la transmisión de los momentos de flexión entre eslabones en la cabeza de la cadena. Se ha descubierto que los ensayos de resistencia de las cadenas antes de su instalación constituyen una fuerte importante de estas imperfecciones geométricas. Estos ensayos están destinados normalmente a asegurar la calidad de las soldaduras de las barras que forman los eslabones, y también que la cadena no sufrirá un alargamiento plástico sustancial durante su duración de vida útil prevista. Típicamente, durante estos ensayos, las cadenas se prueban hasta el 70 % de su carga de rotura, lo que puede sin embargo sobrepasar puntualmente el límite elástico del material de los eslabones, deformando de este modo de manera permanente las zonas de contacto entre eslabones y creando unos planos en la interfaz entre eslabones adyacentes. Estos planos podrán contribuir a continuación a transmitir unos momentos de flexión entre los eslabones, generando de ese modo unas sollicitaciones suplementarias y variables en los eslabones, sobre todo en la cabeza de la cadena, cuando el cuerpo flotante efectúa unos movimientos de rotación.

Gracias al aumento del diámetro de la barra y/o del límite elástico del material de al menos tres eslabones sucesivos en un extremo de la cadena, es posible limitar la formación de los planos, y por tanto la transmisión de momentos de flexión, entre estos al menos tres eslabones más expuestos a las fuerzas laterales.

En particular, el diámetro de barra de cada uno de los eslabones de la segunda pluralidad puede ser sustancialmente superior al de cada uno de los eslabones de la primera pluralidad, y particularmente al menos 1,2 veces el diámetro de cada uno de los eslabones de la primera pluralidad. Por "sustancialmente superior" se entiende en este caso que la diferencia es superior a las tolerancias de fabricación, que pueden alcanzar hasta un 5 % de dicho diámetro, por ejemplo.

Por un lado, este aumento de diámetro, que difunde las fuerzas durante el ensayo de resistencia, limita la deformación plástica local de los eslabones durante unos ensayos de resistencia, reduciendo de ese modo la formación de planos. Por otro lado, para un mismo momento de flexión, la sollicitación de flexión es inversamente proporcional al cubo de este diámetro. En consecuencia, incluso si el brazo de palanca, y por tanto el momento de flexión, aumenta de manera directamente proporcional a dicho diámetro del eslabón, para una misma fuerza lateral la sollicitación disminuirá con el cuadrado del diámetro. El aumento del diámetro de los eslabones de la segunda pluralidad permite por tanto reducir muy sustancialmente, gracias a estos dos efectos combinados, las sollicitaciones por flexión en la cabeza de la cadena cuando la cadena de amarre se somete a unas fuerzas laterales por unos movimientos de rotación del cuerpo flotante.

Sin embargo, alternativamente o como complemento a este diámetro superior, el límite elástico del material de cada uno de dichos eslabones de la segunda pluralidad puede ser sustancialmente superior al de cada uno de los eslabones de la primera pluralidad, y principalmente al menos 1,2 veces el límite elástico del material de cada uno de los eslabones de la primera pluralidad. Por "sustancialmente superior" se entiende en este caso que la diferencia es superior a las tolerancias de fabricación, que pueden alcanzar hasta un 5 % de dicho límite elástico, por ejemplo.

Este incremento del límite elástico, reduciendo la zona de cada eslabón de dicha segunda pluralidad que está afectada por la deformación plástica durante unos ensayos de resistencia, permite también reducir la formación de planos que favorecen la transmisión de momentos de flexión entre eslabones adyacentes.

Con el fin de ofrecer una transición gradual entre los eslabones de la primera pluralidad y los de la segunda pluralidad, la cadena de anclaje puede comprender además al menos un eslabón intermedio entre dicha primera pluralidad de eslabones y dichos al menos tres eslabones sucesivos de la segunda pluralidad, siendo diferente dicho al menos un eslabón intermedio de cada uno de los eslabones de la primera pluralidad y de la segunda pluralidad. En particular, dicho al menos un eslabón intermedio puede presentar un diámetro de barra sustancialmente superior al de uno cualquiera de dicha primera pluralidad de eslabones, pero inferior a cada uno de los eslabones de la segunda pluralidad. Más específicamente, la cadena de anclaje puede comprender al menos un primer eslabón intermedio adyacente a dicha primera pluralidad eslabones y al menos un segundo eslabón intermedio adyacente a dichos al menos tres eslabones sucesivos de la segunda pluralidad y que presentan un diámetro de barra sustancialmente superior al del primer eslabón intermedio.

Con el fin de evitar la fatiga por flexión en uno u otro extremo de la cadena de anclaje, dicha segunda pluralidad de eslabones puede comprender al menos tres eslabones sucesivos en un primer extremo de la cadena de anclaje y al menos otros tres eslabones sucesivos en un segundo extremo de la cadena de anclaje, opuesto a dicho primer extremo.

La presente invención se refiere igualmente a un cuerpo flotante con al menos una cabeza de cadena de anclaje de ese tipo. En este contexto, se entiende "cuerpo flotante" en el sentido amplio, comprendiendo por tanto no solamente unos cuerpos que emergen al menos parcialmente por encima de una superficie líquida, sino también unos cuerpos que generen una fuerza de flotación positiva pero mantenidos totalmente sumergidos por su anclaje.

En particular, este cuerpo flotante puede tomar la forma de una plataforma flotante. Como estas plataformas están destinadas típicamente a unos anclajes estáticos de larga duración, es conveniente particularmente responder en este caso al problema de la fatiga por flexión de su al menos una cadena de anclaje. Sin embargo, el cuerpo flotante puede ser también por ejemplo un buque.

Por otro lado, el cuerpo flotante puede sostener principalmente al menos un dispositivo de generación de energía eléctrica, tal como por ejemplo una turbina eólica, aunque se pueden concebir igualmente otros tipos de dispositivos de generación de energía eléctrica, como por ejemplo unas turbinas hidráulicas, así como otras aplicaciones, principalmente en el dominio petrolero y gasista.

Descripción de las figuras

La invención se comprenderá correctamente y surgirán mejor sus ventajas, con la lectura de la descripción detallada que sigue, de dos modos de realización representados a título de ejemplos no limitativos. La descripción se refiere a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 ilustra un segmento de cadena de anclaje de la técnica anterior;
- las figuras 2A y 2B ilustran dos vistas diferentes de un primer eslabón de la cadena de la figura 1;
- las figuras 3A y 3B ilustran dos vistas diferentes de un segundo eslabón de la cadena de la figura 1;
- las figuras 4A y 4B ilustran dos vistas diferentes de un tercer eslabón de la cadena de la figura 1;
- la figura 5 ilustra la generación de un momento de flexión en el extremo de la cadena de la figura 1;
- la figura 6 ilustra un segmento de cadena de anclaje según un primer modo de realización;
- la figura 7 ilustra un segmento de cadena de anclaje según un segundo modo de realización;
- la figura 8 ilustra esquemáticamente una plataforma flotante, que sostiene una turbina eólica, y unida mediante unas cadenas de anclaje a una pluralidad de puntos de anclaje; y
- la figura 9 ilustra esquemáticamente una turbina hidráulica de flotación positiva, mantenida sumergida bajo la superficie del agua mediante unas cadenas de anclaje que la unen a una pluralidad de puntos de anclaje.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 ilustra una cadena de anclaje 101 según el estado de la técnica, según la norma API Spec 2F del American Petroleum Institute. Esta cadena de anclaje 101, que está vinculada en el extremo a un grillete de amarre 102, comprende una pluralidad de eslabones corrientes 103 sucesivos y, entre estos eslabones corrientes 103 y el grillete 102, un eslabón ampliado estándar 104 y un eslabón de extremo 105.

Como se ilustra en las figuras 2A y 2B, cada eslabón corriente 103 presenta un diámetro de barra d , una anchura igual a 3,35 veces d , y una longitud igual a seis veces d . El eslabón ampliado estándar 104, que en la cadena 101 es adyacente a dicha pluralidad de eslabones corrientes 103 sucesivos y que se ilustra en detalle en las figuras 3A y 3B, presenta un diámetro de barra d_1 igual 1,1 veces el diámetro de barra d de los eslabones corrientes 103, una anchura igual 3,35 veces d_1 y una longitud igual a seis veces d_1 . Finalmente, el eslabón del extremo 105, que se intercala entre el eslabón ampliado estándar 104 y el grillete de amarre 102, presenta un diámetro de barra igual a 1,2 veces d , una anchura igual a cuatro veces d , y una longitud igual a 6,75 veces d , como se ilustra en las figuras 4A y 4B.

Aunque el eslabón ampliado estándar 104 y el eslabón del extremo 105 tengan un diámetro superior a los eslabones corrientes 103, algunos de estos últimos están suficientemente próximos al extremo de la cadena 101 como para estar afectados por los momentos de flexión en respuesta a unos movimientos laterales del cuerpo flotante solidario con el grillete de amarre 102.

La figura 5 ilustra la generación de un momento de flexión M_F de ese tipo cuando la fuerza F transmitida por el grillete 102 al eslabón del extremo 105 no está alineada con la dirección principal X de la cadena 101, y cuando las imperfecciones superficiales de los eslabones 105, 104 y la tensión entre ellos les impide girar libremente uno con relación al otro. La fuerza F se descompone así en una fuerza de tracción F_x alineada con la dirección principal X de la cadena 101, y en una fuerza lateral F_y perpendicular a esta, generando esta fuerza lateral F_y en el eslabón del extremo 105 un momento de flexión M_F que crece en dirección al eslabón estándar ampliado 104. En el eslabón del extremo 104, este momento de flexión M_F se traduce en una sollicitación suplementaria σ_{xx} perpendicularmente a la sección transversal del eslabón del extremo 104. Como se ha explicado en el sumario de la invención, a largo plazo, estas sollicitaciones suplementarias, que son variables, pueden provocar una fractura por fatiga.

Para evitar esto, en un primer modo de realización ilustrado en la figura 6, una cadena de anclaje 1 comprende, entre dos extremos vinculados a estos grilletes de amarre 2, una primera pluralidad de eslabones corrientes 3 sucesivos y una segunda pluralidad de eslabones de extremo 4 ampliados que comprenden al menos tres eslabones de extremo 4 sucesivos en cada extremo de la cadena 1. Más específicamente, en el modo de realización ilustrado, esta segunda pluralidad de eslabones de extremo 4 comprende cuatro eslabones de extremo 4 en cada extremo de la cadena 1. Para asegurar una transición gradual entre los eslabones corrientes 3 y los eslabones de extremo 4, la cadena 1 comprende también, en cada lado, un primer eslabón intermedio 5, adyacente a los eslabones corrientes

3, y un segundo eslabón intermedio 6, adyacente a los eslabones de extremo 4.

En esta cadena 1, cada uno de los eslabones corrientes 3 presenta un diámetro de barra D, el primer eslabón intermedio 5 presenta un diámetro de barra sustancialmente superior al diámetro de barra D de los eslabones corrientes 3, por ejemplo 1,1 veces D, el segundo eslabón intermedio 6 presenta un diámetro de barra sustancialmente superior al diámetro de barra del primer eslabón intermedio 5, por ejemplo 1,2 veces D, y cada uno de los eslabones extremos 4 presenta un diámetro de barra $D_{extremo}$ sustancialmente superior al diámetro de barra del segundo eslabón intermedio 6, por ejemplo 1,3 veces D. En el modo de realización ilustrado, todos los eslabones 3, 4, 5 y 6 tienen por otro lado las mismas relaciones diámetro/ancho/longitud de 1:3,35:6.

Además, los eslabones de extremo 4 presentan no solamente un diámetro de barra sustancialmente superior a los otros eslabones 3, 5, 6, sino que su material presenta también un límite elástico a tracción sustancialmente más elevado que el de los eslabones corrientes 3, por ejemplo más elevado en un 20 %.

Gracias a su diámetro mayor y a su límite elástico a tracción más elevado, los eslabones de extremo 4 son sustancialmente menos sensibles a las fuerzas laterales que los eslabones corrientes 3. Para una misma fuerza lateral, el momento de flexión $M_{extremo}$ transmitido entre dos de dichos eslabones de extremo 4 puede definirse por la fórmula:

$$M_{extremo} = M_{corriente} \cdot K_{mat} \cdot K_{diám} \cdot D_{extremo}/D$$

en la que $M_{corriente}$ corresponde al momento de flexión que se transmitiría entre unos eslabones de dimensiones y materiales idénticos a los de los eslabones corrientes 3 en lugar de los eslabones de extremo 4, K_{mat} es un coeficiente de mejora debido al aumento del límite elástico, y $K_{diám}$ a un coeficiente de mejora debido al aumento del diámetro de la barra. El factor $D/D_{extremo}$ corresponde al aumento del brazo de palanca a causa del aumento del diámetro de la barra y de las otras dimensiones del eslabón.

Un aumento del 20 % del campo elástico del material de los eslabones de extremo 4 con relación a la carga de prueba a la que se ensayará la cadena 1, que corresponde al 70 % de la carga de rotura de los eslabones más reducidos de la cadena 1, es decir a los eslabones corrientes 3, permite una reducción de la superficie de contacto afectada por los ensayos de resistencia, dando como resultado una disminución del factor de concentración de solicitaciones (SCF) de $SCF_{corriente} = 1,25$ para un eslabón con el límite elástico de los eslabones corrientes 3, de $SCF_{extremo} = 1,06$ para los eslabones de extremo 4. El coeficiente K_{mat} puede calcularse según la fórmula siguiente:

$$K_{mat} = 1 - SCF_{extremo}/SCF_{corriente}$$

lo que, con los valores abajo mencionados, da como resultado $K_{mat} = 0,85$.

Por otro lado, el mayor diámetro de los eslabones de extremo 4 induce también una reducción de las superficies de contacto entre eslabones adyacentes alterados por la prueba de carga, reducción que se traduce en el coeficiente $K_{diám}$, que, en el modo de realización ilustrado, puede ser de 0,95.

Sobre todo, para un mismo momento de flexión transmitido entre eslabones adyacentes, la sollicitación de flexión es inversamente proporcional al cubo del diámetro de barra de los eslabones.

En consecuencia, si $\sigma_{xx,extremo}$ representa la sollicitación inducida por el momento de flexión $M_{extremo}$ en un eslabón de extremo 4 de ese tipo, y $\sigma_{xx,corriente}$ la sollicitación que se induciría por el momento de flexión $M_{corriente}$ en un eslabón corriente 3, la relación entre estas dos sollicitaciones puede expresarse mediante la fórmula siguiente:

$$\sigma_{xx,extremo} = \sigma_{xx,corriente} \cdot K_{mat} \cdot K_{diám} \cdot (D/D_{extremo})^2$$

lo que, con los valores antes mencionados, da como resultado $\sigma_{xx,extremo} = 0,48 \cdot \sigma_{xx,corriente}$.

Con estos valores, las sollicitaciones inducidas por flexión en la cabeza de la cadena se reducirían por tanto a más de la mitad, lo que significa la multiplicación de la duración de la vida de la cadena 1 en un factor de $1/0,48^3 = 9,04$.

Aunque en este primer modo de realización los eslabones 3, 4, 5 y 6 no estén apuntalados, el mismo principio es igualmente aplicable a unos eslabones con contrete, tal como los de la cadena del segundo modo de realización, ilustrado en la figura 7. Aparte de los contretes transversales 7 de los eslabones, todos los elementos son equivalentes a los del modo de realización de la cadena de la figura 6 y reciben por tanto las mismas cifras de referencia.

Por otro lado, aunque en los dos modos de realización ilustrados las cadenas de anclaje estén provistas de eslabones de extremo e intermedios ampliados en los dos extremos de la cadena, es igualmente posible no proveer más que un único extremo de la cadena.

Por su resistencia incrementada a la fatiga, estas cadenas son particularmente aplicables para el anclaje a largo plazo de cuerpos flotantes, tales como una plataforma flotante 8 que sostiene una turbina eólica para la generación de energía eléctrica, como se ha ilustrado en la figura 8, o una turbina hidráulica submarina 9, como se ha ilustrado en la figura 9.

5 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a un ejemplo de realización específico, es evidente que pueden efectuarse diferentes modificaciones y cambios sobre estos ejemplos sin salirse del alcance general de la invención tal como se define por las reivindicaciones. Además, unas características individuales de los diferentes
10 modos de realización evocados pueden combinarse en unos modos de realización adicionales. En consecuencia, la descripción y los dibujos deben considerarse en un sentido ilustrativo en lugar de restrictivo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cadena de anclaje (1) que comprende una primera pluralidad de eslabones (3) y caracterizada por que comprende también, en el extremo de la cadena, una segunda pluralidad de eslabones (4) que comprende al menos tres eslabones (4) sucesivos, en cada uno de los que al menos uno de entre el diámetro de la barra y el límite elástico del material es sustancialmente superior al de cada uno de los eslabones (3) de la primera pluralidad.
- 10 2. Cadena de anclaje (1) según la reivindicación 1, en la que el diámetro de barra de cada uno de los eslabones (4) de la segunda pluralidad es sustancialmente superior al de cada uno de los eslabones (3) de la primera pluralidad.
3. Cadena de anclaje (1) según la reivindicación 2, en la que el diámetro de barra de cada uno de los eslabones (4) de la segunda pluralidad es al menos 1,2 veces el de cada uno de los eslabones (3) de dicha primera pluralidad.
- 15 4. Cadena de anclaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el límite elástico del material de cada uno de dichos eslabones (4) de la segunda pluralidad es sustancialmente superior al de cada uno de los eslabones (3) de la primera pluralidad.
- 20 5. Cadena de anclaje (1) según la reivindicación 4, en la que el límite elástico del material de cada uno de los eslabones (4) de la segunda pluralidad es al menos 1,2 veces el del material de cada uno de los eslabones (3) de la primera pluralidad.
- 25 6. Cadena de anclaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además al menos un eslabón intermedio (5, 6) entre dicha primera pluralidad de eslabones (3) y dichos al menos tres eslabones (4) sucesivos de la segunda pluralidad, siendo dicho al menos un eslabón intermedio (5, 6) diferente de cada uno de los eslabones (3, 4) de la primera pluralidad y de la segunda pluralidad.
- 30 7. Cadena de anclaje (1) según la reivindicación 6, en la que dicho al menos un eslabón intermedio (5, 6) presenta un diámetro de barra sustancialmente superior al de cada uno de dicha primera pluralidad de eslabones (3), pero inferior a cada uno de los eslabones (4) de la segunda pluralidad.
- 35 8. Cadena de anclaje (1) según la reivindicación 7, que comprende al menos un primer eslabón intermedio (5) adyacente a dicha primera pluralidad de eslabones (3) y al menos un segundo eslabón intermedio (6) adyacente a dichos al menos tres eslabones (4) sucesivos de la segunda pluralidad y que presenta un diámetro de barra sustancialmente superior al del primer eslabón intermedio (5).
- 40 9. Cadena de anclaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha segunda pluralidad de eslabones (4) comprende al menos tres eslabones (4) sucesivos en un primer extremo de la cadena de anclaje (1) y al menos otros tres eslabones sucesivos en un segundo extremo de la cadena de anclaje (1), opuesto a dicho primer extremo.
- 45 10. Cuerpo flotante (8, 9) con al menos una cadena de anclaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
11. Cuerpo flotante (8, 9) según la reivindicación 10, en la forma de plataforma flotante.
- 50 12. Cuerpo flotante (8, 9) según una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, que sostiene al menos un dispositivo de generación de energía eléctrica.
13. Cuerpo flotante (8) según la reivindicación 12, en el que dicho dispositivo de generación de energía eléctrica es una turbina eólica.

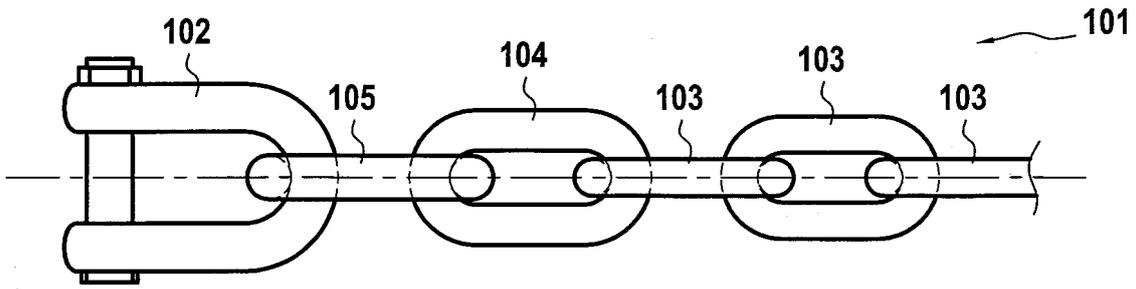


FIG. 1
(técnica anterior)

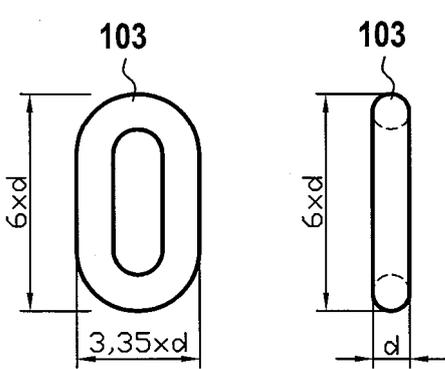


FIG. 2A FIG. 2B
(técnica anterior)

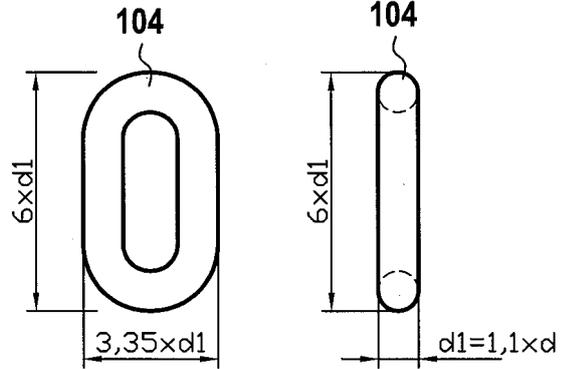


FIG. 3A FIG. 3B
(técnica anterior)

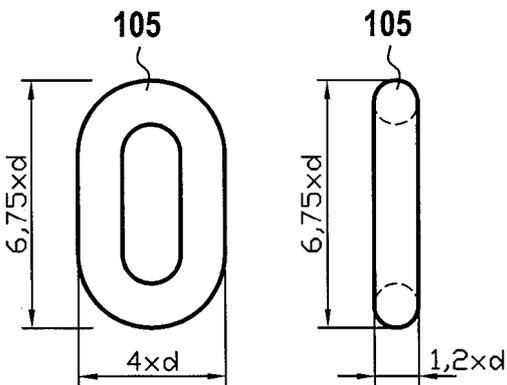


FIG. 4A FIG. 4B
(técnica anterior)

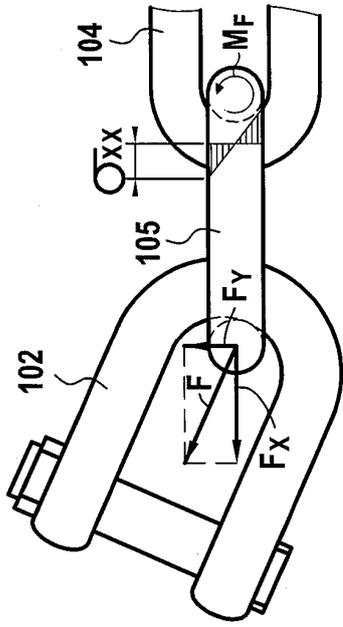


FIG. 5

FIG. 6

