

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 315**

51 Int. Cl.:

B63B 21/50 (2006.01)

B63B 22/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2011** **E 11155577 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 2492183**

54 Título: **Sistema de amarre desconectable y método para desconectarlo o reconectarlo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.12.2013

73 Titular/es:

BLUEWATER ENERGY SERVICES B.V. (100.0%)
Marsstraat 33
2132 HR Hoofddorp, NL

72 Inventor/es:

HEIDEMAN, RIK ROBERT;
OTTOLINI, PATRIZIO GIOVANNI MATIA;
VAN DER NAT, CLEMENS GERARDUS
JOHANNES MARIA;
RIJNTEN, BORIS;
LEEUWNBURGH, RICHARD;
VAN NIELEN, JACOB JAN y
HEIKENS PLEIZIER, HENK

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 435 315 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 amarre desconectable y método para desconectarlo o reconectarlo

5 [0001] En un primer aspecto, la invención se refiere a un sistema de amarre desconectable para un buque, que comprende una escotilla de perforación en el buque, una estructura de torreta montada para una rotación en dicha escotilla de perforación y un elemento de boya con una pluralidad de pasajes, cada uno adaptado para alojar una plataforma, donde la estructura de torreta tiene un extremo inferior que comprende un receptáculo de boya para de alojar de forma desmontable el elemento de boya, y donde el sistema de amarre comprende además una pluralidad de líneas de amarre para transmitir fuerzas de amarre y cada uno con un extremo inferior y un extremo superior conectado al lecho marino y el elemento de boya, respectivamente.

15 [0002] Dicho sistema de amarre desconectable es conocido por el documento EP-B-1 803 641. Otros documentos que muestran dicho sistema de amarre desconectable son WO-A-99/30963, US-A-5.893.334, US-A-5.860.840 y US-A-2002/117098. Bajo condiciones de funcionamiento normales, las fuerzas de amarre en las líneas de amarre son tales que durante una desconexión, el elemento de boya se puede desconectar de la estructura de torreta y puede descender de manera controlada a una posición apartada del buque y muy por debajo del nivel del mar. Bajo circunstancias específicas, no obstante, por ejemplo cuando el buque está rodeado por una acumulación de bloques de hielo, se debe llevar a cabo una desconexión del elemento de boya de la estructura de torreta mientras se transmiten fuerzas de amarre extremadamente altas por las líneas de amarre al elemento de boya. Típicamente dichas altas fuerzas de amarre crean una carga asimétrica en el elemento de boya, de manera que después de una desconexión del elemento de boya de la estructura de torreta, éste se inclinaría hacia el receptáculo de boya pudiendo causar daños severos al elemento de boya, plataformas, estructura circundante y/o umbilical de la (estructura de torreta del) buque.

25 [0003] Es un objeto de la presente invención proveer un sistema de amarre desconectable mejorado del tipo anterior.

[0004] De este modo, conforme a la presente invención, el sistema de amarre desconectable se caracteriza por que cada una de las líneas de amarre comprenden una primera sección conectada al lecho marino que está conectado de manera desconectable a la estructura de torreta y una segunda sección conectada a la primera sección en un punto de acoplamiento y conectada al elemento de boya, donde la longitud de la segunda sección entre dicho punto de acoplamiento y su conexión al elemento de boya es elegido de manera que cuando el elemento de boya se acopla en el receptáculo de boya con la primera sección conectada a la estructura de torreta y en un estado para transmitir fuerzas de amarre, dicha segunda sección se encuentra en un estado de distensión no cargado por dichas fuerzas de amarre.

35 [0005] Según la presente invención, las fuerzas de amarre actúan directamente en la estructura de torreta a través de las primeras secciones cuando el elemento de boya se aloja en el receptáculo de boya. De este modo, una desconexión del elemento de boya desde la estructura de torreta y una reducción controlada del elemento de boya por debajo de la estructura de torreta está garantizado en cualquier caso mientras el buque se mantiene fijo (aún capaz de girar alrededor de la torreta), así también cuando las líneas de amarre están extremadamente cargadas. La desconexión sucesiva de las primeras secciones de la estructura de torreta puede causar luego inclinación del elemento de boya por debajo de la estructura de torreta, no obstante sin causar cualquier daño para las partes estructurales del sistema de amarre. Después de una desconexión del elemento de boya de la estructura de torreta y una reducción del elemento de boya y una desconexión sucesiva de las primeras secciones de la estructura de torreta las primeras y segundas secciones de las líneas de amarre mantendrán la boya en posición mientras el buque es libre de alejarse de la ubicación de amarre.

50 [0006] La reducción del elemento de boya antes de la desconexión de las primeras secciones no se requiere cuando las segundas secciones poseen una longitud suficiente para reducir las altas fuerzas de amarre asimétricas hasta un nivel aceptable (para permitir que el elemento de boya disminuya de manera vertical) después de desconectar las primeras secciones de la estructura de torreta.

[0007] En una forma de realización del sistema de amarre desconectable según la presente invención la estructura de torreta comprende conectores de torreta para la conexión de dicha primera sección a la estructura de torreta donde cada conector de torreta está localizado sustancialmente en el punto de acoplamiento entre dichas primeras y segundas secciones. Esto significa que el punto de acoplamiento está localizado cerca del extremo final de la primera sección. No obstante, también es concebible que el punto de acoplamiento esté localizado a alguna distancia del conector de torreta.

60 [0008] En otra forma de realización, el elemento de boya comprende conectores de boya para la conexión de dichas segundas secciones al elemento de boya, donde la longitud de una segunda sección es más grande que la distancia entre conectores de torreta correspondientes y conectores de boya cuando el elemento de boya se aloja en el receptáculo de boya de la estructura de torreta, y preferiblemente es suficiente para permitir al elemento de boya, cuando se desconecta de la estructura de torreta para asumir una posición completamente por debajo del extremo inferior de la estructura de torreta.

65 [0009] En otra forma de realización del sistema de amarre desconectable, la primera sección está fijada a un primer extremo de una línea operativa alargada flexible, tal como un cable o cadena, del cual preferiblemente un segundo final

5 se puede fijar y tensar mediante un mecanismo de tensionado que está conectado directa o indirectamente a la estructura de torreta. Mediante dicha línea operativa que fija la línea de amarre a la estructura de torreta y, a continuación, posiblemente la tensa suficientemente para resistir todas las cargas de amarre previstas, se puede llevar a cabo eficazmente. No obstante, debe observarse que dicha línea operativa también se puede proveer en ausencia de dicho mecanismo de tensionado, o que tal mecanismo de tensionado sólo sirve para acoplar las primeras secciones con la estructura de torreta, después de lo cual se activan acoplamientos especiales para ajustar las primeras secciones directamente a la estructura de torreta.

10 [0010] Además, es posible que las conexiones entre las segundas secciones y el elemento de boya sean desconectables. Esto significa que durante su duración normal, el elemento de boya permanece fijado a las segundas secciones de las líneas de amarre, pero sería posible desconectar el elemento de boya de las segundas secciones para el mantenimiento o sustitución de estas segundas secciones.

15 [0011] Cuando se proveen otros medios para lastrar temporalmente el elemento de boya y/o primeras secciones de las líneas de amarre, es posible lastrar el elemento de boya y/o primeras secciones para aumentar la velocidad con la cual el elemento de boya se puede bajar.

20 [0012] Por ejemplo, dichos medios para lastrar temporalmente el elemento de boya y/o las primeras secciones podrían comprender un tanque de lastre variable en el elemento de boya o un lastre fijo que mediante medios apropiados se puede fijar al elemento de boya o primeras secciones. En este último caso también es posible que el buque comprenda medios de elevación con un cable de elevación para colocar el lastre fijo en el elemento de boya y para retirarlo de allí y/o medios de elevación con un cable de elevación provisto en el elemento de boya para situar el lastre fijo en el lecho marino. Tal posición en el lecho marino preferiblemente tendrá lugar cuando el elemento de boya o las primeras secciones hayan alcanzado una profundidad suficiente por debajo del nivel del mar.

25 [0013] Si se provee, un lastre fijo podría estar suspendido por debajo de las líneas de amarre en cualquier punto en dichas líneas entre el lecho marino y el elemento de boya, pero preferiblemente en un punto en las líneas de amarre que están soportadas por un bote de flotabilidad sumergido.

30 [0014] En otra forma de realización, el buque puede comprender un dispositivo elevador con un elemento elevador flexible, tal como un cable, cadena o similares, para acoplar el elemento de boya para la reducción o la elevación del último en relación a la estructura de torreta. Así los movimientos verticales del elemento de boya se pueden controlar y la reconexión del elemento de boya se puede realizar eficazmente a la estructura de torreta.

35 [0015] Además, es posible que las primeras secciones y segundas secciones correspondientes de una línea de amarre estén interconectadas por una placa de triángulo, que ofrece grados de libertad suficientes para asegurar una operación apropiada y una duración prolongada de las partes.

40 [0016] Finalmente es posible que en la interfaz entre el elemento de boya y el receptáculo de boya de la estructura de torreta se provean pasajes de flujo controlable para agua de mar. Abriendo dichos pasajes, se puede aumentar la velocidad con la cual el agua de mar fluye alrededor del elemento de boya y así aumenta la velocidad con la que el elemento de boya puede bajar.

45 [0017] En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un método para desconectar un sistema de amarre desconectable para un buque del tipo según la presente invención.

50 [0018] Dicho método se caracteriza por la sucesión de pasos que comprende la desconexión del elemento de boya de la estructura de torreta, la bajada del elemento de boya en relación a la estructura de torreta, y la desconexión de las primeras secciones de las líneas de amarre de la estructura de torreta.

55 [0019] En una forma de realización, el paso de desconexión de las primeras secciones de las líneas de amarre de la estructura de torreta se realiza cuando el elemento de boya ha sido bajado en relación a la estructura de torreta a la posición más baja permitida por las segundas secciones de dichas partes de línea de amarre. Pero también sería concebible que la desconexión entre las primeras secciones y la estructura de torreta ya ocurriera en una fase anterior.

60 [0020] En otra forma de realización de dicho método, el paso de reducción del elemento de boya comprende además el paso de lastre del elemento de boya y/o pasajes de flujo de abertura para agua de mar en la interfaz entre el elemento de boya y el receptáculo de boya de la estructura de torreta. De este modo, se puede aumentar la velocidad con la cual el elemento de boya se puede bajar.

65 [0021] En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un método alternativo para desconectar un sistema de amarre desconectable para un buque del tipo según la presente invención.

[0022] Dicho método se caracteriza por la sucesión de pasos que comprenden la desconexión de las primeras secciones de las líneas de amarre de la estructura de torreta, la desconexión del elemento de boya de la estructura de

torreta antes de que las segundas secciones se tensen y la bajada del elemento de boya en relación a la estructura de torreta.

5 [0023] En un cuarto aspecto, la invención se refiere a un método para la reconexión de un sistema de amarre desconectable desconectado para un buque del tipo según la presente invención.

10 [0024] Dicho método se caracteriza por la sucesión de pasos de elevación del elemento de boya hasta la posición en el receptáculo de boya de la estructura de torreta, la conexión del elemento de boya a la estructura de torreta y la conexión de las primeras secciones de las líneas de amarre a la estructura de torreta.

15 [0025] En una forma de realización de dicho método el paso de conexión de las primeras secciones de las líneas de amarre a la estructura de torreta comprende además el paso de fijar dichas segundas secciones a un mecanismo de tensionado que se conecta directa o indirectamente a la estructura de torreta y el tensionado de dichas segundas secciones por el mecanismo de tensionado.

[0026] De ahora en adelante, la invención se definirá haciendo referencia al dibujo, en el que la única figura muestra esquemáticamente una sección transversal de una forma de realización del sistema de amarre según la presente invención.

20 [0027] En referencia a la figura, se muestra un sistema de amarre desconectable para un buque 1 en sección transversal. El buque 1 comprende una escotilla de perforación 2 en el que en cierto modo conocido per se (p. ej., usando cojinetes superiores e inferiores 3 y 4) hay montada una estructura de torreta 5 para la rotación. La estructura de torreta 5 tiene un extremo inferior que comprende un receptáculo de boya 6 para alojar de forma desmontable un elemento de boya 7. Este elemento de boya 7 tiene una pluralidad de pasajes 8 cada uno adaptado para alojar una
25 plataforma 9. El sistema de amarre comprende, además, una pluralidad de líneas de amarre 10 (p. ej., cadenas de anclaje) para transmitir fuerzas de amarre y cada uno con un extremo inferior y un extremo superior conectado al lecho marino y el elemento de boya 7, respectivamente.

30 [0028] Como se ilustra cada línea de amarre comprende una primera sección 12 que se conecta de manera desconectable (será explicada más tarde) a la estructura de torreta 5 y una segunda sección 13 conectada a la primera sección 12 a un punto de acoplamiento 14 y que además se conecta al elemento de boya 7. Las primeras secciones 12 y segundas secciones 13 correspondientes de una línea de amarre 10 se pueden interconectar a dicho punto de acoplamiento 14 mediante una placa de triángulo (conocida per se y no ilustrada).

35 [0029] La longitud de la segunda sección 13 entre dicho punto de acoplamiento 14 y su conexión al elemento de boya 7 se elige de manera que cuando el elemento de boya 7 se aloje en el receptáculo de boya 6 con la primera sección 12 conectada a la estructura de torreta 5 y en un estado para transmitir fuerzas de amarre (un estado según la figura), dicha segunda sección 13 se encuentra en un estado de distensión no cargado por dichas fuerzas de amarre.

40 [0030] La estructura de torreta 5 comprende conectores de torreta 15 para la conexión de dicha primera sección 12 a la estructura de torreta 5, donde en la forma de realización ilustrada cada conector de torreta 15 se localiza sustancialmente en o cerca del punto de acoplamiento 14 entre dichas primeras y segundas secciones 12 y 13. Dicho conector de torreta 15 puede comprender un dispositivo pivotante (p. ej., dispositivo de pivote único o doble) o cualquier tipo de acoplamiento controlable.

45 [0031] El elemento de boya 7 asimismo comprende conectores de boya 16 para conectar (permanentemente o semipermanentemente) dichas segundas secciones 13 al elemento de boya (dichas conexiones entre las segundas secciones y el elemento de boya pueden ser de naturaleza no desconectable), donde la longitud de una segunda sección 13 es más grande que la distancia entre conectores de torreta correspondiente 15 y conectores de boya 16
50 cuando el elemento de boya 7 se recibe en el receptáculo de boya 6 de la estructura de torreta 5. Preferiblemente dicha longitud es suficiente para permitir que el elemento de boya 7, cuando se desconecta de la estructura de torreta 5, asuma una posición completamente por debajo del extremo inferior de la estructura de torreta 5 o buque 1 (como aparecerá más tarde).

55 [0032] En la forma de realización ilustrada del sistema de amarre cada primera sección 12 se fija a un primer extremo de una línea operativa 17 alargada flexible, tal como un cable o cadena, del cual un segundo final se puede fijar y tensar por un mecanismo de tensionado 18 que directa o indirectamente está conectado a la estructura de torreta 5. El mecanismo de tensionado 18 puede proveer la conexión entre las primeras secciones 12 y la estructura de torreta 5, pero también es posible que éste sólo sirva para llevar las primeras secciones 12 a una posición en la que se puede conseguir un acoplamiento en los conectores de torreta 15.
60

[0033] Puede haber medios proporcionados para lastrar temporalmente el elemento de boya, tal como un tanque de lastre variable 19 al elemento de boya 7. Como alternativa, dichos medios para lastrar temporalmente el elemento de boya 7 pueden comprender un peso de lastre 20 (ilustrado esquemáticamente) que por medios apropiados (tal como por ejemplo medios de elevación, no ilustrados, con un cable de elevación) se pueden fijar al elemento de boya y retirados de aquí o se pueden suspender desde las primeras secciones 12 de las líneas de amarre (y también se pueden situar

en el lecho marino cuando el elemento de boya y/o las primeras secciones hayan alcanzado una profundidad requerida por debajo del nivel del mar.

5 [0034] El buque comprende además un dispositivo elevador 21 (p. ej., cabrestante) con un elemento elevador flexible 22, tal como un cable, cadena o similar, para acoplarlo con el elemento de boya 7 para reducir o elevar este último en relación a la estructura de torreta 5.

10 [0035] Finalmente la figura muestra esquemáticamente que en la interfaz entre el elemento de boya 7 y el receptáculo de boya 6 de la estructura de torreta 5 se pueden proveer pasajes de flujo controlable 23 (ubicación y forma indicada esquemáticamente) para agua de mar, la función de los cuales aparecerá más adelante.

[0036] La operación del sistema de amarre en primer lugar será explicada por un método para desconectar el sistema de amarre desconectable.

15 [0037] El paso de desconexión del elemento de boya 7 de la estructura de torreta 5 comprende, por ejemplo, bloqueos de desconexión 24 entre el elemento de boya y la estructura de torreta. Las primeras secciones 12 de las líneas de amarre todavía están conectadas a la estructura de torreta 5 y las segundas secciones 13 están distendidas.

20 [0038] Después del desbloqueo de los bloqueos 24 el elemento de boya 7 se baja relativamente a la estructura de torreta 5. Esta bajada puede ocurrir libremente bajo la influencia de cualquiera de las fuerzas de amarre, de elevación y umbilical, la fuerza gravitacional y fuerzas de flotabilidad, pero también se puede controlar mediante el dispositivo elevador 21 con cable 22. Además, es posible abrir los pasajes 23 para permitir que el agua de mar fluya en el espacio sobre el elemento de boya 7. Durante esta fase de bajada del elemento de boya, las primeras secciones 12 permanecen conectadas a la estructura de torreta 5 (p. ej., mediante los conectores de torreta 15 o las líneas operativas 17 que se conectan a los mecanismos de tensionado 18) y la posición del buque se mantiene fija. Finalmente el elemento de boya 7 alcanza una posición en la que las segundas secciones 13 de las líneas de amarre también son tensadas.

25 [0039] A continuación, las primeras secciones 12 de las líneas de amarre son desconectadas de la estructura de torreta 5 (p. ej., liberando los conectores de torreta 15 o las líneas operativas 17 de los mecanismos de tensionado 18) y las líneas de amarre 10 se moverán de forma descendente por la gravedad. Al mismo tiempo, el elemento de boya 7 también se moverá de forma descendente hasta haber alcanzado una posición equilibrada en la que flota a una profundidad específica por debajo de nivel del mar. Las primeras y segundas secciones 12, 13 ahora se posicionan en fila para transmitir las fuerzas de amarre al elemento de boya 7. Como se conoce per se, se pueden proporcionar boyas auxiliares para tener las líneas de amarre 10 en una forma catenaria deseada.

30 [0040] En la forma de realización descrita de este método, el paso de desconexión de las primeras secciones 12 de las líneas de amarre de la estructura de torreta 5 se realiza cuando el elemento de boya 7 ha sido bajado relativamente de la estructura de torreta 5 a la posición más baja permitida por las segundas secciones 13 de dichas líneas de amarre. No obstante, es concebible el hecho de desconectar las primeras secciones ya en una fase anterior, pero posterior a que el elemento de boya 7 haya alcanzado una posición lo suficientemente baja de modo que no haya riesgo de que una inclinación (u otro movimiento) del elemento de boya pueda dañar el buque o estructura de torreta. Incluso es posible desconectar las primeras secciones 12 ya antes de que el elemento de boya sea desconectado, pero antes de que las segundas secciones 13 se hayan tensado.

35 [0041] Además, se nota que el paso de bajada del elemento de boya 7 además puede comprender el paso de lastrar (temporalmente) el elemento de boya 7 (usando el tanque de lastre 19 o peso de lastre 20).

40 [0042] A continuación, se describe un método para la nueva reconexión de un sistema de amarre desconectable desconectado. En primer lugar, el elemento de boya 7 se eleva a la posición en el receptáculo de boya 6 de la estructura de torreta 5 usando el dispositivo elevador 21 con cable 22. Después de haber alcanzado dicha posición, el elemento de boya 7 está conectado a la estructura de torreta 5, por ejemplo mediante bloqueos 24. Las primeras secciones 12 luego se conectan al uso de la estructura de torreta 5 usando las líneas operativas 17. Cabe destacar que la recogida de una línea (tal como la primera sección) usando dicha línea operativa es una técnica conocida (que, por ejemplo, se puede realizar mediante vehículos accionados por control remoto) y no necesitan una explicación detallada aquí.

45 [0043] El paso de conectar las primeras secciones de las líneas de amarre a la estructura de torreta pueden comprender, además, el paso de fijar dichas segundas secciones a un mecanismo de tensionado 18 que se conecta directa o indirectamente a la estructura de torreta 5 y tensando dichas segundas secciones por el mecanismo de tensionado.

50 [0044] La invención no se limita a las formas de realización descritas anteriormente que pueden variar mucho dentro del campo de la invención tal y como se define en las reivindicaciones anexas. El número de las segundas secciones puede diferir del número de las primeras secciones; es posible, por ejemplo, que varias segundas secciones se conecten a la misma primera sección.

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de amarre desconectable para un buque (1), que comprende una escotilla de perforación (2) en el buque, una estructura de torreta (5) montada para una rotación en dicha escotilla de perforación y un elemento de boya (7) con una pluralidad de pasajes (8) cada uno adaptado para alojar una plataforma (9), donde la estructura de torreta tiene un extremo inferior que comprende un receptáculo de boya (6) para acoplar de forma desmontable el elemento de boya, y donde el sistema de amarre comprende además una pluralidad de líneas de amarre (10) para transmitir fuerzas de amarre y cada una con un extremo inferior y un extremo superior conectados al lecho marino y el elemento de boya, respectivamente, **caracterizado por el hecho de que** cada una de las líneas de amarre (10) comprenden una primera sección (12) que se conecta de manera desconectable a la estructura de torreta (5) y una segunda sección (13) conectada a la primera sección en un punto de acoplamiento (14) y además está conectada al elemento de boya (7), donde la longitud de la segunda sección (13) entre dicho punto de acoplamiento (14) y su conexión al elemento de boya (7) es elegida de manera que cuando el elemento de boya se recibe en el receptáculo de boya (6) con la primera sección (12) conectada a la estructura de torreta (5) y en un estado para transmitir fuerzas de amarre, dicha segunda sección (13) no está cargada en un estado de distensión por dichas fuerzas de amarre.
2. Sistema de amarre desconectable según la reivindicación 1, donde la estructura de torreta (5) comprende conectores de torreta (15) para conectar dicha primera sección (12) a la estructura de torreta y donde cada conector de torreta se localiza sustancialmente en el punto de acoplamiento (14) entre dichas primeras (12) y segundas (13) secciones.
3. Sistema de amarre desconectable según la reivindicación 2, donde el elemento de boya (7) comprende conectores de boya (16) para la conexión de dichas segundas secciones (13) al elemento de boya, donde la longitud de una segunda sección (13) es más grande que la distancia entre conectores de torreta correspondientes (15) y conectores de boya (16) cuando el elemento de boya (7) se aloja en el receptáculo de boya (6) de la estructura de torreta (5), y preferiblemente es suficiente para permitir al elemento de boya, cuando se desconecta de la estructura de torreta, para asumir una posición completamente por debajo del extremo inferior de la estructura de torreta.
4. Sistema de amarre desconectable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la primera sección (12) está fijada a un primer extremo de una línea operativa alargada flexible (17), tal como un cable o cadena, del cual preferiblemente un segundo extremo se puede fijar y tensar mediante un mecanismo de tensionado (18) que se conecta directa o indirectamente a la estructura de torreta (5).
5. Sistema de amarre desconectable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde las conexiones (16) entre las segundas secciones (13) y el elemento de boya (7) son de una naturaleza desconectable.
6. Sistema de amarre desconectable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además medios (19, 20) para lastrar temporalmente el elemento de boya (7) y/o las primeras secciones (12) de las líneas de amarre (10).
7. Sistema de amarre desconectable según la reivindicación 6, donde dichos medios para lastrar temporalmente el elemento de boya (7) y/o las primeras secciones (12) comprenden un tanque de lastre (19) variable en el elemento de boya (7).
8. Sistema de amarre desconectable según la reivindicación 6, donde dichos medios para lastrar temporalmente el elemento de boya y/o las primeras secciones comprenden un lastre fijo (20), el cual a través de medios apropiados se puede fijar al elemento de boya (7) o las primeras secciones (12).
9. Sistema de amarre desconectable según la reivindicación 8, donde el buque (1) comprende medios de elevación con un cable de elevación para la colocación del lastre fijo (20) en el elemento de boya (7) y para retirarlo de allí y/o medios de elevación con un cable de elevación provisto en el elemento de boya para situar el lastre fijo en el lecho marino.
10. Sistema de amarre desconectable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el buque (1) comprende un dispositivo elevador (21) con un elemento elevador flexible (22), tal como un cable, cadena o similar, para el acoplamiento con el elemento de boya (7), para bajar o elevar este último en relación a la estructura de torreta (5).
11. Sistema de amarre desconectable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde las primeras secciones (12) y segundas secciones (13) correspondientes de una línea de amarre (10) están interconectadas por una placa de triángulo.
12. Sistema de amarre desconectable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde en la interfaz entre el elemento de boya (7) y el receptáculo de boya (6) de la estructura de torreta (5) están provistos pasajes de flujo controlable (23) para agua de mar.
13. Método para desconectar un sistema de amarre desconectable del tipo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** la sucesión de pasos que comprende la desconexión del elemento de boya (7) de la

estructura de torreta (5), la reducción del elemento de boya en relación a la estructura de torreta, y la desconexión de las primeras secciones (12) de las líneas de amarre (10) de la estructura de torreta (5).

5 14. Método según la reivindicación 13, donde el paso de desconexión de las primeras secciones (12) de las líneas de amarre (10) de la estructura de torreta (5) se realiza cuando el elemento de boya (7) ha sido bajado relativamente a la estructura de torreta a la posición más baja permitida por las segundas secciones (13) de dichas líneas de amarre (10).

10 15. Método según la reivindicación 13 o 14, donde el paso de reducción del elemento de boya (7) comprende, además, el paso de lastre (19, 20) del elemento de boya y/o la apertura de los pasajes de flujo (23) para agua de mar en la interfaz entre el elemento de boya (7) y el receptáculo de boya (6) de la estructura de torreta (5).

15 16. Método para desconectar un sistema de amarre desconectable del tipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por** la sucesión de pasos que comprende la desconexión de las primeras secciones (12) de las líneas de amarre (10) de la estructura de torreta (5), la desconexión del elemento de boya (7) de la estructura de torreta (5) antes de que las segundas secciones (13) se tensen, y la bajada del elemento de boya (7) en relación a la estructura de torreta (5).

20 17. Método para la reconexión de un sistema de amarre desconectable que ha sido desconectado por un método según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado por** la sucesión de pasos de elevación del elemento de boya (7) en la posición en el receptáculo de boya (6) de la estructura de torreta (5), que conecta el elemento de boya a la estructura de torreta, y que conecta las primeras secciones (12) de las líneas de amarre (10) a la estructura de torreta (5).

25 18. Método según la reivindicación 17, donde el paso de conexión de las primeras secciones (12) de las líneas de amarre (10) a la estructura de torreta (5) comprende, además, el paso de fijar dichas segundas secciones a un mecanismo de tensionado (18) que se conecta directa o indirectamente a la estructura de torreta (5) y tensa dichas segundas secciones (13) mediante el mecanismo de tensionado.

