

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 558**

51 Int. Cl.:

E02B 17/02	(2006.01)
E02B 17/08	(2006.01)
B63B 9/00	(2006.01)
B63B 9/04	(2006.01)
B63B 35/42	(2006.01)
B63C 1/02	(2006.01)
B63B 35/00	(2006.01)
E02B 17/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2014 PCT/EP2014/050696**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO2014111420**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2014 E 14700652 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2945849**

54 Título: **Aparato y procedimiento de transporte, instalación y recuperación de estructuras marinas**

30 Prioridad:

17.01.2013 GB 201301360

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

21.06.2017

73 Titular/es:

**SEATOWER AS (100.0%)
Bogstadveien 27B (5th floor)
0355 Oslo, NO**

72 Inventor/es:

RAMSLIE, SIGURD

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 618 558 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

Aparato y procedimiento de transporte, instalación y recuperación de estructuras marinas

Campo de la invención

5 La presente invención describe, en general, un aparato y un procedimiento para el transporte, la instalación y la recuperación de estructuras marinas.

En particular, la presente invención describe una tecnología para la instalación y recuperación de estructuras marinas, con la ayuda de un aparato en el que al menos dos embarcaciones con flotabilidad ajustable están conectadas de tal modo que forman una configuración en forma de V.

10 Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6.

Antecedentes técnicos de la invención

15 En operaciones en alta mar, tales como exploraciones y producciones de petróleo y gas, el transporte, la instalación y la recuperación de estructuras marinas son muy frecuentes. Dichas estructuras marinas incluyen plataformas en alta mar, cubiertas que ejercen de soporte de tales plataformas, torres para puentes y molinos de viento y otras estructuras basadas en gravedad.

20 También se sabe que estas estructuras marinas son remolcadas a los lugares donde se necesitan por embarcaciones, barcazas, cascos y otros elementos que tengan una flotabilidad ajustable, como es sabido por los expertos en la técnica. Dichos elementos se utilizan con eficacia para la instalación de estructuras marinas. Además, estas embarcaciones/barcazas se han utilizado eficazmente para la recuperación de estructuras marinas, una vez finalizada su vida útil, o para desplazar esas estructuras a otros sitios de operación.

El documento US 3097495 se considera como la técnica anterior más próxima y desvela el preámbulo de la reivindicación 1.

25 La patente estadounidense 5607260 describe un aparato y un procedimiento para la instalación y extracción de grandes paquetes de cubierta de varias toneladas. Esta enseña el uso de dos barcazas que pueden soportar una gran carga de varias toneladas. Hay un conjunto de armazón dimensional variable que está soportado por la barcaza y forma una interfaz de transferencia de carga entre la barcaza y el paquete de cubierta.

30 El documento de la técnica anterior, como la mayoría de estrategias de la técnica anterior, utiliza dos barcazas paralelas, que tienen que estar interconectadas con vigas suficientemente grandes. Esto hace que la disposición sea menos robusta y un poco incómoda a la hora de cargar y retirar la estructura marina, sobre y desde la cubierta del embarcación. Además, la parte superior del aparato tiene restricción de altura debido al ensamblaje del armazón. Por lo tanto, existen restricciones de altura con respecto a la estructura a remolcar, instalar o recuperar. Aparte de eso, el posicionamiento de las barcazas alrededor de la estructura a ser transportada, instalada o levantada supone otro problema.

35 La publicación internacional PCT con número WO 00/78604 desvela una embarcación, que es una base de pontón en forma de U para la retirada e instalación de estructuras marinas. Las columnas están unidas a la base del pontón, extendiéndose hacia arriba. Una viga de rotación tubular está fijada a la parte superior del pontón transversal y se acopla con un soporte fijado a un lado de la columna de la cubierta para poder ser izado. De ese modo, el alzamiento se realiza con la ayuda de un bastidor de elevación y deslastrando.

40 El documento anterior enseña el uso de una base de pontón en forma de U que permite el posicionamiento conveniente de la embarcación, alrededor de una plataforma que se instala o una plataforma que se retira. Sin embargo, el posicionamiento, el levantamiento y la extracción dependen de un bastidor de elevación en la parte superior de la base del pontón, que impone naturalmente una restricción de altura.

45 Por lo tanto, es necesario un aparato para el transporte, instalación y retirada de estructuras marinas, que tenga una estructura robusta, requiera menos longitud de vigas de acoplamiento para conectar las unidades del aparato y tenga espacio libre por encima de la zona de carga. También es necesario proporcionar una metodología para el transporte, la instalación y la recuperación de estructuras marinas que sea simple y rápida.

La presente invención satisface las necesidades mencionadas anteriormente y otras necesidades asociadas, proporcionando un aparato que tiene al menos dos unidades básicas de flotabilidad regulable, que están acopladas juntas sustancialmente en forma de V.

Objetos de la invención

Es el objeto principal de la presente invención proporcionar un aparato para el transporte, instalación y recuperación de estructuras marinas, que tiene una estructura robusta, requiere menor longitud de vigas de acoplamiento para

conectar las unidades del aparato y tiene la parte superior de la zona de carga libre.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar una metodología para el transporte, instalación y recuperación de estructuras marinas que no implique etapas engorrosas y sea sustancialmente rápida.

5 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un aparato para la instalación y recuperación de estructuras marinas que elimine o reduzca sustancialmente el requisito de conexiones articuladas y partes deslizantes para conectar sus dos unidades flotantes básicas.

10 A lo largo de la memoria descriptiva, incluyendo las reivindicaciones, las palabras "embarcaciones", "estructuras marinas", "en forma de V", "barcazas", "vigas transversales", "vigas de acoplamiento", "carga" o "estructura", deben interpretarse en el sentido más amplio de los términos e incluyen todos los artículos similares en el campo conocidos por otros términos, tal como debe resultar evidente para los expertos en la técnica. La restricción/limitación, si la hay, referida en la memoria descriptiva, es únicamente a modo de ejemplo y comprendiendo la presente invención. Además, se aclara que el término "sistema elevador" debe ser interpretado en su sentido más amplio como aplicable en operaciones submarinas.

Sumario de la invención

15 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para el transporte, instalación y recuperación de estructuras marinas que comprende al menos dos embarcaciones adecuadamente conectadas con flotabilidad ajustable. Cada una de las embarcaciones tiene un primer extremo y un segundo extremo. Las embarcaciones están equipadas con mecanismos para levantar una estructura marina sobre y desde el aparato. De acuerdo con la invención, las embarcaciones están conectadas entre sí en cada primer extremo en un ángulo y están libres en cada uno de los segundos extremos, formando así una forma en V.

20 De acuerdo con la invención, las embarcaciones están conectadas entre sí sustancialmente por medio de vigas transversales en puntos en la cubierta de cada embarcación, entre los primeros extremos enganchados y los segundos extremos libres, de modo que haya espacio para transportar una carga que tenga un centro de gravedad situado entre los segundos extremos (8) libres de la embarcación y la viga transversal.

25 Además, de acuerdo con la invención, las embarcaciones son barcazas que tienen una estructura de casco y están equipadas con depósitos de lastre para el lastrado y deslastrado de las embarcaciones uniformemente o en los extremos deseados.

30 Además, de acuerdo con la invención, se proporcionan consolas centradas sustancialmente en la viga transversal entre las barcazas y en posiciones simétricamente opuestas cerca de los segundos extremos libres en cada una de las barcazas. Preferiblemente, las barcazas estarán dispuestas para levantar una estructura marina por cabrestante o gatos y para bloquearla en su posición en tres, cuatro o cinco puntos en las consolas, de tal manera que la estructura esté sujeta entre las barcazas cerca de los segundos extremos libres.

35 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento para el transporte y la instalación de una estructura marina usando el aparato como se ha descrito anteriormente en este documento. El procedimiento comprende la maniobra de las embarcaciones acopladas sustancialmente en "V", de modo que la estructura marina descansa en su posición inicial y se coloca entre las embarcaciones cerca de los segundos extremos libres. A continuación, se levanta la estructura y se sujeta en una posición entre las embarcaciones cerca de los segundos extremos libres, utilizando medios adecuados. Acto seguido, la estructura es remolcada a la ubicación deseada por la embarcación acoplada sustancialmente en forma de V. Al llegar a la posición deseada, la estructura se desacopla de las consolas y se baja gradualmente hasta el lecho marino cerca de los segundos extremos libres. Esto se realiza ya sea por lastrado hasta la profundidad deseada o siendo sostenida por los cables de los cabrestantes presentes en al menos tres consolas del aparato, posiblemente combinado con un deslastrado de las embarcaciones para lograr un funcionamiento equilibrado.

45 De acuerdo con la invención, la etapa de elevación y fijación de la estructura en posición de remolque comprende el levantamiento de la estructura mediante un cabrestante o gatos y su bloqueo en posición en los tres, cuatro o cinco puntos en las consolas. Después de sujetar la estructura a las consolas, los gatos o cabrestantes pueden liberarse. Preferiblemente, la embarcación está lastrada en los primeros extremos.

50 De forma alternativa, la etapa del párrafo anterior comprende lastrar las embarcaciones a la profundidad deseada, el posicionamiento de la estructura y su fijación entre las embarcaciones, deslastrar las embarcaciones para levantar la estructura sujeta en la posición deseada y prepararla para el remolque.

Breve descripción de los dibujos

Habiendo descrito las características principales de la invención anterior, a continuación se realiza una descripción más detallada y no limitativa de una realización ejemplar con referencia a los dibujos.

La figura 1a es una vista en planta del aparato de acuerdo con una realización preferente de la presente

invención.

La figura 1b es una vista en sección transversal a lo largo de la línea P-P de la figura 1a.

La figura 1c es una vista en sección transversal a lo largo de la línea Q-Q de la figura 1a.

La figura 1d es una vista lateral del aparato mostrado en la figura 1a.

5 La figura 2a es una vista en planta del aparato que muestra las barcazas acopladas maniobradas en posición y listas para levantar la carga.

La figura 2b es una vista lateral del aparato mostrado en la figura 2a antes de la carga de la estructura a transportar.

10 La figura 2c es una vista lateral del aparato mostrado en la figura 2a después de la carga de la estructura a transportar.

La figura 3 es una vista ampliada de la vista de la figura 1b que muestra también la estructura a transportar.

La figura 4 es una vista ampliada de la vista de la figura 1c que muestra también la estructura a transportar.

La figura 5a es una vista en planta del aparato que levanta una base de molino de viento.

La figura 5b es una vista en sección transversal a lo largo de las líneas A-A de la figura 5a.

15 **Descripción detallada de la invención**

A continuación se describe una realización preferente de la presente invención que es puramente ejemplar y no limitante para la comprensión de la invención.

20 En todas las figuras, los mismos números de referencia representan elementos similares. Además, cuando en lo que sigue se hace referencia a "parte superior", "fondo", "hacia arriba", "hacia abajo", "arriba" o "abajo" y términos similares, esto define estrictamente una orientación con referencia al lecho marino, donde el lecho marino es horizontal y está en el fondo.

25 También debería entenderse que la orientación de los diversos componentes puede ser diferente a la mostrada en los dibujos, sin desviarse del principio de la invención. Además, la disposición de los cabrestantes, grúas que soportan plataformas para las estructuras marinas, no se muestra, ya que no es consecuencia de la presente invención y debería entenderse por los expertos en la técnica.

La figura 1a es una vista en planta del procedimiento preferido del aparato 1'. Este comprende dos barcazas 1, 2 con estructura de casco. Cada una de las dos barcazas tiene un primer extremo 5 y un segundo extremo 8. Los primeros extremos 5 de las barcazas están conectados de manera que forman un ángulo 4, mientras que los segundos extremos 8 están libres, de modo que las barcazas 1, 2 forman sustancialmente una forma de V.

30 Las barcazas 1, 2 están conectadas también en los puntos 6, 7 en las cubiertas respectivas mediante vigas 3 transversales rígidas, que actúan como un elemento de acoplamiento. Las barcazas 1, 2 están equipadas con tanques de lastre (no mostrados), para el lastrado y el deslastrado y para ello se puede utilizar convenientemente el agua de mar. El lastrado y el deslastrado pueden realizarse uniformemente en todas las barcazas 1, 2 o en extremos seleccionados. Para facilitar esto, las barcazas se dividen convenientemente en varias cámaras de lastre.

35 Las barcazas 1, 2 pueden requerir instalaciones como grúas y cabrestantes (no mostrados), etc., colocados adecuadamente sobre una plataforma de trabajo (no mostrada). Las barcazas 1, 2 se seleccionan y se colocan en un ángulo en forma de "V", dependiendo el ángulo del tamaño del artículo a remolcar, el peligro en ruta, el lugar donde se va a entregar el artículo, etc. Las barcazas pueden ser remolcadas por otras embarcaciones o pueden ser autopropulsadas.

40 Las barcazas soportan una estructura 10 marina, a la que a menudo se hace referencia a continuación como carga/cargamento 10, a lo largo de las cubiertas respectivas y también a lo largo de la porción entre las dos barcazas 1, 2 cerca de los segundos extremos 8 libres de cada una. Las barcazas 1, 2 pueden remolcar la estructura marina convenientemente al lugar deseado.

45 Las consolas 9 adecuadas se colocan en la parte media de la viga 3 transversal (mejor ilustrada en la figura 2a) y en uno o dos puntos más, alejándose de los puntos 6, 7 en las cubiertas de las barcazas 1, 2 donde la viga 3 transversal está conectada a las barcazas 1, 2.

50 El ángulo 4 entre las barcazas 1, 2 y la posición de la viga 3 transversal se decide principalmente por el tamaño del cargamento 10 a transportar. Las conexiones rígidas están hechas con soportes de metal pesado diseñados a lo grande y vigas de acoplamiento, adecuados para soportar las cargas en condiciones extremas durante el transporte. Así se llega a una disposición, donde un par de barcazas 1, 2 se acoplan como un par de pinzas, actuando como un

solo cuerpo flotante. Se obtiene una estructura monolítica fuerte, libre de complicaciones de bisagras, postes de hormigón, etc., como se conoce en la técnica.

5 La figura 1b es una sección transversal a lo largo de la línea P-P de la figura 1a, mientras que la figura 1c es una sección transversal a lo largo de la línea Q-Q de la figura 1a. La figura 1b muestra detalladamente la configuración de la viga 3 transversal/de acoplamiento con respecto a los puntos 6, 7 en las cubiertas de las barcasas 1, 2. La figura 3 es una vista ampliada de la vista mostrada en la figura 1b junto con la carga 10 a ser transportada.

La figura 1c muestra la consola 9. La figura 4 es una vista ampliada de la figura 1c junto con la carga a transportar. Esta figura 4 muestra también la disposición de elevación para la carga 10.

La figura 1d es una vista lateral del aparato que muestra las consolas 9 y la viga 3 transversal.

10 Cuando las figuras 1a, 1b, 1c y 1d se ven juntas, queda claro que el aparato en su forma más simple no tiene partes abisagradas o deslizantes. Por lo tanto, las potencialidades de deterioro por uso se reducen. Dos puntos de acoplamiento de conexión entre las barcasas 1, 2 con una larga distancia entremedias proporcionan una buena rigidez a la torsión para las barcasas acopladas. Además, particularmente las figuras 1a, 1b y la figura 3 revelan las dimensiones significativamente reducidas de la viga 3 de acoplamiento entre las barcasas 1, 2.

15 La figura 2a es una vista en planta del aparato que muestra la barcaza 2 acoplada, maniobrada en su posición. La estructura 10 a transportar se ve descansando en su posición 11 inicial, por lo general fuera de un muelle o en un dique seco, donde la estructura ha sido construida o transportada por carretera para su transporte hacia su ubicación final en el mar.

20 La figura 2b es una vista lateral del aparato de la figura 2a, cuando la estructura 10 está aún por cargarse. La figura 2c es la vista lateral de la estructura 10 después de que las barcasas han sido lastradas a un calado mayor y a punto para levantar la estructura. La Figura 5a es una vista en planta del aparato que muestra el levantamiento de losas 10 de GBS de diámetros diferentes por el aparato. A modo de ejemplo, la carga aquí comprende placas de GBS de diámetros variables. La figura 5b es una vista en sección transversal a lo largo de las líneas A-A de la figura 5a.

25 Esta figura 5b en particular, corrobora inequívocamente que el aparato, de acuerdo con la presente invención, puede configurarse para transportar, instalar y recuperar cargas de diferentes formas y pesos. Esto se explicará más adelante de nuevo.

30 El ejemplo elegido aquí muestra que normalmente los cascos sin la carga de cargamento y con los compartimientos de lastre vacíos, es decir, solo soportando su carga de cubierta con la viga 3, etc., tendrán un francobordo de más de 5,0 m y un calado de aproximadamente 1,0 m. Los cascos tienen compartimientos de lastre distribuidos a lo largo de su longitud que, cuando están llenos, pueden sumergir los cascos uniformemente o en un lado, dependiendo del requerimiento.

Todas las figuras anteriores se mencionan de nuevo al explicar el funcionamiento del aparato de la presente invención.

35 Haciendo referencia a la figura 5a, se describe el funcionamiento elaborado. En primer lugar, las barcasas 1, 2 acopladas en forma de "V" se maniobran en posición de modo que la estructura 10 marina (una base para un molino de viento en este ejemplo preferido), descansando en su posición 11 inicial, esté cerca del segundo extremo 8 libre de las barcasas 1, 2 acopladas y entre las barcasas 1, 2. Como se ha indicado antes, puede tratarse de un muelle 11 seco en el que la estructura ha sido construida o transportada por carretera para su transporte hacia adelante hasta su ubicación final en el mar. La estructura 10 está aún por ser elevada y sujeta cerca del centro del extremo abierto de la formación similar a una pinza.

40 En la siguiente etapa, mejor ilustrada en la figura 5a, la base se eleva mediante cabrestantes o gatos y se bloquea en posición en, en este caso, los cinco puntos en las consolas 9 durante el transporte. El primer punto es el punto 9 medio de la viga 3 de acoplamiento entre las dos barcasas 1, 2, y estando los otros puntos sobre consolas 9 simétricamente opuestas en cada una de las barcasas 1, 2.

45 Queda particularmente claro a partir de la figura 5b que la estructura 10 se coloca y sujeta entre las barcasas 1, 2 cerca de los segundos extremos 8 libres de la formación en forma de pinza para remolcar a lo largo de la superficie del mar. Esto asegura el transporte con facilidad y seguridad. Los expertos en la materia entenderán que esto es igualmente cierto con respecto al levantamiento de la estructura 10 marina desde dicha ubicación y su instalación en el lecho marino a través del agua de mar y también para recuperar una estructura marina desde la posición en el lecho marino.

50 La Figura 2c es una vista lateral del aparato de cuando las barcasas han sido lastradas para aumentar el calado. En esta posición, la estructura 10 está sujeta en su lugar y preparada para el remolque. La vista de la figura 3 muestra la etapa en la que la estructura (en este caso una plancha GBS) ha sido levantada de la superficie sobre la que se ha colocado. El levantamiento se realiza, al menos parcialmente, mediante el deslastrado de las barcasas.

Antes de que el remolque comience, los compartimentos de lastre en el extremo opuesto de las barcasas, es decir hacia el primer extremo 5 del aparato, se llenan de agua de mar para equilibrar la carga 10 de cargamento y mantener los cascos flotando uniformemente. La estructura 10 está ahora completamente lista para ser remolcada.

5 La estructura 10 es remolcada y al llegar a la posición programada, la losa 10 se desacopla de las consolas 9 y se baja gradualmente hasta el lecho marino, sostenida por los cables de los cabrestantes presentes en al menos tres consolas 9 para un funcionamiento equilibrado. Después de la colocación adecuada de las losas 10 en el lecho marino, los cables del cabrestante pueden ser desacoplados por cualquier medio, por ejemplo desplegando un ROV y enrollándolos de nuevo, completando la operación.

10 Trabajando en modo inverso, este procedimiento y aparato pueden ser igualmente eficaces para recuperar estructuras marinas adecuadas del lecho marino y remolcarlas a otros lugares, o regresar a un lugar adecuado para el desmantelamiento o eliminación de las mismas. Al recuperar la estructura marina de acuerdo con la presente invención, esta puede ser remolcada por el aparato de la presente invención o por otras embarcaciones, lo cual está dentro del alcance de la presente invención.

15 Resulta evidente para la persona experta que el aparato de acuerdo con la presente invención tiene la capacidad de levantar y fijar en posición cargas de dimensiones variables. Por lo tanto, el aparato de acuerdo de la presente invención puede configurarse adecuadamente, para su aplicabilidad en estructuras de diámetros, longitudes, anchos, alturas y formas variables. Para adaptarse a esto, el ángulo 4, la ubicación de la viga 3 transversal y la ubicación de las consolas 9 pueden necesitar un ajuste. Para facilitar esto, la viga 3 transversal y las consolas 9 pueden estar dispuestas de manera deslizable sobre las barcasas.

20 En general, para una carga de 7000 T, el agua de lastre necesaria es 6000 T, cuando la barcaza se considera completamente rectangular y en el ejemplo considerado el calado es de 3,6 m. Estos aspectos quedarían claros a partir de las figuras 2a, 2b y 2c. En la figura 2a, el calado es de aproximadamente 1 m mientras que en la figura 2c el calado es de unos 3,6 m.

25 Puede observarse que la carga de las cargas 10 puede hacerse por diversos medios y que no es consecuencia de la presente invención. Por ejemplo, en lugar de primero lastrar las barcasas a un mayor calado, luego colocar y fijar la carga y luego deslastrar para levantar la carga, también es posible levantar la carga mediante gatos/cabrestantes y ajustar el nivel de las barcasas por lastrado durante el levantamiento. Este aspecto está dentro del alcance de la presente invención.

30 A diferencia de los sistemas enseñados en la técnica anterior, cargar y remolcar cargamentos de altura significativa no es una limitación de acuerdo con la presente invención. Esto es un gran beneficio práctico. El desacoplamiento y la colocación de la estructura 10 en el lecho marino es un procedimiento muy sencillo comparado con lo que se enseña en la mayoría de las técnicas anteriores, donde, antes de que el cargamento pueda bajarse al fondo marino, se requieren disposiciones elaboradas para despejar el cargamento de las barcasas. Sin embargo, debido a la construcción abierta en forma de "V" en esta invención, el cargamento puede ser simplemente desacoplado y
35 descendido al lecho marino.

Además, las dimensiones significativamente reducidas de las vigas de acoplamiento entre barcasas se consiguen en comparación con la técnica anterior. Esto no solo ahorra material, sino que proporciona una estructura más robusta debido a la menor longitud de la viga. Además, no se requiere ninguna pieza abisagrada o deslizante para unir las barcasas, lo que garantiza menos posibilidades de fallo y el requerimiento de mantenimiento resultante.

40 La presente invención ha sido descrita con referencia a un procedimiento preferido, y algunos dibujos solo en aras de la comprensión y debería resultar evidente para los expertos en la materia que la presente invención incluye todas las modificaciones legítimas dentro del ámbito de lo que se ha descrito anteriormente y reivindicado en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de transporte, la instalación y la recuperación de estructuras marinas que comprende al menos dos embarcaciones (1, 2) interconectadas con flotabilidad ajustable, teniendo cada una un primer extremo (5) y un segundo extremo (8) y equipadas con un mecanismo (3, 9) para levantar y soportar una estructura (10) marina, estando unidas dichas embarcaciones (1, 2) entre sí en cada uno de dichos primeros extremos (5) según un ángulo (4) y libres en cada uno de dichos segundos extremos (8), formando así una forma en V, **caracterizado porque** dichas embarcaciones están conectadas entre sí sustancialmente por medio de al menos una viga (3) transversal en los puntos (6, 7) en la cubierta de cada embarcación, estando dichos puntos entre los primeros extremos (5) acoplados y los segundos extremos (8) libres, y de manera que haya espacio para transportar una carga que tenga un centro de gravedad situado entre los segundos extremos (8) libres de las embarcaciones y la viga transversal, porque las embarcaciones (1, 2) son barcasas que tienen una estructura de casco y están equipadas con tanques de lastre para el lastrado y deslastrado de las barcasas de manera uniforme o en los extremos deseados y porque se proporcionan consolas (9) para elevar y sujetar la carga a lo largo de la viga (3) transversal entre las barcasas (1, 2) y en posiciones simétricamente opuestas cerca del segundo extremo (8) libre de cada una de las barcasas (1, 2).
2. El aparato según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las barcasas (1, 2) están dispuestas para elevar una estructura (10) marina mediante un cabrestante o gatos y para bloquearla en posición en tres, cuatro o cinco puntos sobre dichas consolas (9), de manera que dicha estructura (10) se sujeta sustancialmente entre las barcasas (1, 2) cerca del segundo extremo (8) libre de las barcasas (1, 2).
3. Un procedimiento de transporte e instalación de una estructura marina usando un aparato que comprende al menos dos embarcaciones (1, 2) interconectadas con flotabilidad ajustable, de tal manera que dichas embarcaciones están conectadas entre sí en un primer extremo (5) para formar un ángulo (4) y están libres en un segundo extremo (8), formando así sustancialmente una forma en V, comprendiendo el procedimiento:
- maniobrar las embarcaciones (1, 2) acopladas sustancialmente en forma de V a su posición de modo que la estructura (10) marina que descansa en su posición (11) inicial se sitúa sustancialmente entre las embarcaciones (1, 2) cerca de los segundos extremos (8) libres; **caracterizado porque** el procedimiento comprende además:
 - levantar, sujetar y soltar la estructura (10) mientras la estructura (10) está en la posición entre las embarcaciones (1, 2) cerca de los segundos extremos (8) libres, elevando la estructura (10) mediante un cabrestante o gatos y bloqueándola en posición en al menos tres puntos en consolas (9), estando los puntos dispuestos sustancialmente a lo largo del centro de una viga (3) transversal entre las embarcaciones (1, 2) y en lugares simétricamente opuestos cerca del segundo extremo (8) libre en cada una de las embarcaciones (1, 2); y liberar los gatos o cabrestantes mientras se lastran las embarcaciones (1, 2) cerca del primer extremo (5).
 - remolcar la estructura (10) a la posición deseada por las embarcaciones (1, 2) acopladas sustancialmente en forma de V;
 - al llegar a la posición deseada, descender gradualmente la estructura (10) hasta el lecho marino.
4. El procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el levantamiento se efectúa mediante el lastrado de las embarcaciones a una profundidad deseada, fijando la estructura (10) a las embarcaciones y posteriormente deslastrando las embarcaciones.
5. El procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el levantamiento se efectúa mediante cables de cabrestantes presentes en al menos tres consolas (9) en el aparato y por deslastrar las embarcaciones (1, 2) para un funcionamiento equilibrado.
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 3 a 5, **caracterizado porque** la etapa b) comprende el lastrado de las embarcaciones (1, 2) hasta la profundidad deseada, la colocación de la estructura (10) y su fijación entre las embarcaciones (1, 2) cerca de los segundos extremos (8) libres, y después deslastrar las embarcaciones (1, 2) para levantar la estructura (10) hasta una posición deseada, dejándola lista para el remolque.

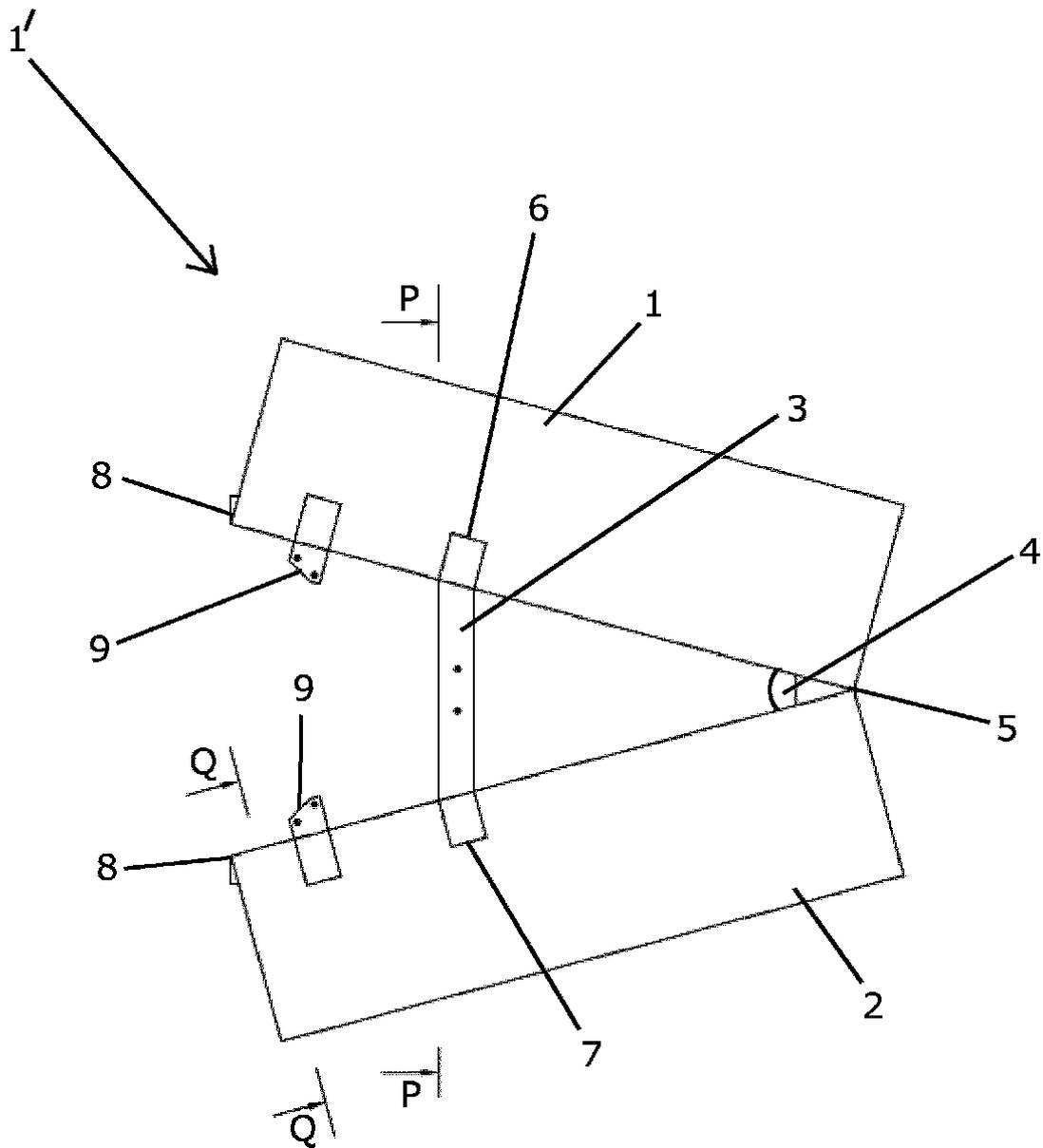


FIG 1a

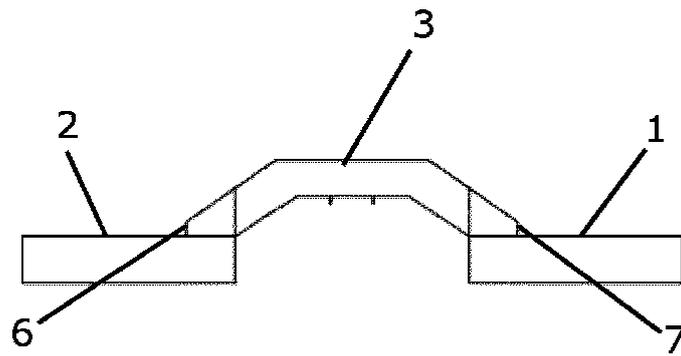


FIG 1b

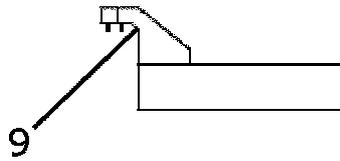


FIG 1c

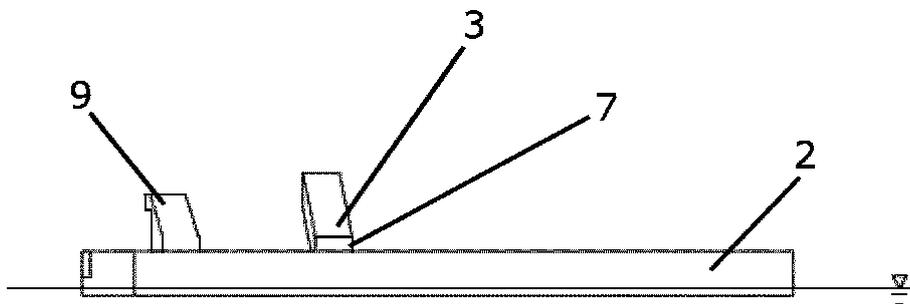


FIG 1d

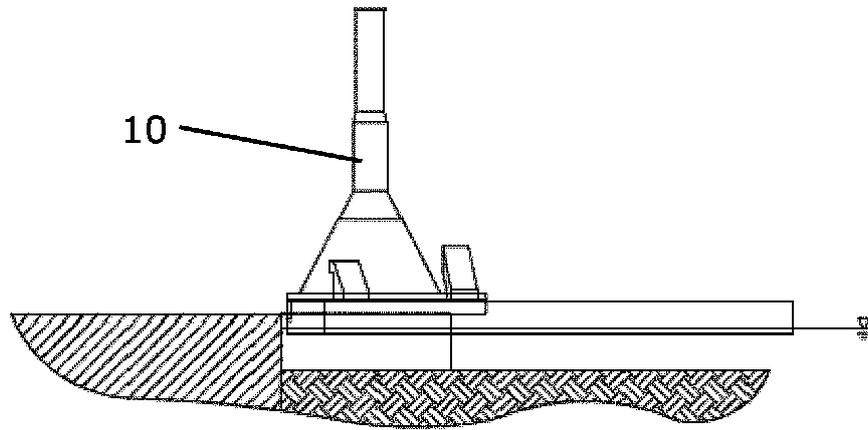


FIG 2b

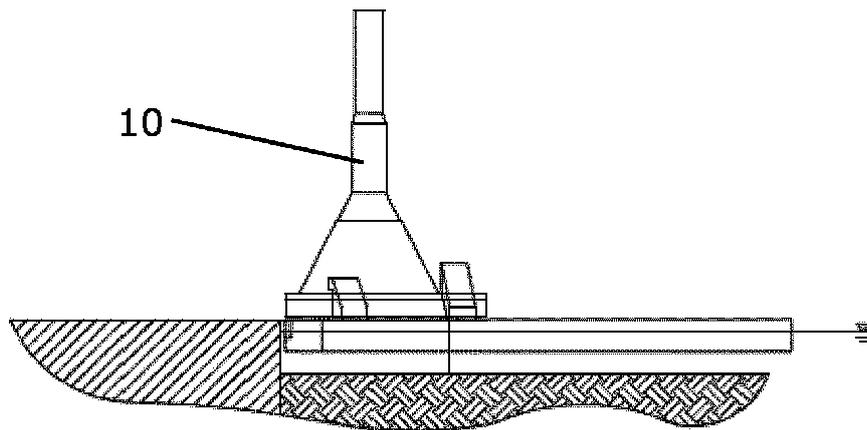


FIG 2c

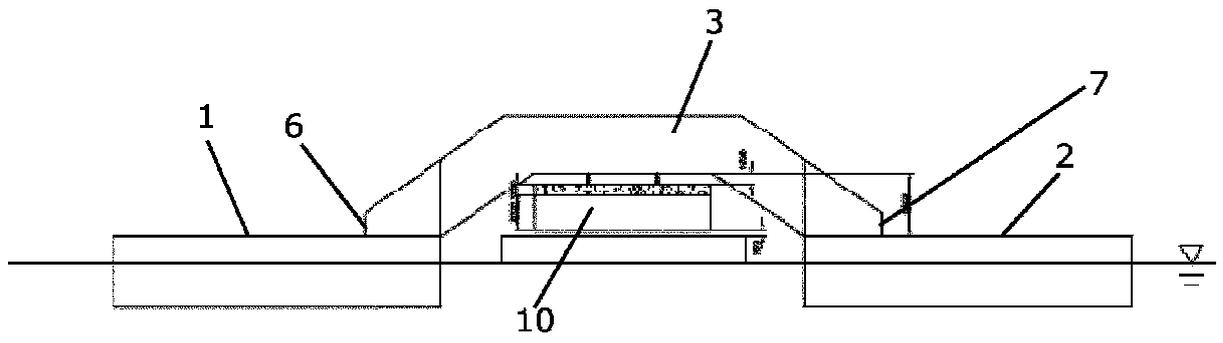


FIG 3

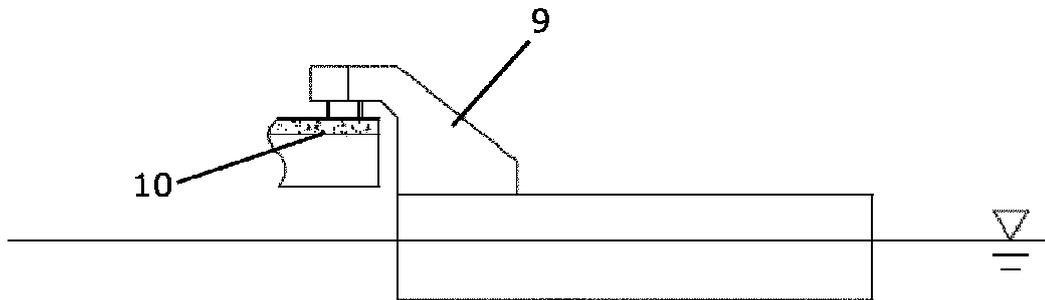


FIG 4

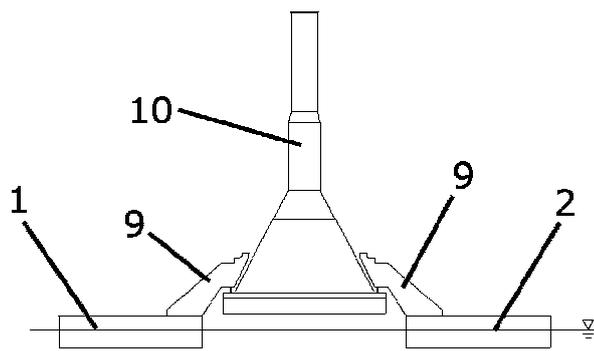
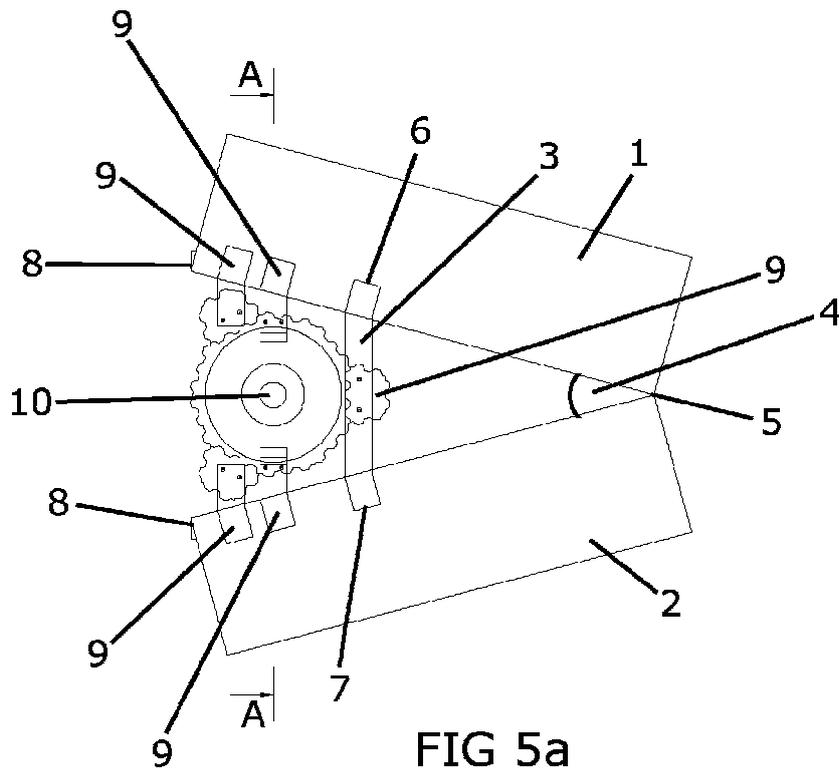


FIG 5b