(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 643 362**

(51) Int. Cl.:
E02B 3/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2009 PCT/FR2009/050754**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2009 WO09138667**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2009 E 09745986 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2297405**

(54) Título: **Estructura de carga y de descarga de al menos un buque de transporte de un fluido**

(30) Prioridad:

25.04.2008 FR 0852814

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.11.2017

(73) Titular/es:

TECHNIP FRANCE (100.0%)
6-8, Allée de l'Arche Faubourg de l'Arche ZAC Danton
92400 Courbevoie, FR

(72) Inventor/es:

PATINET, JEAN-FRANÇOIS

(74) Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 643 362 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

Estructura de carga y de descarga de al menos un buque de transporte de un fluido

[0001] La presente invención se refiere a una estructura de carga y de descarga de al menos un buque de transporte de un fluido, como por ejemplo de los hidrocarburos, del gas natural licuado (GNL), del gas de petróleo licuado (GPL) o cualquier otro gas licuado.

[0002] La presente invención se aplica especialmente a la transferencia de este tipo de producto entre un buque y una estructura fija constituida, por ejemplo, por una unidad de licuefacción o un terminal de regasificación durante la carga del buque o un depósito de fluido durante su descarga.

[0003] Habida cuenta de ciertas restricciones de seguridad y de desplazamiento de los buques, es preferible proceder a las operaciones de transferencia de fluidos manteniendo el buque fuera de un puerto, en unas aguas más profundas, por ejemplo a unos cientos de metros de la costa.

[0004] Para realizar tales operaciones en pleamar, se conocen especialmente unas estaciones de carga y de descarga de buques que comprenden una plataforma de transferencia de fluidos fijada en el fondo del mar por una estructura de fijación constituida por un conjunto de estacas clavadas en el fondo submarino.

[0005] La plataforma soporta unos brazos articulados de transferencia de fluido, destinados a estar conectados a unos sistemas de travesaño del buque denominados «distribuidores» en el buque.

[0006] Las estaciones de carga conocidas comprenden además un conjunto de duques de alba (generalmente designados por el término inglés «mooving dolphins») para absorber la energía de atraque del buque y la marea después de su atraque. Los duques de alba están fijados igualmente en el fondo del mar por unas pilas metálicas rígidas.

[0007] La plataforma de transferencia de fluido está conectada a un depósito situado en la costa o en una plataforma fija en mar por un conducto flexible o una tubería parcialmente o totalmente sumergida.

[0008] Este tipo de plataforma de transferencia necesita un número mayor de estacas y es de un coste elevado y la intervención de equipos pesados para la instalación.

[0009] Además, debido a su lejanía de la costa, este tipo de plataforma de transferencia está sujeta al oleaje desde el mar abierto y por tanto es necesario orientarlo de forma que, cuando el buque esté amarrado, este se encuentra de cara al oleaje dominante. Además, el factor «viento» debe ser tenido en cuenta de la misma manera que el oleaje.

[0010] Un objeto de la invención es proponer una estructura de carga y de descarga de al menos un buque que se pueda transportar francamente de un sitio de fabricación hasta el sitio de carga o de descarga del buque e igualmente fácilmente instalado en este sitio, a la vez que resiste unas olas de alturas muy importantes en unas condiciones extremas. El documento BE 1 010 063 A describe una estructura de carga y descarga de un buque conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

[0011] La invención tiene por tanto como objeto una estructura de carga y de descarga de al menos un buque de transporte de un fluido, formada por un muelle de atraque del buque que comprende al menos un cajón de hormigón equipado con medios de cierre y de apertura para desplazar al menos uno de dichos cajones por llenado de agua entre una posición de flotación para el transporte del muelle y una posición anclada en el fondo marino en la que este muelle consta de una parte inferior de anclaje sumergida y una parte superior parcialmente fuera del agua para el atraque de dicho buque, caracterizada porque la parte inferior de al menos uno de dichos cajones consta al menos de un compartimento equipado con medios de cierre y de apertura, formados cada uno por una placa de fondo del compartimento conectada a unos medios de desplazamiento de dicha placa de fondo entre una posición de cierre del compartimento correspondiente y una posición de apertura de este compartimento.

[0012] Según otras características de la invención:).

- el muelle consta de varios cajones colocados de un extremo a otro y conectados entre sí por unos medios de engranaje complementarios,

- la parte inferior de al menos uno de dichos cajones consta de varios compartimentos equipados cada uno con unos medios de cierre y de apertura,
- los medios de desplazamiento están formados por unos medios de desplazamiento paso a paso o continuo de la placa de fondo,
- al menos uno de dichos compartimentos del cajón constan al menos de un órgano de bloqueo de la placa de fondo en posición de cierre para mantener estanco dicho compartimento,
- el borde inferior de la parte inferior de al menos uno de dichos cajones consta de unos medios de inserción del cajón en el fondo marino, y
- los medios de inserción están formados por unos orificios de proyección de un fluido bajo presión en el fondo marino.

[0013] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática desde arriba de una estructura de carga y de descarga según la invención, después del atraque de un buque de transporte de un fluido,
- la figura 2 es una vista esquemática desde arriba de un cajón de hormigón de la estructura de carga y de descarga según la invención,
- la figura 3 es una vista esquemática en sección vertical del cajón de la figura 2, en posición de flotación,
- la figura 4 es una vista esquemática del cajón de la figura 2, en posición anclada en el fondo marino, y
- la figura 5 es una vista esquemática en perspectiva parcialmente retirada de los medios de apertura y de cierre de un compartimento del cajón de la estructura, según la invención.

[0014] En la figura 1, se ha representado esquemáticamente una estructura designada por la referencia general 20, de carga y de descarga de al menos un buque 1 de transporte de un fluido, como por ejemplo unos hidrocarburos licuados, especialmente de gas licuado, tal como el gas natural licuado (GNL), el gas de petróleo licuado (GPL) o cualquier otro tipo de gas licuado.

[0015] De manera clásica, el buque 1 comprende un casco 2 flotante que delimita un borde lateral de amarre 3 y al menos un depósito 2a de almacenamiento de fluido licuado. El buque 1 comprende además, a lo largo de su borde de amarre 3, unas líneas de amarre 4 fijadas respectivamente a la parte delantera, trasera y en la parte media del buque 1.

[0016] El depósito 4 comprende una pluralidad de distribuidores 5 que desembocan transversalmente con respecto al casco 2. Cada distribuidor 5 está equipado en su extremo exterior con un racor de conexión 6 amovible para su conexión con un conducto 10 de transferencia de fluidos hacia un terminal, no representado, dispuesto por ejemplo en la costa, o en el mar, a distancia de la estructura 20 y que comprende unos depósitos de almacenamiento de hidrocarburos licuados. El conducto 10, representado en líneas discontinuas en la figura 1 es, en este caso, un conducto criogénico sumergido en la extensión de agua.

[0017] Refiriéndose ahora más particularmente a las figuras de 1 a 3, se va a describir la estructura 20 de carga y de descarga del buque 1.

[0018] Esta estructura 20 comprende un muelle 21 para recibir y amarrar el buque 1. Este muelle 21 comprende al menos un cajón 22 de hormigón y, en el ejemplo de realización representado en la figura 1, varios cajones 22 colocados de un extremo a otro.

[0019] A tal efecto, y como se muestra en la figura 2, las paredes de extremo de cada cajón 22 constas de unos medios de engranaje complementarios constituidos, en una de las paredes de extremo, por unos elementos en saliente 23 y, en la otra pared de extremo opuesta, por una parte en hueco 24 destinada a recibir los elementos en saliente 23 del cajón 22 adyacente cuando los cajones están colocados unos después de otros.

[0020] Cada cajón 22 de hormigón es desplazable por llenado de agua entre una posición de flotación representada en la figura 3 que permite su transporte entre un sitio de fabricación y un sitio de instalación en pleamar donde cada cajón 22 está en una posición anclada en el fondo marino A, representada en la figura 4.

[0021] Cada cajón 22 consta de una parte inferior 22a que permite el llenado de agua del cajón 22, así como se verá posteriormente, y una parte superior 22b que forma unos tubos técnicos para el paso por ejemplo de unos conductos de conexión, no representados, con el buque 1 o para el paso de cualquier otro órgano. Así, el paso de

los conductos de conexión en las partes superiores 22b de los cajones 22 permite proteger estos conductos del oleaje y de un eventual choque.

[0022] En posición de flotación representada en la figura 3, la parte inferior 22a del cajón 22 es estanca y está parcialmente sumergida y la parte superior 22b se encuentra por encima del nivel del agua B y, en posición anclada en el fondo marino A, la parte inferior 22a del cajón 22 está sumergida y parcialmente insertada en el fondo marino A y la parte superior 22b está parcialmente fuera del agua para el atraque del buque 1.

[0023] La parte inferior 22a del cajón 22 consta al menos de un compartimento 25 y, en el conjunto representado en las figuras, esta parte inferior 22a consta de cuatro compartimentos.

[0024] Cada compartimento 25 está equipado con medios 30 de cierre y de apertura para desplazar el cajón 22 por llenado de agua entre su posición de flotación y su posición anclada en el fondo marino A.

[0025] El medio 30 de cierre y de apertura de cada compartimento 25 está constituido por una placa de fondo 31 móvil y conectada a unos medios 35 de deslazamiento de esta placa de fondo 31 entre una posición que cierra de manera estanca el compartimento 25 correspondiente y una posición que abre este compartimento 25. En la posición de cierre del compartimento 25, la placa de fondo 31 está apoyada sobre un reborde 26a proporcionado en el borde inferior 26 de la parte inferior 22 del cajón 21, como se muestra en la figura 3.

[0026] En referencia ahora a las figuras de 3 a 5, se va a describir un medio de desplazamiento de una placa de fondo 31, siendo cada medio de desplazamiento idéntico y pudiendo una placa de fondo 31 estar asociada a varios medios 35 de desplazamiento.

[0027] Cada medio de desplazamiento 35 está formado por una varilla 36 que tiene un extremo inferior 36a conectado a la placa de fondo 31 correspondiente por un eje de articulación 37 y un extremo superior 36b libre. La varilla 36 atraviesa la parte inferior 22a y la parte superior 22b del cajón 22. La varilla 36 que lleva la placa de fondo 31 es desplazable por unos medios paso a paso o continuos.

[0028] En el caso de medios de desplazamiento paso a paso, estos medios están constituidos por dos conjuntos 38, estando un primer conjunto 38 colocado por encima de la parte inferior 22a y estando un segundo conjunto 38 colocado por encima de la parte superior 22b del cajón 22.

[0029] En referencia ahora a la figura 5, se va a describir un conjunto 38, siendo los otros conjuntos idénticos.

[0030] Como se ha mostrado esquemáticamente en la figura 5, cada conjunto 38 comprende varias mordazas

[0031] 39 desplazables transversalmente y perpendicularmente a la varilla 36 correspondiente entre una posición separada de esta varilla 36 y una posición asegurada contra dicha varilla 36. Cada conjunto 38 consta igualmente de unos cilindros de desplazamiento de las mordazas 39 verticalmente.

[0032] En el caso de medios de desplazamiento continuo de la varilla 36 que llevan una placa de fondo 31 correspondiente, los medios de desplazamiento están constituidos, por ejemplo, por un conjunto de piñón-cremallera de tipo conocido y no representado.

[0033] El desplazamiento de cada varilla 36 se puede efectuar por cualquier otro sistema apropiado.

[0034] Como se representa más particularmente en la figura 3, cada placa de fondo 31 está asociada al menos a un órgano de bloqueo 41 de esta placa de fondo 31 en posición de cierre estanca del compartimento 25 correspondiente. Cada órgano de bloqueo está constituido, por ejemplo, por un mecanismo tornillo-tuerca de tipo conocido o por cualquier otro mecanismo apropiado.

[0035] Para facilitar el anclaje del cajón 22 en el fondo marino A además del propio peso del cajón, el borde inferior 26 de la parte inferior de este cajón 22 consta de unos medios de inserción del cajón 22 en el fondo marino A.

[0036] Estos medios de inserción, representados en la figura 5, están constituidos por unos orificios 45 de proyección de un fluido bajo presión en el fondo marino A. Estos orificios 45 están distribuidos en la longitud del

borde inferior 26 del cajón 22.

[0037] Una de las caras laterales de la parte superior 22b consta de una estructura 50 formada por un enrejado de vigas en la que se amarra el buque 1 por medio de los amarres 4, como se muestra en la figura 1.

[0038] En la cara lateral opuesta a la que lleva la estructura 50, la parte superior 22b del cajón 22 consta de unos rompeolas 51.

[0039] La instalación en mar de los cajones 22 destinados a constituir el muelle 21 se realiza de la manera siguiente. Cada cajón 22 se lleva en flotación hasta el sitio de instalación. Para ello, la placa de fondo 31 de cada compartimento 25 se mantiene aplicada en el reborde 26a del borde inferior 26 de forma que vuelva estanco cada compartimento 25 del cajón 22. La placa de fondo 31 de cada compartimento 25 es mantenida en esta posición por al menos un órgano de bloqueo 41, así como se muestra en la figura 3.

[0040] En el sitio de atraque de los buques, dos métodos para anclar los cajones 22 destinados a constituir el muelle 21 son posibles.

[0041] En primer lugar, los cajones 22 están orientados de tal forma que los rompeolas 51 dispuestos en un lado de la parte superior 22b del cajón 22 estén orientados del lado del oleaje dominante a fin de romper este oleaje y de proteger el buque 1 cuando está amarrado en el muelle 21.

[0042] El primer método de inmersión de los cajones 22 consiste en sumergir cada cajón 22 por separado.

[0043] El órgano de bloqueo 41 de cada placa de fondo 31 se repliega a fin de liberar esta placa de fondo 31.

[0044] A continuación, la placa de fondo 31 de cada compartimento 25 se desplaza de su posición de cierre del compartimento 25 correspondiente hacia su posición de apertura de este compartimento 25. Para ello, las mordazas 39 del conjunto de desplazamiento 38 inferior se cierran a fin de bloquear la varilla 36 que lleva la placa de fondo 31 que se va a abrir. Las mordazas 39 del conjunto de desplazamiento 38 superior se desbloquean en la varilla 36 correspondiente y los cilindros 40 del conjunto de desplazamiento 38 superior se accionan, lo que tiene como efecto desplazar hacia arriba verticalmente la varilla 36 y elevar la placa de fondo 31 del compartimento 25 correspondiente.

[0045] El agua comienza a penetrar en el compartimento 25 y, después de este primer desplazamiento de la varilla 36 y de la placa de fondo 31. Las mordazas 39 del conjunto de desplazamiento 38 superior se bloquean en la varilla 36. Las mordazas 39 del conjunto de desplazamiento 38 inferior se desbloquean y llevan a su posición inicial por los cilindros 40.

[0046] A continuación, los cilindros 40 del conjunto de desplazamiento 38 superior se accionan a fin de desplazar la varilla 36 y la placa de fondo 31 de un nuevo paso. Una mayor cantidad de agua penetra por tanto en el compartimento 25 de la parte inferior 22a del cajón 22. El desplazamiento de la varilla 36 y de la placa de fondo 31 correspondiente se efectúa así por pasos sucesivos.

[0047] Las placas de fondo 31 de los compartimentos 25 del cajón 22 pueden ser deslazadas en sincronización o por separado para que el cajón 22 se inserte progresivamente y se coloque sobre el fondo marino B. Los cajones 22 destinados a formar el conjunto del muelle 21 se sumergen así unos tras otros y se colocan sobre el fondo marino B.

[0048] La aproximación y el engranaje de los cajones unos tras otros se pueden efectuar por un sistema de cables y de tornos de tipo conocido, no representado. Para ello, un cable atraviesa longitudinalmente cada cajón 22 por un paso longitudinal 47 (figura 5) proporcionado entre las partes, respectivamente inferior 22a y superior 22b, del cajón 22.

[0049] Un segundo método de inmersión de los cajones 22 destinados a constituir el muelle 21 consiste en ensamblar estos cajones 22 unos tras otros en flotación.

[0050] Se realiza la inmersión del conjunto de los cajones 22 ensamblados de este modo, como anteriormente, elevando sucesivamente o simultáneamente las placas de fondo 31 del conjunto de los compartimentos 25 de los cajones 22.

[0051] Durante la colocación del cajón 22 sobre el fondo marino A, este cajón 22 se inserta progresivamente en el fondo marino A bajo el efecto de su propio peso y esta inserción se facilita por la proyección de un fluido bajo presión en el fondo marino A a través de unos orificios 45. Las placas de fondo 31 de los compartimentos 25 se mantienen en posición de apertura de cada compartimento 25, como se muestra en la figura 4.

[0052] Cuando los cajones 22 que constituyen el muelle 21 están anclados así en el fondo marino A con los rompeolas 51 dirigidos del lado del oleaje dominante, los con- ductos, no representados, previstos en la parte superior 22b de los cajones 22 del muelle 21 y destinados a descargar un buque 1 después de su atraque, se conectan al conducto submarino 10 de forma que se pueda transferir el fluido descargado del buque 1 hacia la costa y hacia un sitio de almacenamiento.

[0053] El número de cajones 22 permite controlar y dominar el descenso del muelle durante su colocación sobre el fondo marino. En efecto, cuanto más importante es el número de cajones 22, mayor posibilidad habrá de abrir y/o de cerrar unos cajones a fin de estabilizar el descenso del conjunto del muelle.

[0054] Según una variante, la parte inferior 22a de los cajones 22 puede representar una sección cilíndrica y, en este caso, la placa de fondo 31 de cada compartimento 25 es curvilínea.

[0055] La estructura de carga y de descarga según la invención presenta la ventaja de poder ser llevada al sitio de carga o de descarga por flotación y permitir igualmente el atraque de un buque por unas condiciones difíciles.

[0056] La estructura según la invención puede estar fácilmente anclada en el mar sin necesitar la inserción de una multitud de estacas y la intervención de equipos pesados para su instalación. Un simple remolcador es suficiente para llevar el muelle al sitio de atraque de los buques.

REIVINDICACIONES

1. Estructura (20) de carga y de descarga de al menos un buque (1) de transporte de un fluido, formada por un muelle (21) de atraque del buque (1) que comprende al menos un cajón (22) de hormigón equipado con medios de cierre y de apertura para desplazar al menos uno de dichos cajones por llenado de agua entre una posición de flotación para el transporte del muelle (21) y una posición anclada en el fondo marino en la que este muelle (21) consta de una parte inferior (22a) de anclaje sumergida y una parte superior (22b) parcialmente fuera del agua para el atraque de dicho buque (1), **caracterizada porque** la parte inferior (22a) de al menos uno de dichos cajones (22) consta al menos de un compartimento (25) equipado con medios (30) de cierre y de apertura, formados cada uno por una placa de fondo (31) del compartimento (25) conectada a unos medios (35) de desplazamiento de dicha placa de fondo (31) entre una posición de cierre del compartimento (25) correspondiente y una posición de apertura de este compartimento (25).

2. Estructura (20) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el muelle (21) consta de varios cajones (22) colocados de un extremo a otro y conectados entre sí por unos medios (23, 24) de engranaje complementarios.

3. Estructura (20) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** la parte inferior (22a) de al menos uno de dichos cajones (22) consta de varios compartimentos (25) equipados cada uno con unos medios (30) de cierre y de apertura.

4. Estructura (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los medios (35) de desplazamiento están formados por unos medios (38, 39, 40) de desplazamiento paso a paso de la placa de fondo (31), o por unos medios de desplazamiento continuo.

5. Estructura (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** al menos uno de dichos compartimentos (25) del cajón (22) consta al menos de un órgano (41) de bloqueo de la placa de fondo (31) en posición de cierre para mantener estanco dicho compartimento.

6. Estructura (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el borde inferior (26) de la parte inferior (22b) de al menos uno de dichos cajones (22) consta de unos medios (45) de inserción del cajón (22) en el fondo marino.

7. Estructura (20) según la reivindicación 6, **caracterizada porque** los medios de inserción están formados por unos orificios (45) de proyección de un fluido bajo presión en el fondo marino.

8. Estructura (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la parte superior (22a) del muelle (21) consta, del lado opuesto al atraque del buque (1) de los rompeolas (51).

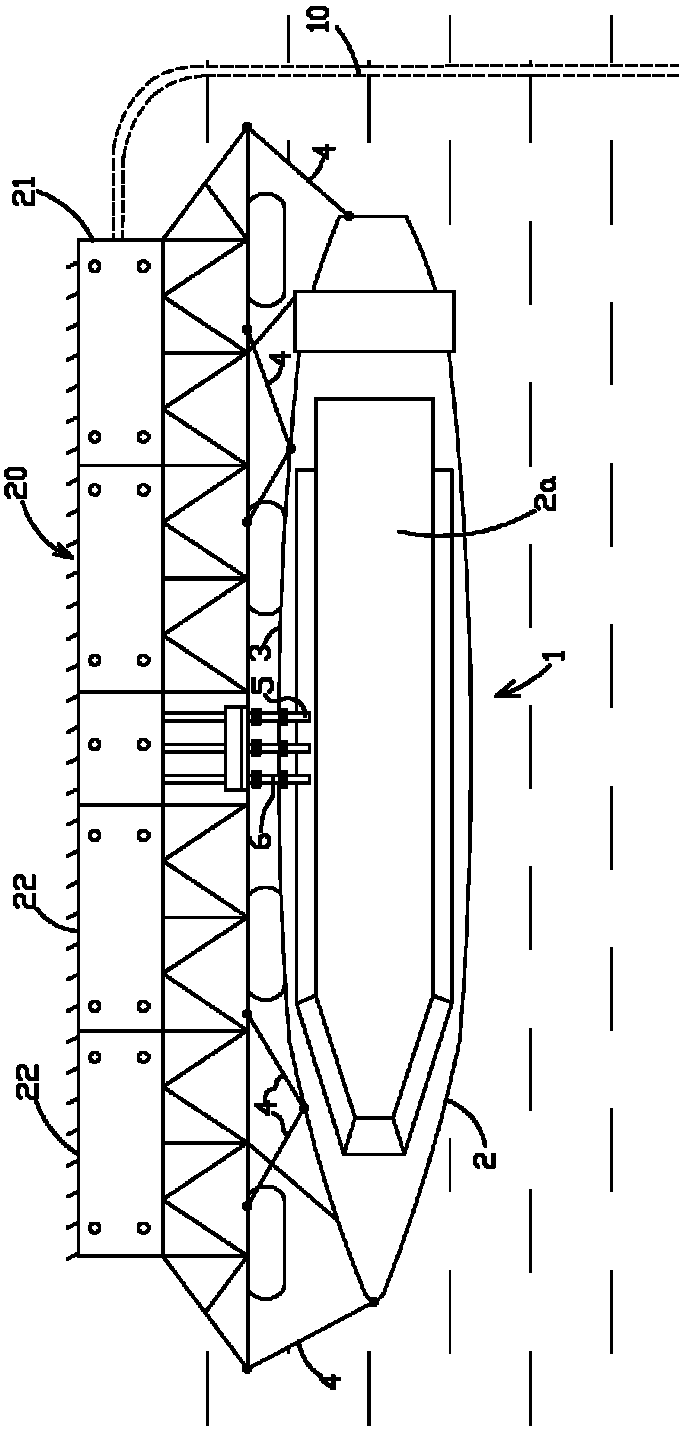

FIG.1

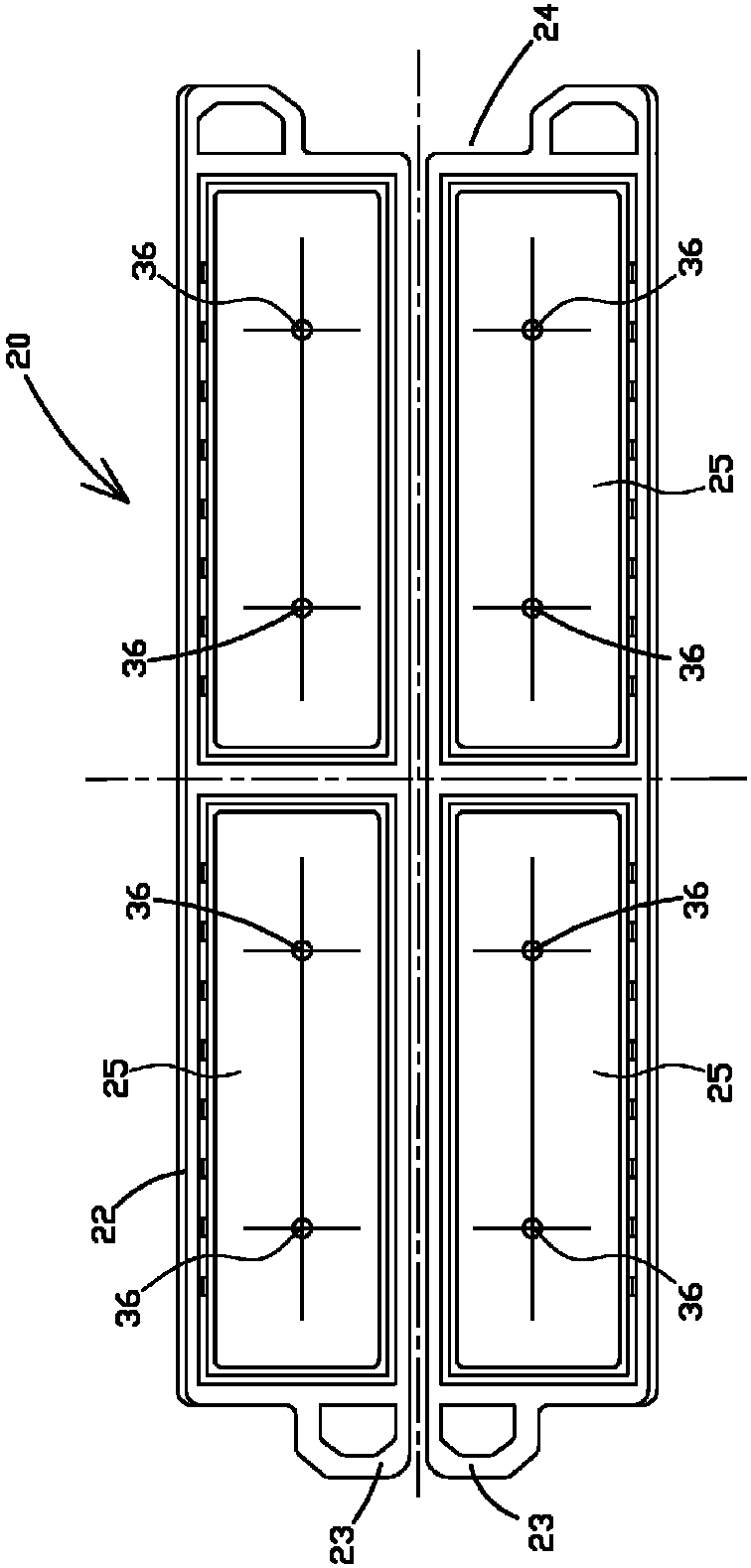

FIG.2

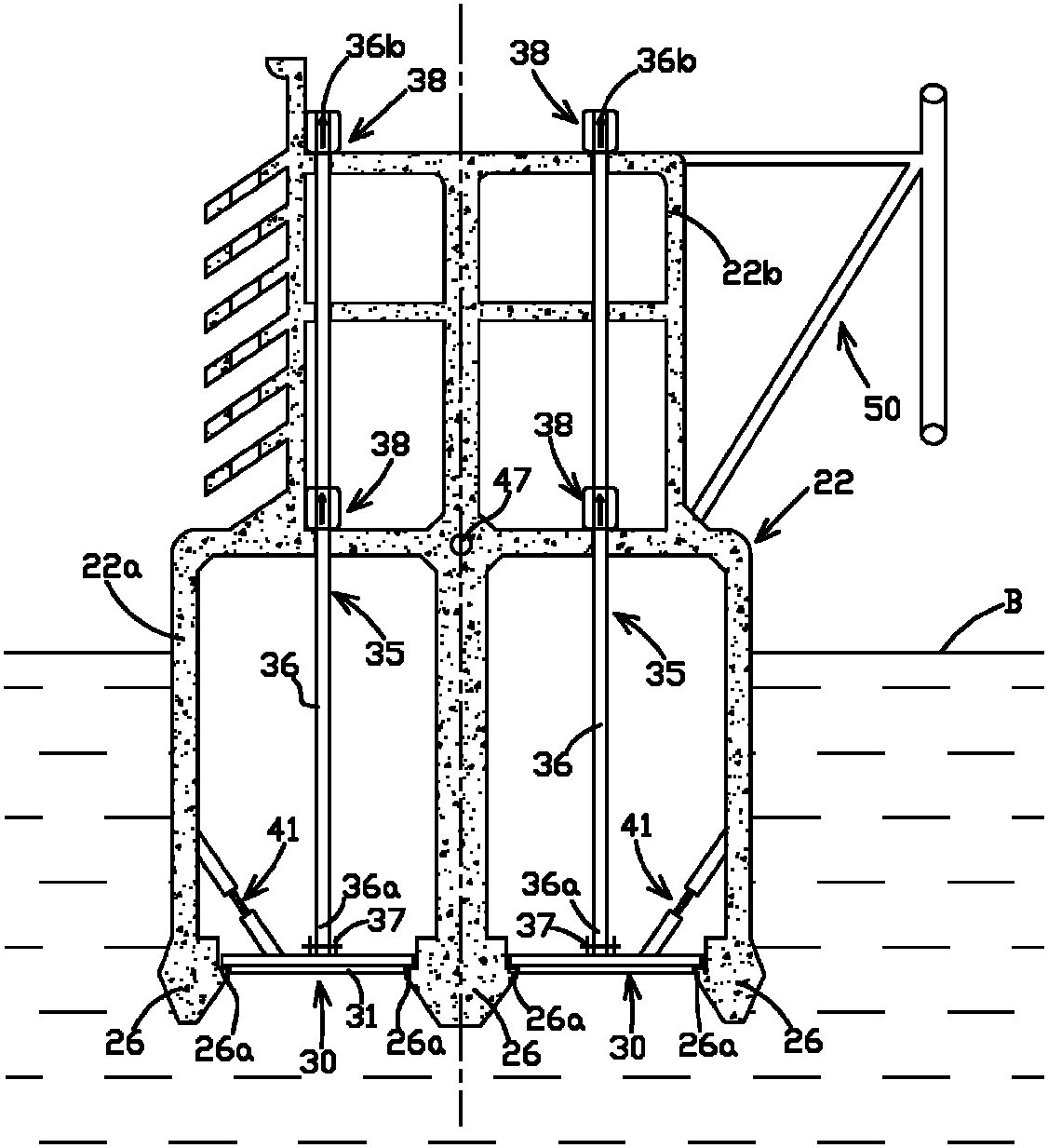
36b
38
38
36b
22b
50
38
38
47
22
22a
B
35
35
36
36
41
41
36a
36a
37
37
26
26a
30
31
26a
26
26a
30
26a
26

FIG.3

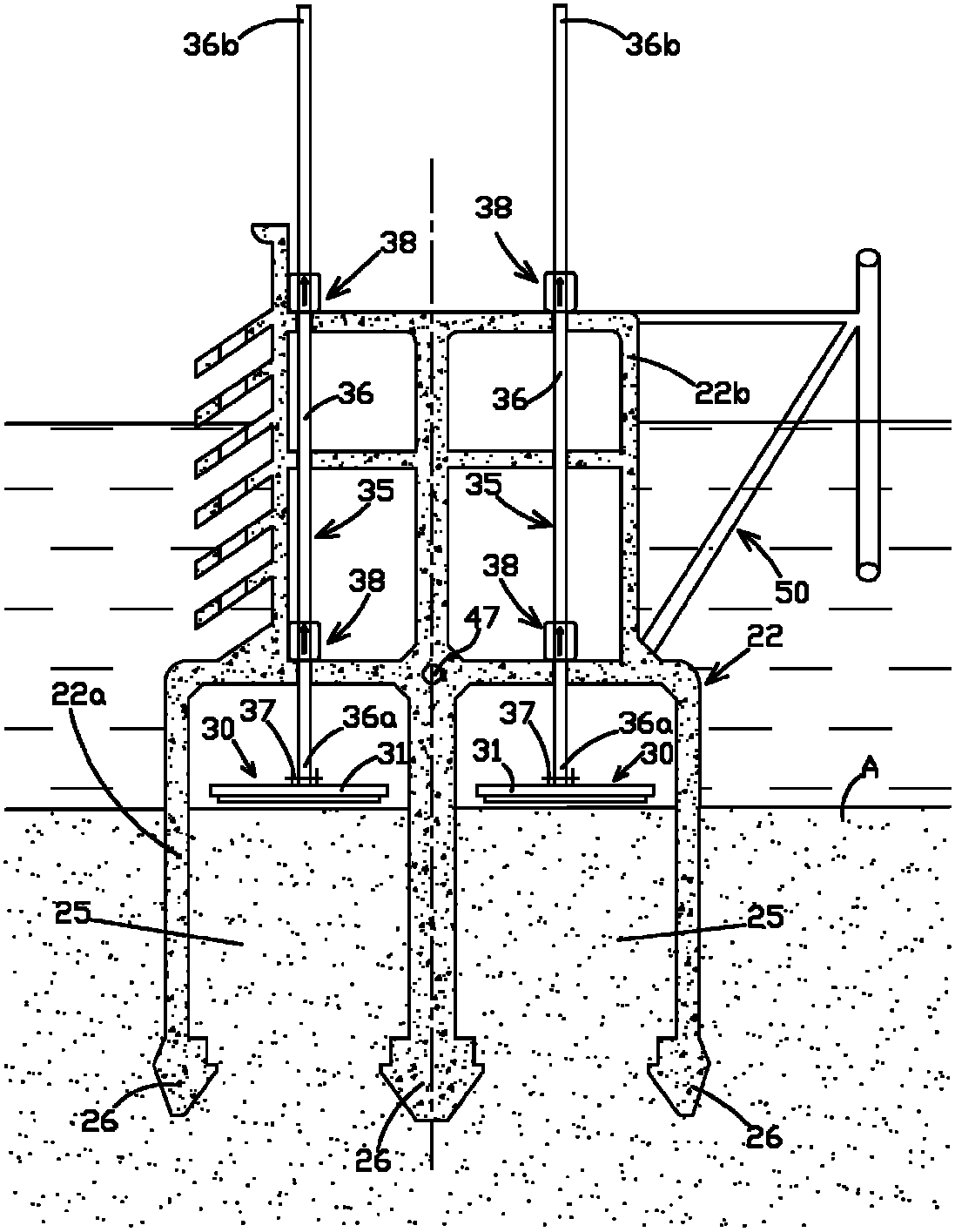
36b
36b
38
38
36
36
22b
35
35
38
38
50
47
22
22a
30
37
36a
31
31
37
36a
30
A
25
25
26
26
26

FIG.4

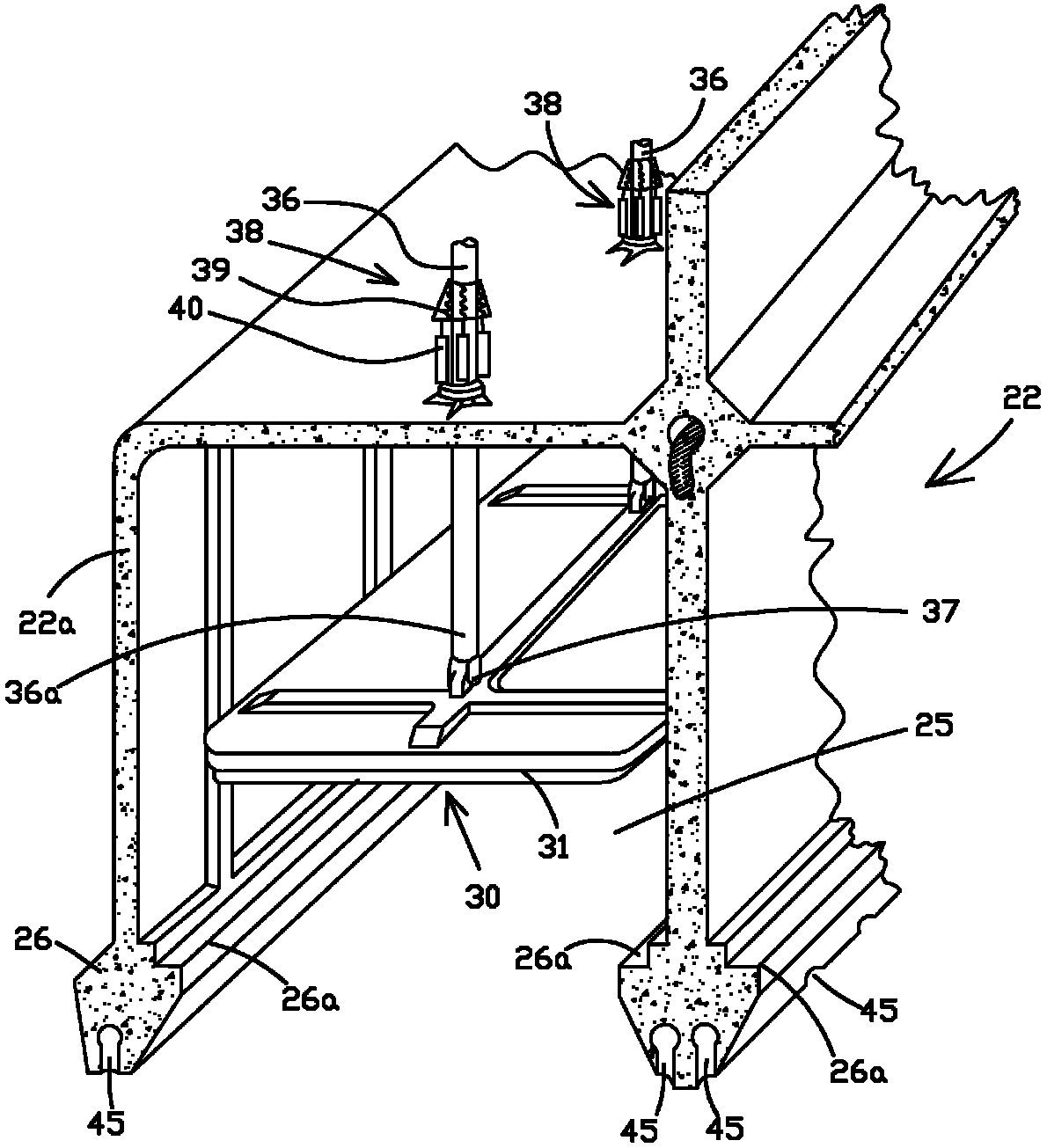

FIG.5