

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 943 655**

51 Int. Cl.:

B63B 21/50 (2006.01)

B63B 25/16 (2006.01)

B63B 27/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2018 PCT/IB2018/001405**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2020 WO20095084**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2018 E 18819378 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2023 EP 3877249**

54 Título: **Estructura flotante de carga/descarga de fluido amarrada en una masa de agua, instalación, procedimiento y proceso relacionados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2023

73 Titular/es:

TOTALENERGIES ONETECH (100.0%)
La Défense 6, 2 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

LEDOUX, ALAIN y
GROVEL, BENOIT

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 943 655 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 flotante de carga/descarga de fluido amarrada en una masa de agua, instalación, procedimiento y proceso relacionados

5

[0001] La presente invención se refiere a una estructura flotante de carga/descarga de fluido amarrada en una masa de agua según la reivindicación 1.

[0002] Dicha estructura flotante es, por ejemplo, una unidad flotante de almacenamiento y regasificación y (FSRU) capaz de recibir gas natural líquido (LNG) de un buque cisterna de LNG y de gasificar el LNG para formar un gas natural que se exportará en tierra.

[0003] En una variante, la estructura flotante es una unidad flotante de gas natural licuado (FLNG) capaz de recibir gas natural de un yacimiento petrolífero y de licuar el gas natural para formar LNG.

15

[0004] En otra variante, la estructura flotante es una unidad flotante de almacenamiento y descarga de producción (FPSO) destinada a recibir fluido producido desde el fondo de la masa de agua para procesar los hidrocarburos.

[0005] Dichas estructuras pueden amarrarse de forma dispersa, es decir, amarrarse con estachas de amarre al menos en las cuatro esquinas del casco. Las estachas de amarre sobresalen del casco hacia el fondo de la masa de agua en la que están ancladas.

[0006] Dichas estructuras son relativamente fáciles de anclar. Son, además, muy estables. No obstante, estas estructuras no son del todo satisfactorias. Las estructuras no se pueden liberar con facilidad de su equipo de amarre en caso de que las condiciones atmosféricas se vuelvan inapropiadas para la descarga de fluido. Por otra parte, cuando la carga/descarga del fluido tiene que llevarse a cabo junto a un buque, las estachas de amarre impiden el acceso del buque en las proximidades del casco.

[0007] Para superar este problema, el documento WO2006/101395 describe una estructura flotante que está amarrada totalmente bajo el agua. Las estachas de amarre se extienden de la pared de fondo del casco al fondo de la masa de agua.

[0008] No obstante, el amarre bajo el agua es bastante complejo. La conexión de las estachas de amarre al casco requiere el uso de equipos específicos, buzos y/o ROV para colocar las estachas de amarre. Del mismo modo, también se deben utilizar equipos específicos, buzos y/o ROV para desacoplar las estachas de amarre en caso de necesidad.

[0009] El amarre bajo el agua requiere muchos equipos específicos y modificaciones estructurales en el casco. Por ende, no es muy económico y hace que la estructura no sea fácilmente desconectable.

[0010] El documento WO 99/02394 describe una estructura flotante de carga/descarga amarrada en una masa de agua.

[0011] Por lo tanto, un objetivo de la invención es proporcionar una estructura flotante de carga/descarga de fluido que esté amarrada con firmeza en el fondo de la masa de agua, pero que siga siendo fácilmente desconectable y económicamente atractiva, al tiempo que permita una fácil aproximación de un buque de carga/descarga cerca de la estructura.

[0012] Con este fin, la materia objeto de la invención es una estructura flotante de carga/descarga de fluido según la reivindicación 1.

[0013] La estructura flotante según la invención puede comprender una o más de las características de las reivindicaciones 2 a 10, tomadas individualmente o según cualquier combinación técnicamente factible.

55

[0014] La invención también se refiere a una instalación de carga/descarga de fluido según la reivindicación 11.

[0015] La instalación de carga/descarga de fluido según la invención puede comprender una o más de las características de las reivindicaciones 12 a 13, tomadas individualmente o según cualquier combinación técnicamente factible.

[0016] La invención también se refiere a un procedimiento de instalación de una estructura flotante de carga/descarga de fluido amarrada en una masa de agua según la reivindicación 14.

65

[0017] La invención se refiere también a un proceso de carga/descarga de un fluido según la reivindicación 15.

[0018] La invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción, dada únicamente como un ejemplo y realizada de acuerdo con los dibujos adjuntos, en los que:

5

- la figura 1 es una vista posterior de una primera instalación de carga/descarga de fluido que comprende una primera estructura flotante de carga/descarga según la invención;

- la figura 2 es una vista detallada del amarre de la estructura flotante de la figura 1;

- la figura 3 es una vista superior de la estructura flotante de la figura 2;

10 - la figura 4 es una vista de un cáncamo de fondo, fijado a la pared de fondo del casco en la estructura flotante de la figura 2;

- la figura 5 es una vista superior esquemática de los estopores de cubierta y del chigre adaptados al amarre de al menos un grupo de estachas de amarre de la estructura de la figura 2;

- la figura 6 es una vista similar a la figura 2 de una segunda instalación flotante de carga/descarga según la invención;

15 - la figura 7 es una vista superior de la estructura de la figura 6;

- la figura 8 es una vista similar a la figura 1 que ilustra una tercera instalación de carga/descarga de fluido según la invención;

- la figura 9 es una vista similar a la figura 2 de una tercera instalación flotante de carga/descarga según la invención;

- la figura 10 es una vista superior de la estructura de la figura 9.

20

[0019] En la figura 1 se muestra esquemáticamente una primera instalación de carga/descarga 10 según la invención, colocada en una masa de agua 12. La instalación 10 está destinada a ser usada por al menos un buque 14 para cargar/descargar un fluido.

25 **[0020]** El fluido es, por ejemplo, un fluido hidrocarbonado tal como gas natural líquido (LNG). El gas natural líquido está destinado a ser transferido en la instalación 10 y transportado de la instalación 10 a una red después de la regasificación (no representada) para ser usado por los usuarios.

30 **[0021]** La masa de agua 12 es, en este caso, un lago, un río, un mar y/o un océano. La profundidad de la masa de agua, en las proximidades de la instalación, está comprendida entre 15 m y 150 m.

[0022] La instalación de carga/descarga 10 comprende, en este caso, una estructura de recogida y/distribución de fluido 16, una estructura flotante de carga/descarga de fluido 18 según la invención, y al menos una tubería 20 que conecta la estructura flotante de carga/descarga de fluido 18 y la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16.

35

[0023] En el ejemplo mostrado en la figura 1, la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16 es, por ejemplo, una estructura fijada en el fondo 22 de la masa de agua 12, tal como una camisa fija.

40 **[0024]** En una variante (no mostrada), la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16 es una estructura flotante tal como una barcaza de amarre disperso.

[0025] La estructura de recogida y/o distribución de fluido comprende, por ejemplo, al menos un distribuidor de fluido 24 destinado a recoger y/o distribuir un fluido de la tubería 20 a una red externa.

45 **[0026]** La estructura flotante de descarga/carga de fluido 18 comprende un casco 30, que flota en la superficie de la masa de agua 12, al menos una unidad de procesamiento de fluido 32, transportada por el casco 30 y un equipo de amarre 34 capaz de amarrar el casco 30 a una posición específica en la masa de agua 12.

50 **[0027]** En este ejemplo, la estructura flotante de carga/descarga de fluido 18 es una FSRU (unidad flotante de almacenamiento y regasificación). La unidad de procesamiento de fluido 32 comprende al menos una unidad de regasificación capaz de transformar gas natural líquido en forma de gas.

55 **[0028]** En una variante (no mostrada), la estructura flotante de carga/descarga de fluido 18 es una unidad FLNG (gas natural licuado flotante), destinada a recibir hidrocarburos gaseosos fluidos producidos desde el fondo de la masa de agua para producir LNG. La unidad de procesamiento de fluido 32 comprende una unidad de licuefacción capaz de licuar gas natural en LNG.

60 **[0029]** En otra variante (no mostrada), la estructura flotante de carga/descarga de fluido 18 es una unidad FPSO (almacenamiento y/o descarga de producción flotante) destinada a recoger hidrocarburos líquidos y gaseosos del fondo de la masa de agua 12. La unidad de procesamiento de fluido 32 es entonces una unidad de purificación y tratamiento de los hidrocarburos líquidos y gaseosos.

65 **[0030]** Como se muestra en la figura 3, el casco 30 se extiende longitudinalmente a lo largo de un eje longitudinal de casco A-A', entre un primer extremo de casco 37 y un segundo extremo de casco 39. Con referencia a las figuras 1 a 3, el casco 30 comprende al menos una primera pared lateral 36 en un primer lado 38 del casco 30, y

ES 2 943 655 T3

una segunda pared lateral 40 en un segundo lado 42 del casco 30.

- 5 **[0031]** El casco 30 comprende una pared de fondo 44, situada debajo de la primera pared lateral 36 y la segunda pared lateral 40, y al menos una cubierta 46. La primera pared lateral 36, y la segunda pared lateral 40 están parcialmente sumergidas en la masa de agua 12.
- [0032]** La primera pared lateral 36 y el primer lado 38 están situados frente a la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16.
- 10 **[0033]** La segunda pared 40 y el segundo lado 42 están situados enfrente de la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16. El buque 14 es capaz de aproximarse al casco 30 en el segundo lado 42 y amarrarse al casco 30 a lo largo del segundo lado 42, como se describirá más adelante.
- 15 **[0034]** La primera pared lateral 36 y la segunda pared lateral 40 están parcialmente en contacto con la masa de agua 12. Definen la superficie más exterior del casco 30 en su lado respectivo 38, 42.
- 20 **[0035]** La pared de fondo 44 conecta la primera pared lateral 36 a la segunda pared lateral 40. La pared de fondo 44 está totalmente sumergida en la masa de agua 12, debajo de la superficie. En estas figuras, la pared de fondo 44 se representa plana, sin embargo, puede ser de cualquier forma.
- [0036]** La primera pared lateral 36, la segunda pared lateral 40 y la pared de fondo 44 definen en conjunto un espacio interno 48 del casco 30, que está cerrado hacia arriba por la cubierta 46.
- 25 **[0037]** La cubierta 46 está situada en este caso por encima de la superficie de la masa de agua 12. Comprende, por ejemplo, una barandilla en su periferia 50.
- [0038]** La unidad de procesamiento de fluido 32, como se describió anteriormente, está ubicada en la cubierta 46 y/o en el espacio interno 48. Ventajosamente comprende al menos un depósito de fluido y un equipo de procesamiento de fluido, tal como bombas, evaporadores, intercambiadores térmicos, separadores, compresores...
- 30 **[0039]** El primer lado 38 del casco 30 está generalmente delimitado hacia dentro por un plano vertical que contiene el eje longitudinal A-A', hacia abajo por la pared de fondo 44, y hacia fuera por la primera pared lateral 36.
- [0040]** El segundo lado 42 del casco 30 está generalmente delimitado hacia dentro por un plano vertical que contiene el eje longitudinal A-A', hacia abajo por la pared de fondo 44, y hacia fuera por la segunda pared lateral 40.
- 35 **[0041]** El equipo de amarre 34 comprende un primer grupo 60 de estachas de amarre 62, que se extienden lateralmente a distancia del casco 30 desde el primer lado 38, y un segundo grupo 64 de estachas de amarre 66, que se extienden lateralmente a distancia del casco 30, lejos del segundo lado 42 del casco 30.
- 40 **[0042]** El equipo de amarre 34 comprende además, para las estachas de amarre 62 del primer grupo 60, al menos un chigre de tensión 68 y para cada estacha de amarre 62, al menos un estopor de cubierta 70.
- [0043]** El equipo de amarre 34 comprende, para las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64, al menos un cáncamo 72 conectado a la pared de fondo 44 del casco 30, o a la primera pared lateral 36 y a distancia de la segunda pared lateral 40.
- 45 **[0044]** Cada estacha de amarre 62 del primer grupo 60 se extiende en forma de catenaria desde un primer punto 74 situado por encima de la superficie de la masa de agua 12 en un primer lado 38 del eje longitudinal A-A' hasta un segundo punto 76 anclado en el fondo 22 de la masa de agua 12, lateralmente a distancia de la primera pared lateral 36 en el primer lado 38 del casco 30. Cada estacha de amarre 62 se extiende orientándose a la primera pared lateral 36 alejándose de la primera pared lateral 36.
- 50 **[0045]** Cada estacha de amarre 62 está formada preferentemente de una cuerda y/o de una cadena.
- 55 **[0046]** El primer punto 74 de cada estacha de amarre 62 se sitúa preferentemente en la cubierta 46, y se mantiene en la cubierta 46 con un estopor de cubierta 70. El segundo punto 76 está provisto preferentemente de un ancla insertada en el fondo 22 de la masa de agua 12.
- 60 **[0047]** Al menos la estacha de amarre 62, preferentemente al menos tres estachas de amarre 62, se extienden desde un primer punto 74 situado en las proximidades del primer extremo de casco 37.
- [0048]** El segundo punto 76 de cada estacha de amarre 62 que se extiende desde las proximidades del primer extremo de casco 37 sobresale del casco 30 más allá del primer extremo 37, en proyección sobre el eje longitudinal
- 65 A-A'.

- 5 **[0049]** Preferentemente, en proyección en un plano horizontal (véase la figura 3), cada estacha de amarre 62 en las proximidades del primer casco 37 está inclinada con respecto al eje longitudinal A-A' y define un ángulo α con el eje longitudinal A-A'. El ángulo α está comprendido preferentemente entre 0° y 90°, preferentemente entre 30° y 60°.
- [0050]** Al menos una estacha de amarre 62, preferentemente al menos tres estachas de amarre 62, también se extiende desde un primer punto situado en las proximidades del segundo extremo de casco 39.
- 10 **[0051]** El segundo punto 76 de cada estacha de amarre 62 que se extiende desde las proximidades del segundo extremo de casco 39 sobresale alejándose del casco 30 más allá del segundo extremo 39 en proyección sobre el eje longitudinal A-A'.
- 15 **[0052]** Preferentemente, en proyección en un plano horizontal (véase la figura 3), cada estacha de amarre 62 en las proximidades del segundo extremo de casco 39 está inclinada con respecto al eje longitudinal A-A' y define un ángulo α' con el eje longitudinal A-A'. El ángulo α' está preferentemente comprendido entre 90° y 180°, preferentemente entre 120° y 150°.
- 20 **[0053]** Cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 se extiende en forma de catenaria desde un primer punto 78 situado por debajo de la superficie del agua, lejos de la segunda pared lateral 40 y de la primera pared lateral 36, hasta un segundo punto 80 anclado en el fondo 22 de la masa de agua 12, lateralmente a distancia de la segunda pared lateral 40 en el segundo lado 42 del casco 30.
- 25 **[0054]** Cada estacha de amarre 66 está formada preferentemente de una cuerda y/o de una cadena.
- [0055]** Preferentemente, el primer punto 78 de cada estacha de amarre 66 está conectado al cáncamo 72, por debajo del fondo 44, lateralmente a distancia de la segunda pared lateral 40. El segundo punto 80 está provisto preferentemente de un ancla insertada en el fondo 22 de la masa de agua 12.
- 30 **[0056]** Al menos la estacha de amarre 66, preferentemente al menos tres estachas de amarre 66, se extienden desde un primer punto 78 situado en las proximidades del primer extremo de casco 37.
- [0057]** El segundo punto 80 de cada estacha de amarre 66 que se extiende desde las proximidades del primer extremo de casco 37 sobresale del casco más allá del primer extremo de casco 37, en proyección sobre el eje longitudinal A-A'.
- 35 **[0058]** Preferentemente, en proyección en un plano horizontal (véase la figura 3), cada estacha de amarre 66 en las proximidades del primer extremo de casco 37 está inclinada con respecto al eje longitudinal A-A' y define un ángulo α'' con el eje longitudinal A-A'. El ángulo α'' está comprendido preferentemente entre 270° y 360°, preferentemente entre 300° y 330°.
- [0059]** Al menos una estacha de amarre 66, preferentemente al menos tres estachas de amarre 66, se extienden desde un segundo punto 80 situado en las proximidades del segundo extremo de casco 39.
- 45 **[0060]** El segundo punto 80 de cada estacha de amarre 66 que se extiende desde las proximidades del segundo extremo de casco 39 sobresale alejándose del casco 30 más allá del segundo extremo de casco 39, en proyección sobre el eje longitudinal A-A'.
- [0061]** Preferentemente, en proyección en un plano horizontal (véase la figura 3), cada estacha de amarre 66 está inclinada con respecto al eje longitudinal A-A' y define un ángulo α''' con el eje longitudinal A-A'. El ángulo α''' está comprendido preferentemente entre 180° y 270°, preferentemente entre 210° y 240°.
- 50 **[0062]** Cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 se extiende hasta un segundo punto 80 situado lejos del casco 30 más allá de la segunda pared lateral 40 en el fondo de la masa de agua 12.
- 55 **[0063]** Por tanto, cada estacha de amarre 62 del primer grupo 60 sobresale del casco 30 en el primer lado del casco 38, y cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 sobresale más allá de la segunda pared lateral 40 del casco 30.
- 60 **[0064]** El primer punto 78 y el segundo punto 80 de cada segunda estacha de amarre 66 están situados debajo de la masa de agua 12.
- [0065]** Por tanto, el espacio 82 situado enfrente de la segunda pared lateral 40 lejos del casco 30 está libre de estachas de amarre 66. Por lo tanto, el espacio 82 está totalmente disponible para la aproximación y amarre de un buque 14, sin interferencia con ninguna estacha de amarre y el buque 14.
- 65

- 5 **[0066]** Con referencia a la figura 5, el chigre de tensión 68 se ubica preferentemente sobre la cubierta 46 o por encima de la misma. Es capaz de sujetar al menos una parte de cada estacha de amarre 62 para tensarla, antes de que la estacha de amarre 62 quede bloqueada en el estopor de cubierta 70.
- 10 **[0067]** El estopor de cubierta 70 comprende un canal 90 que recibe y guía cada estacha de amarre 66, y un bloqueador 92 operable selectivamente entre una configuración inactiva, en la que la estacha de amarre 66 puede trasladarse libremente en el canal 90, y una configuración de bloqueo, en la que la estacha de amarre 62 queda bloqueada en el canal 90.
- 15 **[0068]** Preferentemente, el equipo de amarre 34 comprende al menos un cáncamo 72 situado en las proximidades del primer extremo de casco 37, y al menos un cáncamo 72 situado en las proximidades del segundo extremo de casco 39.
- 20 **[0069]** En el ejemplo de la figura 4, el cáncamo 72 comprende al menos un tabique divisorio 94 fijado a la pared de fondo 44 y que sobresale hacia abajo de la pared de fondo 44 y al menos un ollao 96 en el que se fija una estacha de amarre 66 del segundo grupo 64.
- 25 **[0070]** Como se muestra en la figura 1, la tubería 20 conecta al menos una unidad de procesamiento de fluido 32 en la estructura flotante de carga/carga de fluido 18 a un equipo en la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16.
- 30 **[0071]** En el ejemplo de la figura 1, la tubería tiene forma de U. Está sumergida parcialmente en la masa de agua. Sus extremos están conectados respectivamente a la estructura flotante de carga/carga de fluido 18 y a la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16 por encima de la superficie del agua.
- 35 **[0072]** El buque 14 es capaz de posicionarse en el espacio 82 orientado hacia la segunda pared 40. Es capaz de ser amarrado al casco 30. El casco 30 y/o el buque 14 están equipados con un equipo de descarga que comprende al menos un elemento de transporte de fluido 98 tal como, pero no limitado a, un brazo de manguera de carga marino, una tubería, una manguera y/o un tubo ascendente.
- 40 **[0073]** La configuración de la instalación de carga/descarga 10 se describirá ahora brevemente. Inicialmente, un primer punto 78 en una primera sección de cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 se une bajo el agua al cáncamo 72.
- 45 **[0074]** Una segunda sección de cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 se coloca en el fondo de la masa de agua 12 y se ancla en un segundo punto 80 en el fondo de la masa de agua 12, en una posición definida anteriormente.
- 50 **[0075]** A continuación, los extremos libres respectivos de la primera sección y de la segunda sección de cada estacha de amarre 66 se conectan entre sí. La estacha de amarre 66 adopta entonces una forma de catenaria.
- 55 **[0076]** Posteriormente, cada estacha de amarre 62 del primer grupo 60 se coloca en la masa de agua 12 y se ancla en su segundo punto 76 en el fondo 22 de la masa de agua 12. Una boya (no mostrada) se coloca alrededor del primer punto 74 de cada estacha de amarre 62.
- 60 **[0077]** Entonces, el extremo libre de cada estacha de amarre 62 del primer grupo 60 es tirado por el chigre de tensión 68 para insertarse en el estopor de cubierta 70 en su configuración inactiva. Cuando la estacha de amarre 62 está suficientemente tensada para que el casco 30 ocupe su posición nominal, el bloqueador 92 del correspondiente estopor de cubierta 70 se activa y el primer punto 74 de cada estacha de amarre 62 del primer grupo 60 queda bloqueado en la cubierta 46.
- 65 **[0078]** En uso, un buque 14 que contiene fluido, en particular un buque cisterna de LNG, puede aproximarse libremente al casco 30 en el segundo lado 42, sin interferir con las estachas de amarre 66 o con cualquier otro equipo de amarre 34. El buque 14 adopta preferentemente una orientación paralela al eje longitudinal A-A' del casco 30. El casco 30 y el buque 14 se colocan entonces uno al lado del otro. A continuación, el buque 14 se amarra ventajosamente al casco 30 y el elemento de transporte de fluido 98 se coloca en su lugar.
- 70 **[0079]** En el ejemplo de una FSRU, el fluido, preferentemente LNG, circula del depósito del buque 14 a la unidad de procesamiento de fluido 32, a fin de ser cargado en un depósito de la unidad de procesamiento de fluido 32. A continuación, el fluido se evapora y se transporta hacia la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16 a través de la tubería 20.
- 75 **[0080]** Cuando el buque 14 ha descargado todo el fluido requerido, es capaz de alejarse del casco 30 sin interferencia con las estachas de amarre 62.

- [0081]** Gracias a la invención, la conexión/desconexión del casco 30 a su equipo de amarre 34 es muy simple de llevar a cabo, ya que todas las estachas de amarre 62 del primer grupo 60 ubicadas en el primer lado 38 se pueden conectar/desconectar con facilidad de la superficie. Únicamente las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64 deben desconectarse del agua. Por otra parte, no hay interferencia entre los buques 14 destinados a cargar/descargar el fluido y el casco 30, permitiendo una aproximación segura y eficiente del buque hacia el casco 30.
- [0082]** En las figuras 6 y 7 se muestra una segunda instalación 110 según la invención.
- 10 **[0083]** La segunda instalación 110 difiere de la primera instalación 10 por la configuración del segundo grupo 64 de estachas de amarre 66.
- [0084]** Cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 está conectada al casco 30 en un primer punto 78 ubicado en el primer lado 38 del casco 30. El primer punto 78 está situado preferentemente en la cubierta 46, por encima de la superficie de la masa de agua 12.
- 15 **[0085]** El equipo de amarre 34 de la segunda instalación 110 difiere además del equipo de amarre 34 de la primera instalación 10 en que comprende un estopor de cubierta 70 para cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64, además del estopor de cubierta 70 para cada estacha de amarre 62 del primer grupo 60.
- 20 **[0086]** Por otra parte, el equipo de amarre 34 comprende un chigre de tensión 68 que puede ser específico de las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64, o que puede ser el mismo que las estachas de amarre 62 del primer grupo 60.
- 25 **[0087]** Preferentemente, el equipo de amarre 34 comprende además, para cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64, una zapata de curvar 112 fijada en la primera pared lateral 36 y/o en la pared de fondo 44, en las proximidades de la transición entre la primera pared lateral 36 y la pared de fondo 44.
- [0088]** La zapata de curvar 112 proporciona una superficie de guía externa 114 sobre la que se puede colocar cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64. La superficie de guía 114 tiene un radio de curvatura controlado, por ejemplo, comprendido entre 1 m y 10 m.
- 30 **[0089]** Por tanto, cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 tiene una sección curvada 116 que se extiende desde el primer punto 78 hacia abajo a lo largo de la primera pared lateral 36 hasta la zapata de curvar 112, desde la zapata de curvar 112 por debajo de la pared de fondo 44, y más allá de la segunda pared lateral 40 hasta el segundo punto 78.
- 35 **[0090]** Como en la primera instalación 10, el espacio 82 situado enfrente de la segunda pared lateral 40 está, por lo tanto, libre de estachas de amarre 66.
- 40 **[0091]** La configuración de la segunda instalación 110 es particularmente fácil, ya que no requiere el uso de un buzo para conectar las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64. En cuanto a las estachas de amarre 62 del primer grupo 60, las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64 se colocan en el agua, con una boya en el primer punto 78. A continuación, el casco 30 pasa por encima de las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64. Los extremos libres de las estachas de amarre 66 se tiran hacia la cubierta 46 en el primer lado 38 del eje longitudinal A-A', ventajosamente usando un chigre de tensión 68.
- 45 **[0092]** Cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 se inserta en el canal 90 de un estopor de cubierta 70 con el bloqueador 92 en la configuración inactiva y se tensa progresivamente. Cuando el tensado de la estacha de amarre 66 es suficiente, el bloqueador 92 se activa para bloquear el primer punto 78 de la estacha de amarre en el canal 90.
- 50 **[0093]** Posteriormente, las estachas de amarre 62 del primer grupo 60 se colocan en su lugar, como se describió anteriormente para la primera instalación 10.
- 55 **[0094]** La segunda instalación 110 según la invención es, por lo tanto, muy fácil de conectar o desconectar.
- [0095]** En las figuras 9 y 10 se muestra una tercera instalación 120 según la invención.
- 60 **[0096]** La tercera instalación 120 difiere de la primera instalación 10 por la configuración del segundo grupo 64 de estachas de amarre 66.
- [0097]** Cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 está conectada al casco 30 en un estopor submarino 122 situado en el primer lado 38 o el lado de fondo 40 del casco 30. El primer punto 78 está situado preferentemente en la cubierta 46, por encima de la superficie de la masa de agua 12.
- 65

- 5 **[0098]** El equipo de amarre 34 de la tercera instalación 122 difiere además del equipo de amarre 34 de la primera instalación 10 en que comprende una tubería dividida 124 para cada estacha de amarre 66 del segundo grupo 64, conectada al estopor submarino 122. La tubería dividida 124 guía el primer eslabón de cadena, es decir, el eslabón de cadena en el primer punto 78 en cada estacha de amarre 66 del segundo grupo hasta su posición en el estopor submarino 122.
- 10 **[0099]** Por otra parte, el equipo de amarre 34 comprende un chigre de tensión 68 que puede ser específico de las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64, o que puede ser el mismo que las estachas de amarre 62 del primer grupo 60.
- [0100]** Como en la primera instalación 10, el espacio 82 situado enfrente de la segunda pared lateral 40 está, por lo tanto, libre de estachas de amarre 66.
- 15 **[0101]** La configuración de la tercera instalación 120 es particularmente fácil, ya que no requiere el uso de un buzo para conectar las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64. En cuanto a las estachas de amarre 62 del primer grupo 60, las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64 se colocan en el agua, con una boya en el primer punto 78. A continuación, el casco 30 pasa por encima de las estachas de amarre 66 del segundo grupo 64. Los extremos libres de las estachas de amarre 66 se tiran hacia la cubierta 46 en el primer lado 38 del eje longitudinal A-A', ventajosamente usando un chigre de tensión 68.
- 20 **[0102]** Cada primer eslabón de la estacha de amarre 66 del segundo grupo 64 se inserta en una tubería dividida 124 correspondiente que se desliza hacia el estopor submarino 122.
- 25 **[0103]** Posteriormente, las estachas de amarre 62 del primer grupo 60 se colocan en su lugar, como se describió anteriormente para la primera instalación 10.
- [0104]** Por lo tanto, la tercera instalación 120 según la invención es muy fácil de conectar o desconectar con un menor riesgo de torsión del eslabón de cadena en comparación con la segunda instalación.
- 30 **[0105]** Una variante de las instalaciones 10, 110, 120 descritas anteriormente se muestra en la figura 8. En esta variante, la estructura de recogida y/o distribución de fluido 16 está situada bajo el agua. La estructura 16 es, por ejemplo, un múltiple de tuberías (PLEM) y/o una estructura de terminación final de ducto (PLET).
- 35 **[0106]** La tubería 20 es, por ejemplo, un tubo ascendente flexible que tiene, como se muestra en la figura 8, una configuración ondulada.

REIVINDICACIONES

1. Estructura flotante de carga/descarga de fluido (18), amarrada en una masa de agua (12), que comprende:
- 5 - un casco (30) que se extiende longitudinalmente a lo largo de un eje longitudinal de casco (A-A'), comprendiendo el casco (30) una pared de fondo (44), una primera pared lateral (36) en un primer lado (38) del casco (30), una segunda pared lateral (40) en un segundo lado (42) del casco (30), opuesto al primer lado (38), estando cada una de la pared de fondo (44), de la primera pared lateral (36) y de la segunda pared lateral (40) colocada en contacto con la masa de agua (12);
- 10 la primera pared lateral (36) y la segunda pared lateral (40) están parcialmente en contacto con la masa de agua (12) y definen la superficie más exterior del casco (30) en su lado respectivo (38, 42);
- un equipo de amarre (34), que comprende un primer grupo (60) de estachas de amarre (62) conectadas a un ancla en el fondo de la masa de agua (12), sobresaliendo las estachas de amarre (62) del primer grupo (60)
- 15 lateralmente más allá del primer lado (38), opuesto al segundo lado (42),
- comprendiendo el equipo de amarre (34) un segundo grupo (64) de estachas de amarre (66) que sobresalen lateralmente más allá del segundo lado (42), opuesto al primer lado (38), y conectadas a un ancla ubicada lejos del segundo lado (42) en el fondo de la masa de agua;
- 20 **caracterizada porque** las estachas de amarre (62) del primer grupo (60) están conectadas por encima de la superficie de la masa de agua (12) en el primer lado (38) del casco (30), el espacio (82) estando orientado hacia la segunda pared lateral (40) libre de estachas de amarre y, por lo tanto, totalmente disponible para la aproximación y amarre de un buque (14) al casco (30), sin interferencia de ninguna estacha de amarre y el buque (14).
- 25
2. Estructura flotante (18) según la reivindicación 1, donde las estachas de amarre (66) del segundo grupo (64) están conectadas a distancia del segundo lado (42) del casco (30).
3. Estructura flotante (18) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las estachas de amarre (66) del segundo grupo (64) están conectadas bajo el agua en la pared de fondo (44), lateralmente a distancia de la segunda pared lateral (40), y donde, opcionalmente, el equipo de amarre (34) comprende un cáncamo (72), que sobresale por debajo de la pared de fondo (44), estando el segundo grupo (64) de estachas de amarre (66) conectado al cáncamo (72).
- 30
4. Estructura flotante (18) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, donde las estachas de amarre (66) del segundo grupo (64) de estachas de amarre están conectadas en el primer lado (38) del casco (30), al menos una sección curvada (116) de cada estacha de amarre (66) del segundo grupo (64) de estachas de amarre (66) pasando a lo largo de la primera pared lateral (36) y debajo de la pared de fondo (44).
- 35
5. Estructura flotante (18) según la reivindicación 4, donde el equipo de amarre (34) comprende al menos una zapata de curvar (112) fijada en la primera pared lateral (36) y/o en la pared de fondo (44), siendo la sección curvada (116) recibida en la zapata de curvar (112), o donde el equipo de amarre (34) comprende al menos un estopor submarino (122) fijado en la primera pared lateral (36) y/o en la pared de fondo (44), y una tubería ranurada (124) conectada al estopor submarino (122).
- 40
6. Estructura flotante (18) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el casco (30) define un primer extremo de casco (37) y un segundo extremo de casco (39), el primer grupo (60) de estachas de amarre (62) comprende al menos una primera estacha de amarre (62) que se extiende desde el primer extremo de casco (37), formando la primera estacha de amarre (62) un ángulo comprendido entre 0° y 90° con el eje longitudinal de casco (A-A') en proyección en un plano horizontal, comprendiendo el primer grupo (60) de estachas de amarre (62)
- 50 al menos una segunda estacha de amarre (62) en el segundo extremo de casco (39), formando la segunda estacha de amarre (62) un ángulo comprendido entre 90° y 180° con el eje longitudinal de casco (A-A'), en proyección en un plano horizontal.
7. Estructura flotante (18) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el casco (30) define un primer extremo de casco (37) y un segundo extremo de casco (39), el segundo grupo (60) de estachas de amarre (64) comprende al menos una primera estacha de amarre (66) que se extiende desde el primer extremo de casco (37), formando la primera estacha de amarre (62) un ángulo comprendido entre 270° y 360° con el eje longitudinal de casco (A-A') en proyección en un plano horizontal, comprendiendo el primer grupo (60) de estachas de amarre (62)
- 60 al menos una segunda estacha de amarre (62) en el segundo extremo de casco (39), formando la segunda estacha de amarre (62) un ángulo comprendido entre 180° y 270° con el eje longitudinal de casco (A-A'), en proyección en un plano horizontal.
8. Estructura flotante (18) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el equipo de amarre (34) comprende al menos un chigre de tensión (68) colocado en el casco (30), cada estacha de amarre (62)

del primer grupo (60) pudiendo estar conectada a al menos uno del chigre de tensión (68), comprendiendo el equipo de amarre (34) al menos un estopor de cubierta (70) para cada estacha de amarre (62) del primer grupo (60).

9. Estructura flotante (18) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada estacha de amarre (62, 66) es una cuerda y/o una cadena.

10. Estructura flotante (18) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el casco (30) comprende al menos una unidad de procesamiento de fluido (32), siendo el casco (30) preferentemente una unidad FSRU, una FLNG y/o una FPSO.

11. Instalación de carga/descarga de fluido (10; 110; 120) que comprende:

- al menos una estructura de recogida y/o distribución de fluido (16);
- una estructura de carga/descarga de fluido (18) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
- al menos una tubería (20) que conecta la estructura de recogida y/o distribución de fluido (16) a la estructura de carga/descarga de fluido (18), extendiéndose la tubería (20) del primer lado (38) de la estructura de carga/descarga de fluido (18) a la estructura de recogida y/o distribución de fluido (16).

12. Instalación de carga/descarga de fluido (10; 110; 120) según la reivindicación 11, donde la estructura de recogida y/o distribución de fluido (16) se elige entre una plataforma flotante tal como una barcaza de amarre disperso, una plataforma fija tal como una camisa y/o una estructura submarina tal como un PLEM o una PLET.

13. Instalación de carga/descarga de fluido (10; 110; 120) según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, donde la tubería (20) es una tubería flexible.

14. Procedimiento de instalación de una estructura flotante de carga/descarga de fluido (18) amarrada en una masa de agua (12) que comprende las siguientes etapas:

- proporcionar un casco (30) que se extiende longitudinalmente a lo largo de un eje longitudinal de casco (A-A'), comprendiendo el casco (30) una pared de fondo (44), una primera pared lateral (36) en un primer lado (38) del casco (30), una segunda pared lateral (40) en un segundo lado (42) del casco (30), opuesto al primer lado (38), estando cada una de la pared de fondo (44), de la primera pared lateral (36) y de la segunda pared lateral (40) colocada en contacto con la masa de agua (12);
- la primera pared lateral (36) y la segunda pared lateral (40) están parcialmente en contacto con la masa de agua (12) y definen la superficie más exterior del casco (30) en su lado respectivo (38, 42);
- proporcionar un equipo de amarre (34), que comprende un primer grupo (60) de estachas de amarre (62) conectadas a un ancla en el fondo de la masa de agua (12), sobresaliendo las estachas de amarre (62) del primer grupo (60) lateralmente más allá del primer lado (38), opuesto al segundo lado (42),

comprendiendo el equipo de amarre (34) un segundo grupo (64) de estachas de amarre (66) que sobresalen lateralmente más allá del segundo lado (42), opuesto al primer lado (38), y conectadas a un ancla ubicada lejos del segundo lado (42);

caracterizado por conectar las estachas de amarre (62) del primer grupo (60) por encima de la superficie de la masa de agua (12) en el primer lado (38) del casco (30), y por el hecho de dejar libre de estachas de amarre el espacio (82) orientado hacia la segunda pared lateral (40) y, por lo tanto, el espacio (82) está totalmente disponible para la aproximación y amarre de un buque (14) al casco (30), sin la interferencia de ninguna estacha de amarre y el buque (14).

15. Proceso de carga/descarga de un fluido, que comprende las siguientes etapas:

- proporcionar una estructura flotante de carga/descarga de fluido (18) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 amarrada en una masa de agua (12);
- colocar un buque (14) que tiene al menos un depósito de fluido a lo largo de la estructura de carga/descarga de fluido (18) a lo largo del segundo lado del casco (30) sin interferencia de ninguna estacha de amarre;
- amarrar ventajosamente el buque (14) a la estructura flotante de carga/descarga de fluido (18);
- instalar al menos una tubería (20) entre la estructura flotante de carga/descarga de fluido (18) y el buque (14);
- transportar un fluido de la estructura flotante de carga/descarga de fluido (18) al buque (14) o/y del buque (14) a la estructura flotante de carga/descarga de fluido (18).

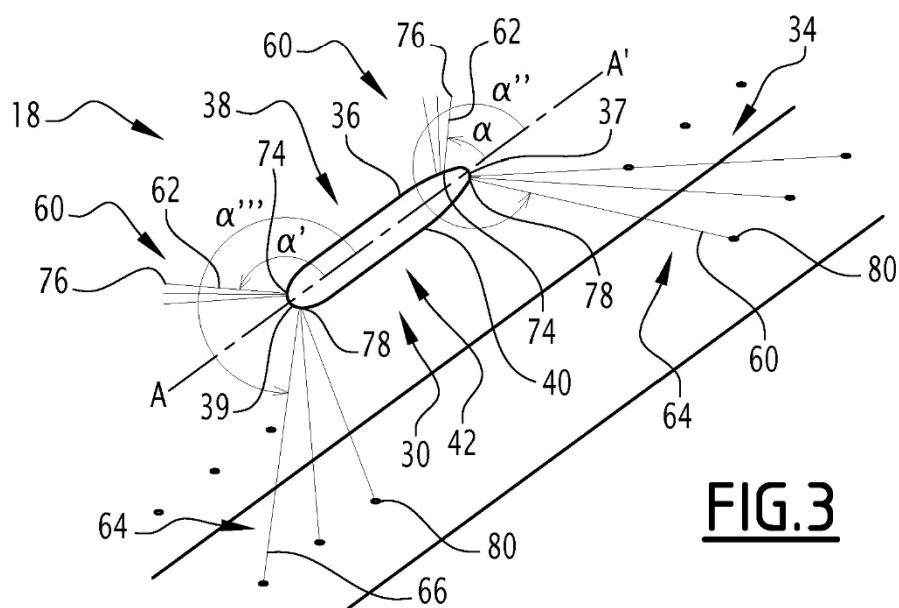
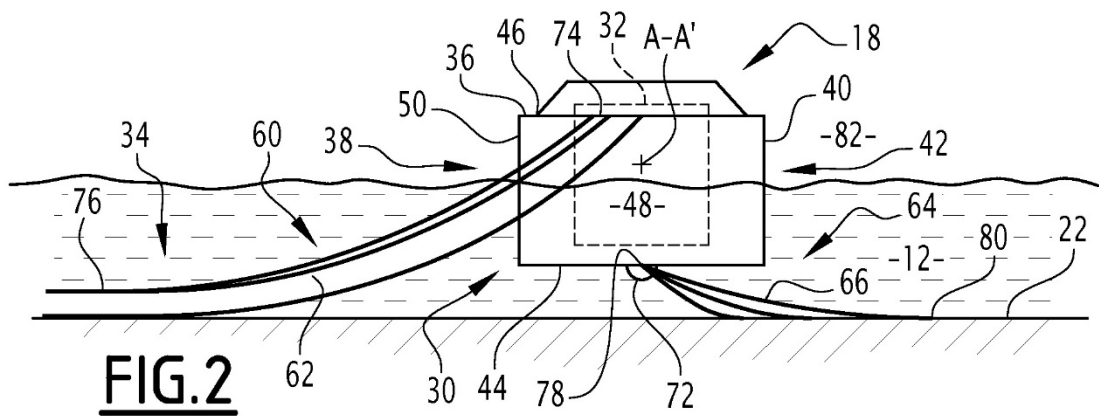
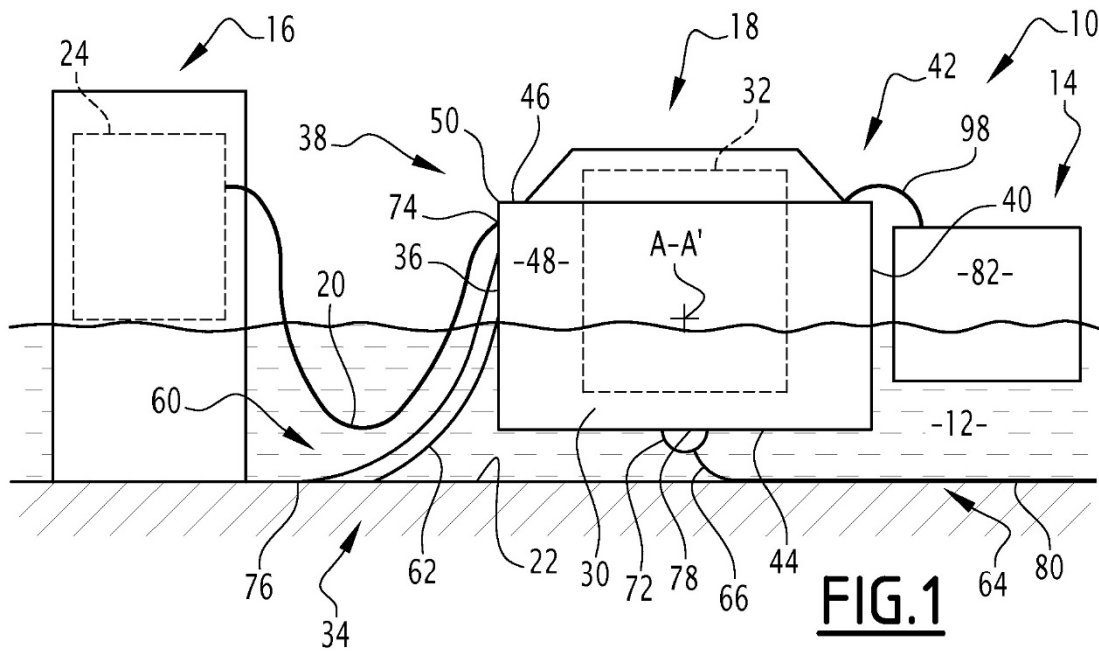


FIG.4

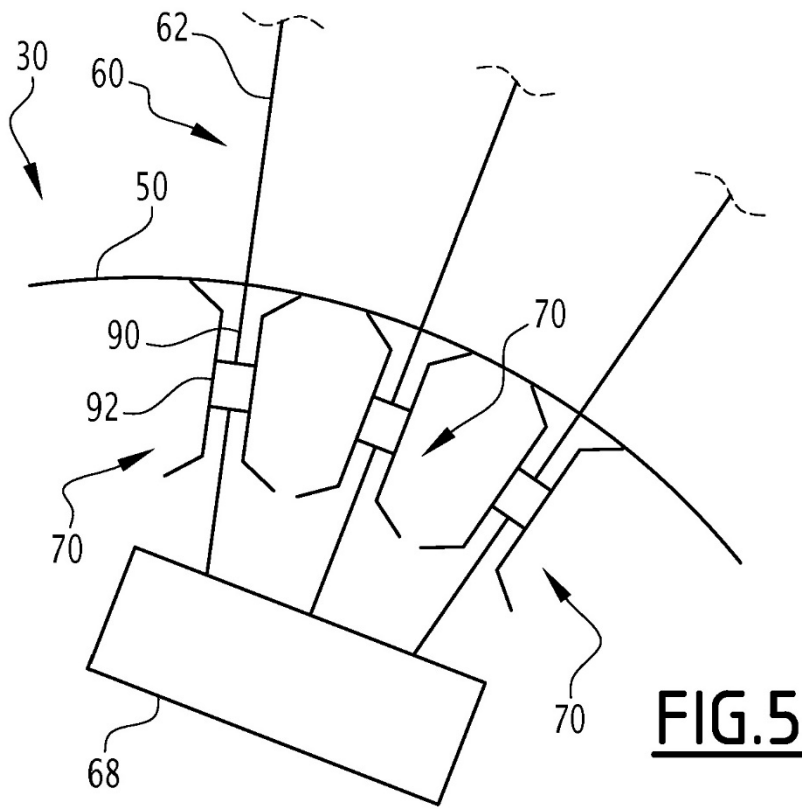
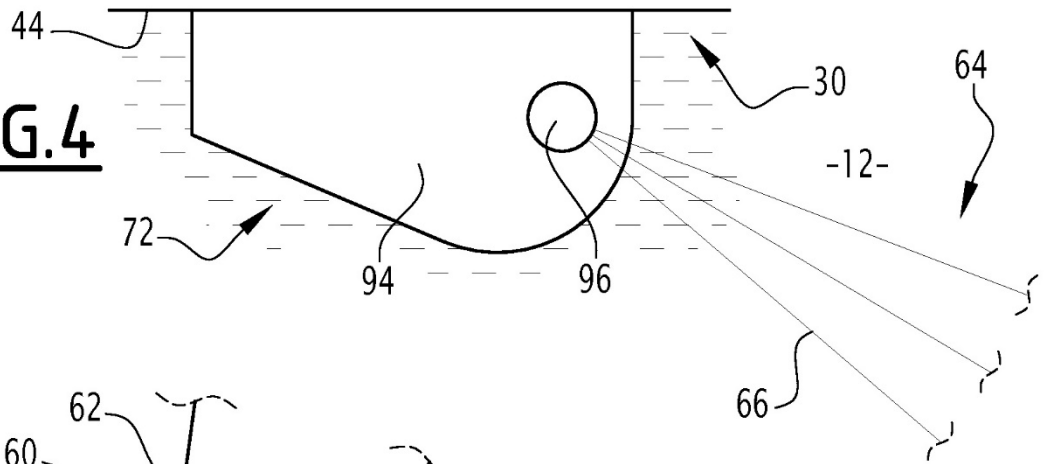


FIG.5

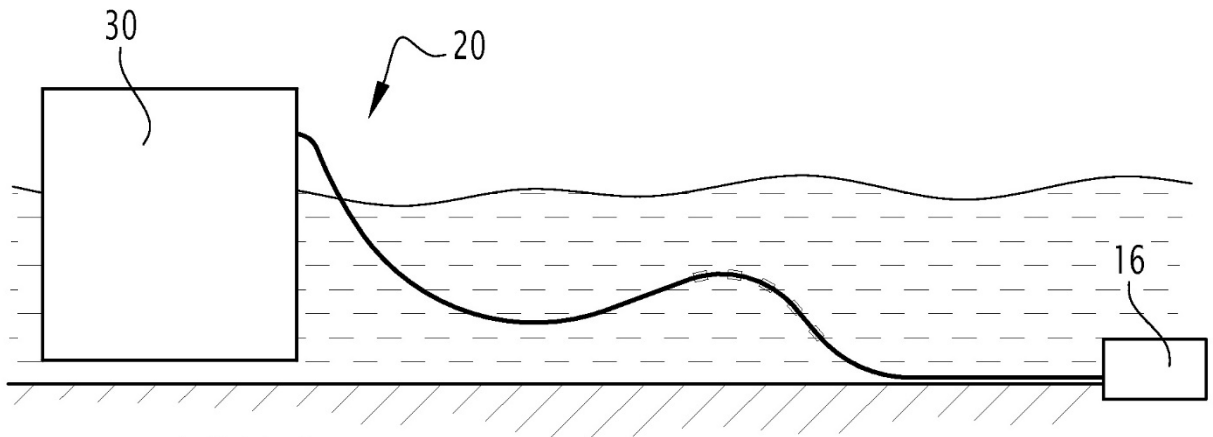


FIG.8

