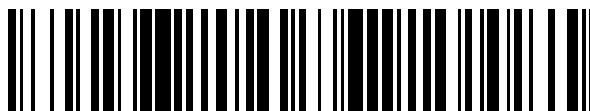


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 418**

51 Int. Cl.:

B63B 22/02 (2006.01)

B63B 27/24 (2006.01)

B63B 27/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2015 PCT/EP2015/050765**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015 WO15107147**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2015 E 15701135 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 3097008**

54 Título: **Una estructura de transferencia, un sistema de transferencia y un método para la transferencia de GNL y/o energía eléctrica**

30 Prioridad:

17.01.2014 NO 20140063

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

15.03.2018

73 Titular/es:

**CONNECT LNG AS (100.0%)
Torgeir Vraas plass 4
3044 Drammen, NO**

72 Inventor/es:

**KNUTSEN, DAVID MIKAL;
MAGNUSSON, STIAN TUNESTVEIT;
EIKENS, MAGNUS;
NORBERG, ANDREAS y
STRAND, KJETIL SJØLIE**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 659 418 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

Una estructura de transferencia, un sistema de transferencia y un método para la transferencia de GNL y/o energía eléctrica

5 La presente invención se refiere a la transferencia de fluidos entre una estructura flotante, tal como un transportador de GNL, o una instalación flotante o no flotante y a la transmisión de energía eléctrica entre la instalación flotante o no flotante y la estructura flotante.

10 La presente invención es particularmente adecuada para el uso en aguas poco profundas y para propósitos criogénicos debido a los retos relacionados con el gran peso de los conductos de transferencia aislados para la aplicación criogénica y la facilitación del purgado conveniente y enfriamiento previo. La invención será de forma presumible una alternativa adecuada para aguas muy protegidas donde las condiciones medioambientales no son tan duras como en aguas abiertas. La presente invención también puede ser utilizada para la transferencia de energía eléctrica hasta o desde un buque, tal como un crucero, que puede necesitar un suministro de energía eléctrica adicional cuando llega a un destino el cual no tiene las instalaciones de puerto requeridas para recibir barcos grandes.

15 La transferencia de fluidos templados desde el barco a la orilla se logra hoy en día, entre otros métodos, a través de una manguera flexible sumergida, que es elevada desde el lecho marino y conectada directamente al colector del buque. Para evitar una pérdida de calor excesivo y la acumulación de una capa de hielo externa, la transferencia de líquidos criogénicos su través de cualquier tubería en contacto con agua requiere que la tubería esté ampliamente aislada, resultando en un peso considerablemente más grande por metro que las tuberías para la transferencia de fluidos templados. La manipulación de tuberías de aplicaciones criogénicas será por lo tanto a menudo difícil de manejar para el equipo de elevación del barco y el colector. Además, la transferencia de líquidos criogénicos requiere un enfriamiento previo de los conductos de transferencia para evitar una generación de vapor extensiva. El enfriamiento previo puede ser llevado a cabo inmediatamente antes de la operación de transferencia, y la operación debe comenzar justo después de la llegada del portador de distribución para algún envío eficiente en costes. Por otro lado, la manipulación de muchos fluidos que yo génico requiere la implementación de medidas especiales para minimizar el riesgo de un derramado en cualquier caso de fallo. Los sistemas de parada de emergencia, los acoplamientos de liberación de emergencia y los sistemas de monitorización especial son a menudo una integración profunda de una operación de transferencia criogénica.

30 El uso de sistemas de carga que comprenden varios tipos de conceptos flotantes se utiliza ampliamente en la industria del petróleo lejos de la costa. Las condiciones medioambientales lejos de la costa son, a menudo, duras, lo cual aumenta de forma significativa los requisitos y costes para que funcionen los sistemas en estas condiciones.

35 En la patente estadounidense No. 8.286.278 B2 se divulga un aparato de trasferencia de fluido para acomodar la transferencia del fluido entre un buque de transferencia y un buque de transporte, que comprende un dispositivo de amarre capaz de ser fijado de forma desmontable al buque de transporte, en donde el dispositivo de amarre soporta un conducto de fluido adaptado para ser conectado al buque de transporte.

40 Con más detalle, el aparato de trasferencia de fluido comprende un brazo de posicionamiento, montado en un buque de transferencia y controlado mediante un sistema hidráulico, y un entramado que está fijado al brazo de posicionamiento de tal manera que el entramado puede moverse en los seis grados de libertad, cuando el entramado está siendo movido en una posición deseada. Al entramado se fijan almohadillas de amarre para la fijación del entramado al casco del buque de transporte. Por tanto, el entramado es controlado de forma activa y movido mediante el brazo de posicionamiento cuando el entramado va a ser fijado al buque de transporte. Además, es el entramado únicamente el que es amarrado al buque de transporte. El buque de transferencia se mueve de forma libre con respecto al buque de transporte durante la transferencia del fluido y se mantiene en posición mediante un sistema de propulsión de posicionamiento dinámico. Dicho sistema de posicionamiento mecánico aumenta tanto los costes iniciales como los costes de funcionamiento del buque de forma considerable.

45 Además, hay varios problemas asociados con este sistema de despliegue. El sistema de despliegue aumenta el peso superior de transferencia de buque. El sistema de despliegue que incluye el brazo de posicionamiento y el entramado es un sistema complejo y por lo tanto aumenta de forma significativa tanto los costes iniciales como de funcionamiento y es más propenso a fallar durante el funcionamiento. Además, para el conducto de fluido que se va a soportar en el sistema de amarre, el dispositivo de amarre debe fijarse a una porción muy superior de un francobordo de la estructura flotante que aumenta de forma desfavorable el peso-altitud en el buque de transferencia para unas dimensiones dadas.

50 Otros dispositivos y sistemas conocidos son descritos en las publicaciones de patente US 8104417 B1 y US 3712330 A.

55 El objetivo de la presente invención ha sido mitigar los problemas descritos anteriormente

En particular, ha sido un objetivo proporcionar un sistema que puede ser utilizado para trasferir fluido y/o para transmitir energía eléctrica entre una estructura flotante y una estructura flotante y/o no flotante.

Además, ha sido un objetivo proporcionar un sistema que sea adecuado para utilizar en aguas muy protegidas donde las condiciones de viento y de climatología no son tan severas como en un área abierta, y en un agua poco profunda.

5 Ha sido adicionalmente un objetivo proporcionar un sistema para transferir un fluido y/o energía eléctrica que ha tenido una construcción más simple y unos costes de construcción y costes de funcionamiento inferiores que los sistemas de transferencia conocidos.

10 Estos objetivos se han logrado con una estructura de transferencia como la definida en la reivindicación 1, un sistema de transferencia como el definido en la reivindicación 7, un método para la transferencia de un fluido como el definido en la reivindicación 11, y usos para la estructura de transferencia y el sistema de transferencia como los definidos en las reivindicaciones 13 y 15 respectivamente. Además se definen características adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes.

15 Se proporciona una estructura de transferencia flotante semi-sumergible para la transferencia de un fluido entre una estructura flotante y una instalación flotante o no flotante y/o para la transmisión de energía eléctrica entre la instalación flotante o no flotante y la estructura flotante. La estructura de transferencia comprende al menos unos medios de fijación montados en la estructura de transferencia para una fijación de forma desmontable de la estructura de transferencia a la estructura flotante, dicho al menos unos medios de fijación estando montados de forma móvil pasiva con respecto a la estructura de transferencia. Los al menos unos medios de fijación están adaptados para permitir a la estructura de transferencia moverse sustancialmente de forma libre verticalmente y para girar sustancialmente de forma libre alrededor de un eje horizontal con respecto a la estructura flotante. Los al menos unos medios de fijación están además adaptados para estar limitados sustancialmente de forma pasiva con respecto a la traslación horizontal y con respecto a la rotación alrededor de un eje vertical entre la estructura flotante y la estructura de transferencia. Móvil con respecto a la estructura de transferencia. Los al menos unos medios (19) de fijación están adaptados para permitir a la estructura de transferencia moverse sustancialmente de forma libre verticalmente y para rotar sustancialmente de forma libre alrededor de un eje horizontal con respecto a la estructura (1) flotante, y los al menos unos medios (19) de fijación están además adaptados para limitarse sustancialmente de forma pasiva con respecto a la traslación horizontal y con respecto a la rotación alrededor de un eje vertical entre la estructura (1) flotante y la estructura (2) de transferencia.

La estructura flotante puede ser un buque de altura que transporta un fluido, tal como GNL (gas natural licuado) o algún otro tipo de buque, tal como un crucero, o una plataforma.

30 La instalación flotante o no flotante es una estación que puede ser un buque, por ejemplo un petrolero, si es una instalación flotante. Si la instalación no es flotante, puede ser por ejemplo una instalación basada en tierra o en un embarcadero o puede ser una estructura similar que comprende elementos que están fijados al fondo del mar. Si la estructura de transferencia se utiliza para la transferencia de un fluido, la instalación flotante o no flotante típicamente comprende al menos unos medios de almacenamiento para fluido, por ejemplo tanques de almacenamiento, y medios de almacenamiento para al menos una línea de transferencia que conecta los medios de almacenamiento de la estructura de transferencia durante una operación de transferencia de dicho fluido. Si la estructura de transferencia es utilizada para la transmisión de energía eléctrica entre la estructura flotante y la instalación flotante o no flotante, posiblemente en combinación con la transferencia de fluido, dicha instalación flotante o no flotante comprende una fuente de energía eléctrica, típicamente una red eléctrica, a la cual puede estar conectada la línea de transferencia para la transmisión de energía eléctrica a la estructura flotante. Puede también tener lugar la transmisión de energía eléctrica desde la estructura flotante hasta la instalación flotante o no flotante. La estructura flotante comprenderá en este caso una fuente de energía eléctrica, tal como uno o más generadores.

45 De forma preferible, la estructura de transferencia es una estructura de transferencia de agua poco profunda. Esto significa que la estructura de transferencia es particularmente adecuada para su uso en un agua en la que la profundidad es pequeña. De forma preferible, la estructura de transferencia tiene un calado máximo en agua mansa que es menor de 5 metros. En aguas ribereñas y costeras las condiciones medioambientales son generalmente mucho más suaves, permitiendo una reducción significativa en los requisitos y coste para que operen las instalaciones en estas condiciones. La presente invención, que tiene un pequeño calado, es por lo tanto altamente adecuada para condiciones medioambientales suaves y aplicaciones de agua poco profunda.

50 Los medios de fijación móviles pasivos están diseñado de tal manera que los medios de fijación o la estructura de transferencia no comprenden ningún medio para cambiar de forma activa la posición de los medios de fijación con respecto a la plataforma, es decir, los al menos unos medios de fijación están montados en la estructura de transferencia de forma móvil pasiva con respecto a la estructura de transferencia. Solo fuerzas externas, es decir, desde la estructura flotante, que actúan en los medios de fijación cambiarán la posición de los medios de fijación con respecto a la estructura de transferencia.

Los medios de fijación, de forma preferible, comprenden una o más almohadillas de vacío y/o almohadillas electromagnéticas, pero los medios de fijación pueden comprender cualquier otros medios adecuados que pueden ser utilizados para fijar de forma desmontable la estructura de transferencia a un lado de la estructura flotante, tal como el casco de un barco durante la operación de transferencia.

La plataforma de transferencia también tiene el propósito de absorber las fuerzas de tensión en al menos una línea de transferencia, que surgen de cargas medioambientales que actúan en la al menos una línea de transferencia tal como el viento, las olas o corrientes, y que distribuyen estas fuerzas de forma segura a través de los medios de fijación al casco de la estructura flotante a la cual está fijada.

5 La presente invención, por lo tanto, será particularmente útil para la transferencia de líquidos criogénicos tales como por ejemplo un gas natural licuado (GNL), o un gas licuado de petróleo (GLP), dióxido de carbono licuado, o hidrógeno licuado. La invención también ofrecerá una alternativa efectiva y segura a la transferencia de varios otros medios tales como por ejemplo, materiales en bruto líquidos, productos petroquímicos, electricidad, agua o gas.

10 Además, en el caso de transferencia de un fluido criogénico, para evitar la generación extensiva de vapor, la plataforma de transferencia permite un enfriamiento previo de los conductos de transferencia antes de que comience la transferencia del fluido criogénico. El uso de la estructura de transferencia significa que el enfriamiento previo puede ser conducido de forma inmediata antes de la operación de transferencia y que la operación puede comenzar inmediatamente después de la llegada del transportador de distribución. La plataforma de transferencia también permite la implementación de todo el equipo de seguridad requerido tal como sistemas de apagado de emergencia, 15 acoplamientos de liberación de emergencia y sistemas de monitorización especial.

La estructura de transferencia está además adaptada para la reubicación y posicionamiento mediante unos medios de reubicación y posicionamiento externos. La estructura de transferencia no está, de forma preferible, motorizada lo que significa que la estructura de transferencia no tiene medios de propulsión para reubicar o posicionar el buque de 20 transferencia en el agua. Con el fin de reubicar la estructura de transferencia entre un periodo de funcionamiento y sin funcionamiento, y una posición de la estructura de transferencia con respecto a la estructura flotante durante el procedimiento de fijación o desmontaje de la estructura flotante, la estructura de transferencia está provista de medios de reubicación y posicionamiento externos. Por ejemplo, la estructura de transferencia puede estar prevista con medios de fondeado y de anclado para un buque, por ejemplo, uno o más paragolpes, o medios de fijación para uno o más cables de cabrestante. Dichos buques pueden por ejemplo comprender remolcadores o botes de trabajo. Si 25 se utilizan cabrestantes, se puede proporcionar un sistema con un cabestrante en la estructura flotante para tirar de la estructura de transferencia desde su posición de atraque a la estructura flotante y otro cabestrante en la posición de atraque para tirar de la estructura de transferencia desde la estructura flotante de vuelta a su posición de atraque. Otra opción sería proporcionar un cabestrante en la estructura de transferencia y un cable de cabrestante que discurre en un bucle sin fin entre la posición de atraque de la estructura de transferencia y la estructura flotante 30 amarrada o una boya próxima a la estructura flotante. De forma alternativa, siempre que la profundidad del agua lo permita, la estructura de transferencia puede estar provista de uno o más propulsores para la propulsión de la estructura de transferencia.

La estructura de transferencia de forma preferible comprende una plataforma superior y una pluralidad de columnas de perforación de superficie, que tienen un diámetro o un diámetro característico, donde las columnas están 35 separadas una distancia al menos cuatro veces más grande que dicho diámetro o diámetro característico. Esta configuración de la estructura de transferencia se encuentra para reducir la respuesta a licitaciones de ola. Cuando se conectan dos estructuras flotantes independientes tal como la estructura de transferencia y la estructura flotante, son ventajosos pequeños movimientos relativos. Grandes movimientos alternativos complicarán indebidamente el diseño de un sistema de conexión, complicarán el funcionamiento de conexión e impondrán requisitos mayores para mangueras aéreas, por consiguiente, reduciendo muchos aspectos de seguridad y operabilidad. Dado que los 40 movimientos de la plataforma de transferencia serán transferidos a la terminación extrema del conducto, grandes movimientos de la plataforma reducirán la resistencia de fatiga del conducto. Una respuesta inducida de ola pequeña de la plataforma de transferencia es por tanto favorable.

La estructura de transferencia que comprende una plataforma superior y una pluralidad de columnas de perforación 45 de superficie, puede tener columnas que están provistas de respectivos elementos telescópicos, por ejemplo una extrusión, en sus porciones extremas inferiores, siendo móvil es los elementos telescópicos entre una posición superior y una posición inferior de tal manera que las longitudes longitudinales respectivas de las columnas son ajustables. Las columnas pueden estar provistas de una sala de almacenamiento, es decir, un espacio para un fluido, estando delimitada cada sala de almacenamiento por sus respectivas columnas y elementos telescópicos de 50 tal manera que el volumen de la sala de almacenamiento es variable y depende de la posición vertical del elemento telescópico con respecto a la columna. Los elementos telescópicos pueden ser desplazados verticalmente a lo largo de las columnas, por tanto proporcionando un volumen variable del espacio vacío entre los elementos telescópicos lo cual hace posible cambiar el calado de la estructura de transferencia sin cambiar el peso de francobordo de la estructura de transferencia. El movimiento vertical de los elementos telescópicos puede ser efectuado con una 55 disposición de pistón/cilindro hidráulico. Las salas de almacenamiento están por tanto provistas de forma preferible de al menos una abertura pasante hacia las inmediaciones de manera que el agua puede fluir dentro y fuera de las salas de almacenamiento. De forma alternativa, el movimiento vertical se puede efectuar utilizando una bomba para bombear líquido dentro del espacio con el fin de extender la longitud de las columnas y bombear líquido fuera del cuerpo con el fin de reducir la longitud de las columnas. Cuando el líquido es bombeado fuera del espacio, un efecto 60 de vacío asegura que los elementos telescópicos son enderezados.

- La estructura de transferencia de forma preferible comprende un dispositivo de conexión al cual se puede conectar de forma desmontable una línea de transferencia aérea. El dispositivo de conexión está adaptado para la conexión de al menos una línea de transferencia entre la instalación flotante o no flotante y la estructura de transferencia. Por tanto, durante el uso de la estructura de transferencia, el fluido puede fluir a través de la línea de transferencia aérea y la línea de transferencia desde la estructura flotante a la instalación flotante o no flotante o se puede transmitir energía eléctrica a través de dichas líneas de transferencia desde una instalación en tierra firme hasta la estructura flotante. La línea de transferencia aérea puede ser almacenada en la estructura de transferencia o en la estructura flotante cuando no tiene lugar transferencia del fluido o transmisión de energía eléctrica.
- Para la transferencia del fluido entre la estructura flotante y la instalación flotante o no flotante, el dispositivo de conexión puede ser un colector al cual se pueden conectar las líneas de transferencia para la transferencia de fluido entre la estructura flotante y la instalación flotante o no flotante. Para la transmisión de electricidad entre la estructura flotante y la instalación flotante o no flotante, el dispositivo de conexión puede ser un dispositivo de conexión eléctrica al cual pueden estar conectadas las líneas de transferencia para la transferencia de energía eléctrica entre la instalación flotante o no flotante y la estructura flotante.
- También está previsto un sistema de transferencia para transferir un fluido entre la estructura flotante y la instalación flotante o no flotante o energía eléctrica entre la instalación flotante o no flotante y la estructura flotante. El sistema de transferencia comprende una estructura de transferencia flotante semi-sumergible tal y como se describió anteriormente, al menos una línea de transferencia y unos medios de almacenamiento para almacenar la línea de transferencia cuando el sistema de transferencia no está en uso. La al menos una línea de transferencia se extiende entre la estructura de transferencia y los medios de almacenamiento y la al menos una línea de transferencia está conectada a
- medios de almacenamiento para fluido que ha sido transferido desde la estructura flotante o que está siendo transferido hasta la estructura flotante o
 - un conducto para fluido que ha sido transferido desde la estructura flotante o que está siendo transferido hasta la estructura flotante, o
 - una fuente de energía eléctrica para la transmisión de energía eléctrica hasta o desde la estructura flotante.
- En puertos congestionados y áreas portuarias es beneficioso con instalaciones no permanentes que se puedan retirar de forma completa o parcial de la cuenca portuaria entre operaciones de transferencia. El sistema de transferencia comprende un sistema flotante y móvil que puede retirarse cuando no está en uso, por tanto reduciendo la interferencia con el tráfico marítimo local y minimizando el riesgo de daño a la tubería de transferencia debido a una interacción con el lecho marino.
- El sistema comprende de forma preferible un sistema de amarre de boyas múltiples al cual puede estar amarrada la estructura flotante de manera que la estructura flotante no se aproa contra el viento. El sistema de amarre de boyas múltiples evitará el aproamiento contra el viento y por tanto protegerá la integridad de las líneas de transferencia flotantes. El sistema de amarre de boyas múltiples puede variar en configuración y complejidad, dependiendo de las condiciones medioambientales locales, la profundidad del agua incidente, y el rango de tamaño de las estructuras flotantes para utilizar el sistema de amarre. El sistema de amarre de boyas múltiples comprenderá, de forma típica, anclajes apropiados dependiendo de las condiciones del lecho marino, conectados a boyas de superficie mediante una cadena o una cuerda de fibra o una combinación de ambas.
- El sistema de transferencia, de forma preferible, comprende una instalación de atraque para el almacenamiento de la estructura de transferencia cuando no está en uso. La estructura de transferencia está de forma preferible amarrada entre operaciones de transferencia, por ejemplo, a una estación de atraque, un embarcadero u otros medios de amarre adecuados. Durante una operación de transferencia del fluido una transmisión de la energía eléctrica, la estructura de transferencia no está amarrada o fijada de forma temporal a la estructura flotante.
- El sistema puede comprender un buque para la reubicación del buque de transferencia semi-sumergible entre la instalación de atraque de la estructura flotante y para el control del buque de transferencia durante la fijación o el desmontaje de la estructura flotante. El buque es típicamente un remolcador o un bote de trabajo, pero puede ser cualquier tipo de buque adecuado capaz de reubicar la estructura de transferencia entre la instalación de atraque y la estructura flotante y de controlar la estructura de transferencia durante el proceso de fijación o de desmontaje de la estructura de transferencia a o desde la estructura flotante. De forma alternativa, uno o más cabrestantes pueden ser empleados para tirar de la estructura de transferencia entre la estación de atraque y la estructura de flotación amarrada. De forma alternativa, siempre que la profundidad del agua lo permita, la estructura de transferencia puede estar prevista de uno o más propulsores para la propulsión de la estructura de transferencia.
- La línea de transferencia es, de forma preferible, flexible y los medios de almacenamiento para la línea de transferencia comprenden al menos un carrete o una mesa giratoria o una cesta en la cual se pueda enrollar la línea de transferencia cuando el sistema de transferencia no está en uso. De forma alternativa, los medios de almacenamiento para la línea de transferencia pueden comprender una pluralidad de rodillos sobre los cuales puede descansar la línea de transferencia de manera que la línea de transferencia pueda ser dispuesta de vuelta a una posición de

almacenamiento sin ser enrollada cuando el sistema de transferencia no está en uso. La línea de transferencia está provista, de forma preferible, con al menos un elemento de flotabilidad de manera que la línea de transferencia flota sobre el agua o flota sumergida en el agua.

5 Los medios de almacenamiento para la línea de transferencia están ubicados de forma preferible en tierra firme o en una estructura no flotante, por ejemplo, un embarcadero, o en una estructura flotante tal como un buque que comprende tanques de almacenamiento para fluido y/o medios de transferencia que permiten la transmisión de energía eléctrica, o la transferencia del propio buque. Los medios de almacenamiento pueden tener la forma de al menos un carrete tal que la línea de transferencia pueda ser enrollada en el carrete. Los medios de almacenamiento también pueden tener la forma de una mesa giratoria o una cesta sobre la cual puede ser enrollada la línea de transferencia, o rodillos si la línea de transferencia va a ser almacenada sin ser enrollada, es decir, en una condición sustancialmente recta.

También se proporciona un método para la transferencia de un fluido entre una estructura flotante y una instalación flotante o no flotante y/o para la transmisión de energía eléctrica entre una instalación flotante o no flotante y una estructura flotante, en donde el método comprende las siguientes etapas:

15 - amarrar la estructura flotante a un sistema de amarre de boyas múltiples de tal manera que la estructura flotante no se aproa contra el viento,

- reubicar una estructura de transferencia flotante semi-sumergible, tal como se describió anteriormente desde una instalación de atraque a la estructura flotante amarrada, y posteriormente o de forma simultánea arriar una línea de transferencia a través de la cual va a ser transferido un fluido o se va a transmitir energía eléctrica,

20 - fijar de forma desmontable la estructura de transferencia a una superficie exterior de la estructura flotante con medios de fijación móviles pasivos montados en la estructura de transferencia,

- proporcionar al menos una línea de transferencia aérea entre la estructura flotante y la estructura de transferencia de tal manera que pueda ser transferido fluido entre la estructura de transferencia y la instalación flotante o no flotante o de manera que se pueda transmitir energía eléctrica entre la instalación flotante o no flotante y la estructura flotante,

25 - hacer fluir un fluido y/o transmitir energía eléctrica a través de las líneas de transferencia que conectan la estructura flotante y la instalación flotante o no flotante.

De forma preferible, se utiliza un buque para reubicar la estructura de transferencia entre la instalación de atraque, en donde la estructura de transferencia es amarrada cuando no está en uso, y la estructura flotante, y para posicionar y/o controlar la estructura de transferencia durante la fijación o desmontaje de la estructura de transferencia desde la estructura flotante. De forma alternativa, se pueden utilizar uno o más cabrestantes para reubicar la estructura de transferencia entre la instalación de atraque y la estructura flotante.

30 La línea de transferencia puede ser almacenada en al menos un carrete o mesa giratoria o se cesta cuando el sistema de transferencia no está en uso. De forma alternativa, la línea de transferencia puede ser almacenada en rodillos sobre los cuales descansa la línea de transferencia.

La estructura de transferencia está amarrada de forma preferible a la instalación de atraque cuando el sistema de transferencia no está en uso.

40 La estructura de transferencia y/o el sistema de referencia tal y como se ha descrito anteriormente se pueden utilizar para la transferencia de líquido criogénico, por ejemplo GNL, entre la estructura flotante y la instalación flotante o no flotante. La estructura de transferencia y o el sistema de transferencia tal y como se describió anteriormente también son útiles para transmitir energía eléctrica entre la instalación flotante o no flotante y la estructura flotante.

Varias ventajas de la invención serán evidentes para el experto en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de un modo de realización o limitativo de la invención, cuando se lee a la vista de los dibujos que acompañan, en donde

45 La figura 1 es una vista superior de la disposición de sistema de un sistema de transferencia de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral de la disposición de sistema de un sistema de transferencia de acuerdo con la presente invención.

50 La figura 3 es una vista superior de un sistema de transferencia con una estructura de transferencia anclada a una instalación de atraque.

La figura 4 es una vista lateral de una estructura de transferencia de acuerdo con la presente invención que muestra posibles movimientos de los medios de fijación móviles pasivos de la estructura de transferencia.

La figura 5 es una vista superior de una estructura de transferencia de acuerdo con la presente invención que muestra posibles movimientos de medios de fijación móviles pasivos de la estructura de transferencia.

La figura 6 es una vista superior de una estructura de transferencia de acuerdo con la presente invención.

La figura 7 es una vista lateral de una estructura de transferencia de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 8 es una vista lateral de una columna telescópica de una estructura de transferencia de acuerdo con la presente invención que incluye una disposición de pistón/cilindro con el fin de efectuar el movimiento telescópico.

Las figuras 9a-c son vistas laterales de una columna telescópica de una estructura de transferencia de acuerdo con la presente invención que incluye una bomba con el fin de efectuar el movimiento telescópico.

10 La figura 10 es una vista superior de un sistema de transferencia de acuerdo con la presente invención en donde la línea de transferencia ha sido arriada en rodillos durante periodos en funcionamiento.

La figura 11 es una vista superior de un sistema de transferencia mostrado en la figura 10 en funcionamiento.

La figura 12 es una vista superior del sistema de transferencia de acuerdo con la presente invención, cuando se transfieren fluido o electricidad a o desde una instalación flotante.

15 Se hace referencia a las figuras 1, 2, 3 y 12, que ilustra de forma esquemática un sistema de transferencia de acuerdo con la presente invención. Una estructura 1 flotante, típicamente un transportador de GNL, está amarrada a un sistema 42 de amarre de boyas múltiples que comprende una pluralidad de boyas 7 que están ancladas al fondo del mar y que se extienden de tal manera que cuando la estructura 1 flotante está amarrada al sistema 42 de amarre, la estructura flotante no se aproa contra el viento, es decir, la estructura flotante se mantiene sustancialmente en una posición dada independientemente de la dirección del viento y de las olas y/o de las corrientes en el agua.

20 El sistema además comprende una estructura 2 de transferencia semi-sumergible flotante que es mostrada además de la estructura 1 flotante amarrada en la figura 1. La estructura 2 de transferencia está de forma preferible amarrada entre las operaciones de transferencia, por ejemplo a una estación 8 de atraque, un embarcadero u otros medios de amarre adecuados. Durante una operación de transferencia del fluido o transmisión de energía eléctrica, la estructura 2 de transferencia está sin amarrar y fijada de forma temporal a la estructura 1 flotante.

25 Al menos una línea 3 de transferencia aérea está prevista entre la estructura 2 de transferencia de la estructura 1 flotante. La línea 3 de transferencia aérea puede estar almacenada en la estructura 2 de transferencia entre operaciones de transferencia y conectada a la estructura 1 flotante cuando tiene lugar una operación de transferencia. De forma alternativa, la línea 3 de transferencia aérea puede estar almacenada en la estructura flotante y conectada a la estructura 2 de transferencia cuando tiene lugar una operación de transferencia. Después
30 de la operación de transferencia, la línea 3 de transferencia aérea puede ser desconectada de nuevo y almacenada en la estructura 2 de transferencia o en la estructura 1 flotante. La línea 3 de transferencia aérea posibilita la transferencia de un fluido o energía eléctrica entre la estructura 1 flotante y la estructura 2 de transferencia. En las figuras, dicha instalación es mostrada como una instalación en tierra firme para la transferencia de un fluido, por ejemplo un fluido criogénico como GNL, entre la estructura flotante y la instalación 6 en tierra firme. La instalación
35 puede, sin embargo, ser una para flotante tal y como se muestra en la figura 12, por ejemplo en forma de un buque 6 en el cual se puede almacenar fluido antes o después de que tenga lugar la transferencia entre la estructura 1 flotante y la instalación flotante.

40 Las mangueras 3 aéreas se mantienen usualmente en una forma de S, por ejemplo mediante la utilización de una grúa 13 en la estructura 1 flotante, tal y como se ilustra en la figura 2. Entre operaciones de transferencia, las mangueras 3 aéreas están almacenadas de forma preferible en la estructura 2 de transferencia tal y como se mencionó anteriormente, accesibles fácilmente en lo que se refiere a la capacidad de extenderse en la grúa 13 apropiada en la estructura 1 flotante.

45 Para la transferencia de fluido, el sistema de transferencia además comprende al menos una línea 4 de transferencia en forma de una tubería flexible flotante para la transferencia del fluido entre la estructura 2 de transferencia y la instalación 6 flotante o no flotante mostrada en las figuras. Para la transferencia de energía eléctrica, la línea 4 de transferencia y la línea de transferencia aérea están constituidas de al menos un cable eléctrico o al menos comprenden un cable eléctrico.

50 Tal y como se puede apreciar en las figuras 1-3 y 12, el sistema de transferencia además comprende medios de almacenamiento para almacenar la al menos una línea 4 de transferencia cuando no está en funcionamiento. Los medios de almacenamiento pueden estar en forma de al menos un carrete 5 tal y como se muestra en las figuras 1-3 y 12 de manera que la línea de transferencia puede ser enrollada en el carrete 5. Los medios de almacenamiento pueden estar también en forma de una mesa giratoria o una cesta sobre la cual se puede enrollar la línea 4 de transferencia, o rodillos 41 si la línea de transferencia va a ser almacenadas sin ser enrollada, es decir, la línea de transferencia es almacenada en una condición sustancialmente recta, tal y como se puede apreciar en las figuras
55 10-11.

Tal y como se ha mencionado, la facilitación de la transferencia de fluido entre la estructura 2 de transferencia y la instalación 6 de almacenamiento se logra de forma preferible a través de al menos un conducto 4 flotante. La longitud del al menos un conducto 4 flotante es suficiente para permitir el movimiento dinámico de la estructura 1 flotante durante la operación de transferencia. El al menos un conducto 4 flotante puede ser almacenado de forma conveniente en un carrete o mesa giratoria 5 en tierra firme, o en la estructura 2 de transferencia entre operaciones de carga, por tanto reduciendo la construcción y el riesgo potencial de colisión con el tráfico marítimo local, aumentando la resistencia a fatiga y simplificando la expedición y control del conducto. El conducto(s) 4 flotante puede estar diseñado de forma específica para la transferencia de fluidos templados o criogénicos o ambos, y puede o puede que no comprenda elementos de flotación, aislamiento, rigidizadores 28 de flexión y/u oportunidad para una transmisión óptica y/o eléctrica.

La disposición 5 de almacenamiento puede también estar dispuesta linealmente o de otro modo de forma conveniente, pero se caracteriza en general porque se puede retirar de forma conveniente una gran fracción del conducto(s) 4 flotante del agua y almacenar de forma temporal en una ubicación designada adecuada. Tal y como se muestra en la figura 2, el al menos un conducto 4 flotante puede, por conveniencia, ser guiado en rodillos 9 en la interfaz mar-tierra con el fin de minimizar la fuerza de tracción y el desgaste de la al menos una línea de transferencia.

Dado que la estructura 2 de transferencia está sin amarrar y conectada a la estructura 1 flotante durante las operaciones de transferencia, el sistema 42 de amarre para la estructura 1 de transferencia debe estar dispuesto de tal manera que restringe los movimientos laterales de la estructura 1 de transferencia dentro de los límites del alcance lateral de los conductos 4 flotantes. Un único punto de amarre con aproamiento contra el viento no es por tanto una opción. El sistema de transferencia por lo tanto, de forma preferible, comprende un sistema 42 de amarre de boyas múltiples que evitará el aproamiento contra el viento, y por tanto protegerá la integridad de los conductos 4 flotantes. El sistema 42 de amarre de boyas múltiples puede variar en configuración y complejidad, dependiendo de condiciones medioambientales locales, profundidad del agua incidente, y el tamaño del rango de estructuras flotantes para utilizar el sistema de amarre. El sistema 42 de amarre de boyas múltiples, típicamente, comprenderá anclajes apropiados dependiendo de las condiciones del lecho marino, conectados a boyas de superficie mediante una cadena o una cuerda de fibra o una combinación de ambas.

El sistema de transferencia además está provisto de una conexión entre la estructura 1 flotante y la estructura 2 de transferencia que comprende una disposición de conexión mecánica con la capacidad de producir fuerzas de atracción al casco de la estructura flotante. La capacidad de la fuerza atractiva puede establecerse, de forma preferible, mediante la presión atmosférica, por ejemplo mediante el uso de almohadillas de vacío. Otras opciones para establecer la fuerza de atracción requerida puede ser una atracción electromagnética, mediante cabos, mediante una combinación de cabos y paragolpes u otros medios adecuados.

Sin el deseo de estar limitados por la teoría, es implícito que el diseño de la conexión de dos estructuras flotantes independientes en cualquier vía marítima significativa debe, en un grado arbitrario de libertad, o bien permitir el movimiento relativo entre las dos estructuras, o ser capaz de desenvolverse con las fuerzas y/o momento resultantes de rehusar o rehusar parcialmente que las dos estructuras se modo han de forma independiente. Cualquier fuerza o momento de reacción debe ser distribuido de forma suficiente de tal manera que las concentraciones de fuerza no comprometan la integridad estructural de la estructura flotante, la estructura de transferencia, o el propio sistema de conexión. Los movimientos de una estructura flotante amarrada pueden ser separados de forma conveniente mediante movimientos lineales, gobernados por la excitación de la ola, y movimientos de deriva lentos no lineales, típicamente gobernados por una combinación de la excitación de la ola no lineal y de la excitación del viento y de la corriente lineal, donde la linealidad o no linealidad se refieren a la relación entre la frecuencia de excitación y la frecuencia de movimiento. Aunque los movimientos excitados por ola típicamente están caracterizados por pequeñas amplitudes y grandes aceleraciones, los movimientos de deriva lentos por otro lado están típicamente caracterizados por grandes amplitudes y pequeñas aceleraciones. Además, los movimientos excitados por ola son a menudo dominados por la traslación vertical y la rotación con respecto a un eje horizontal, mientras que los movimientos de deriva lentos actúan de forma transnacional en el plano horizontal y rotacional con respecto a un eje vertical. Dado que la amplitud de las fuerzas y momentos de reacción, relacionados con la restricción del movimiento relativo serán proporcionales a las aceleraciones relativas, las fuerzas y momentos serán las más grandes a lo largo de los grados de libertad dominados por la excitación de ola, y dado que las dos estructuras flotantes puede que no se aparten durante la operación de transferencia, la disposición de conexión puede permitir de forma conveniente sustancialmente de forma libre los movimientos relativos dominados por la excitación de ola, a la vez que los grados de libertad sustancialmente de restricción relacionados con los movimientos de deriva lentos.

En las figuras 4 y 5, se ilustra una disposición de conexión específica para la fijación de forma desmontable de la estructura 2 de transferencia a la estructura 1 de flotación. Con referencia a las direcciones ilustradas en las figuras 4 y 5 con el eje 30 X definido a lo largo de la estructura 2 de flotación en un plano horizontal, el eje 31 Y definido transversal a la estructura flotante en un plano horizontal, y el eje 32 Z a lo largo de la vertical, la disposición de conexión permite el movimiento relativo sustancialmente libre entre la estructura 1 de flotación y la estructura 2 de transferencia en la dirección 32 Z, la rotación relativa sustancialmente libre alrededor de un eje paralelo al eje 30 X, y la rotación sustancialmente libre alrededor de un eje paralelo al eje 31 Y, mientras que la rotación relativa alrededor del eje 32 Z y los movimientos de traslación relativos en el plano horizontal son sustancialmente restringidos.

La disposición de conexión puede comprender típicamente al menos dos unidades 18 de fijación colocadas en la estructura 2 de transferencia. Cada una de las unidades de fijación comprende al menos unos medios de fijación, por ejemplo una almohadilla 19 de vacío de aire o de agua o una almohadilla electromagnética, para la fijación desmontable a un lado sustancialmente vertical de la estructura 1 flotante, por ejemplo al costado del barco si la estructura 1 flotante es un barco. La disposición de conexión que comprende las almohadillas 19 está fijada de forma preferible directamente a la estructura 2 de transferencia con medios de conexión adecuados que permiten los movimientos relativos requeridos entre la estructura de transferencia y la estructura 1 flotante. La almohadilla o almohadillas 19 están conectadas de forma mecánica a la estructura 2 de transferencia a través de una combinación beneficiosa de articulaciones 22 de bolas y/o de disco y rodamientos 21 de movimiento lineal con elementos elásticos integrados y/o elementos de amortiguación. Cada una de las almohadillas tiene la oportunidad de un movimiento en 6 grados de libertad con respecto a la estructura de transferencia, en donde el movimiento en los grados de libertad X, Y y RZ, como se indica por los números 30, 31 y 35 de referencia respectivamente en la figura 5, tienen preferiblemente una rigidez elástica inherente y/o una amortiguación, mientras que el movimiento en los grados de libertad Z, RX y RY, tal y como se indica por los números 32, 33 y 34 de referencia respectivamente en las figuras 4-5, tienen una rigidez elástica inherente y una amortiguación insignificantes, en donde los términos sustancial e insignificantes se refieren a la relación entre el muelle, y fuerzas de amortiguación que surgen de desplazamientos de un cuerpo rígido, y velocidades de la estructura 2 de transferencia debido a una excitación de ola en la vía marítima designada, y las fuerzas de excitación correspondiente de olas en la vía marítima designada. Para los elementos 20 elásticos y/o de amortiguación, es decir, el elemento 20 puede comprender solamente un elemento elástico, solamente un elemento de amortiguación o una combinación de elementos elásticos y amortiguación, los elementos elásticos pueden por ejemplo ser elegidos de muelles de gas, muelles mecánicos contruidos de materiales elásticos que tienen una capacidad de almacenar energía liberables tras una tensión o compresión. Los elementos de amortiguación pueden por ejemplo ser elegidos de cilindros tractores, amortiguadores lineales, o absorbedores de impactos, hechos de cualquier material mecánico tales como elastómeros o un muelle helicoidal, o basarse en fluidos tales como un gas, aire o hidráulicos.

La disposición de conexión permite los movimientos relativos en los grados de libertad con aceleraciones relativas más grandes entre la estructura 1 de flotación y la estructura 2 de transferencia de una excitación de ola lineal, mientras que se restringen aceleraciones más pequeñas en el plano lateral debido a movimientos de deriva lentos, por tanto se reduce la aparición de fuerzas y momentos de conexión a un nivel manejable. El movimiento relativo vertical libre también permite un cierto cambio de calado de la estructura 1 flotante en el caso de que sea un transporte de carga o descarga. La disposición de conexión es instalada de forma permanente en la estructura 2 de transferencia. Se deberían matizar que la disposición de conexión descrita anteriormente implica que se montan al menos unos medios de fijación en la estructura 2 de transferencia móviles pasivos con respecto a la estructura 2 de transferencia lo que significa que los al menos unos medios de fijación se moverán sólo en uno o más de sus grados permitidos de libertad cuando están actuando fuerzas y/o momentos externos en los al menos unos medios de fijación.

Tal y como se ha mencionado, el sistema de transferencia también comprende una estructura 2 de transferencia. La estructura 2 de transferencia, de forma preferible, tiene un diseño de una estructura flotante con varias propiedades ventajosas relacionadas con el propósito específico de servir como una estructura de transferencia. La siguiente sección expondrá de forma breve los requerimientos preferidos relacionados con el rendimiento y las propiedades de la estructura 2 de transferencia.

La conexión parcialmente restringida de las dos estructuras flotantes independientes, la estructura 1 flotante y la estructura 2 de transferencia, se llega a dificultar de forma creciente con movimientos relativos más grandes. Los movimientos relativos grandes complicarán la operación de conexión, contribuirán a una fatiga aumentada en las terminaciones extremas de los conductos de transferencia, y posiblemente reducirán la seguridad y confort del personal. Dado que los movimientos de la estructura flotante son predefinidos y no se pueden cambiar, es importante que los movimientos de la estructura flotante sean pequeños en la vía marítima designada, digamos, menos de 0,5 metros de amplitud de movimiento delegación y menos de 5 grados de amplitud de movimiento de rotación. La operación de transferencia normalmente tiene lugar en una posición razonablemente protegida, con una altura de ola significativa, digamos, menos de 1 metro y un período de pico espectral de energía de la vía marítima de, digamos, menos de 5 segundos, en donde la altura de ola significativa significa la media estadística de la altura de la cresta del tercio más alto de las olas en la vía marítima. Dado que la operación de transferencia típicamente tiene lugar cerca de la orilla, y dado que puede ser beneficiosa para mover la estructura de transferencia más próxima a tierra entre las operaciones de transferencia para reducir la obstrucción del tráfico marítimo local, la profundidad de agua incidente impondrá en la mayoría de los casos restricciones en el calado de la estructura de transferencia. La estructura de transferencia debe, por lo tanto, tener una estabilidad suficiente para soportar todos los momentos de inclinación lateral previsible. Mientras está conectada a la estructura flotante, la estructura de transferencia encontrará momentos de inclinación lateral es debido a la propia disposición de conexión, fuerzas de calado del agua de velocidades de agua relativa medias debido a la tensión de los conductos flotantes, adicionalmente al personal y al equipo. La plataforma también podría encontrar momentos de inclinación lateral durante el tránsito desde tierra al barco. Por tanto, la resistencia del agua debe ser pequeña, y la distancia vertical desde el punto de fijación a la estructura flotante, la fuerza resultante de resistencia al agua de la estructura sumergida, que está relacionada con el calado de la estructura, debe ser pequeña. De forma adicional, desde una perspectiva de coste,

mantener el peso a un mínimo es importante. Por tanto, el objetivo principal con el diseño de la estructura de transferencias proporcionar una plataforma con movimientos excitados de hola mínimos, manteniendo la mínima distancia de calado, sin comprometer de forma considerable la estabilidad, el peso bajo y el calado pequeño.

5 Desde un punto de vista hidrodinámico y físico esto es problemático, dado que los parámetros mencionados anteriormente son profundamente dependientes entre sí. El movimiento de partícula del agua y el campo de presión dinámico bajo una ola disminuye de forma exponencial en dirección descendente en la columna de agua, y por tanto la excitación de ola local de un objeto flotante también disminuye con la profundidad. Por tanto la respuesta inducida por la ola de una estructura flotante generalmente disminuye con el aumento del calado. A partir de la teoría hidrodinámica, es conocido que una respuesta de movimiento indígena por una ola pequeña lineal de un objeto flotante se logra disponiendo una geometría sumergida, un peso de estructura y la distribución del peso, de tal manera que sus frecuencias naturales de movimiento se dispongan bastante fuera del intervalo de las frecuencias de ola con energía dominante en la vía marítima considerada. Para un objeto flotante de forma libre esto puede lograrse de forma efectiva en elevación reduciendo la debilidad transversal/longitudinal de forma suficiente. Otros parámetros fijados, todas las frecuencias naturales de un objeto flotante disminuyen con la disminución del peso. Por tanto, otros movimientos pequeños se logran generalmente a expensas de la estabilidad, el peso, el calado o una combinación de los anteriores. El presente diseño ha sido creado con el único propósito de satisfacer de forma óptima los criterios mencionados anteriormente para el presente propósito.

10 Las figuras 6 y 7 ilustran de forma conceptual la estructura 2 de trasferencia, estando parcialmente sumergida por debajo de una superficie 45 de agua, con una relación de área de plano de agua con respecto al desplazamiento pequeña, y una relación de área de plano de agua con respecto al segundo momento de inercia pequeña alrededor de un eje de rodadura o de cabeceo con respecto a la mayoría de los otros conceptos de flotación. Tres columnas 16 de perforación de superficie proporcionan flotabilidad y soportan una estructura 15 de atraque superior con todo el equipo superior relevante. Las columnas 16 están situadas de forma preferible en triángulo en un plano horizontal, con una distancia interna de por ejemplo 7,5 veces el diámetro de una columna, y pueden, si se requiere, están interconectadas con apuntalamientos. La sección transversal de las columnas puede ser circular u ovalada o poligonal o de otro modo conformada de forma conveniente. La estructura 2 de trasferencia está provista de forma preferible con medios para aumentar la masa añadida y la amortiguación. Cada columna 16 puede estar a un calado de aproximadamente dos veces la altura de ola significativa en la vía marítima designada, digamos a dos metros de profundidad, y ser extruidas radialmente para una flotabilidad aumentada y una amortiguación viscosa.

15 Tal y como se muestra en la figura 8, la cavidad de cada columna 16 puede estar rellena con un balastro 36 para estabilizar la estructura 2 de trasferencia. El balastro 36 puede consistir en agua u otro tipo de material de balastro adecuado incluyendo pero no limitado a, escoria de acero, ganga de cobre, u otras gangas densas.

20 La estructura 2 de trasferencia, que comprende un atraque 15 superior y una pluralidad de columnas 16 de perforación de superficie, puede tener columnas 16 que están provistas de elementos telescópicos, por ejemplo una extrusión, en sus porciones extremas inferiores, siendo móviles los elementos telescópicos entre una posición superior y una posición inferior de tal manera que las longitudes longitudinales respectivas de las columnas son ajustables. Se muestra una extrusión 17 en la figura 7 y puede ser brusca o gradual o puede que tenga o no tenga una forma en sección transversal circular. El calado total de la estructura 2 de trasferencia es de forma ventajosa de entre 2 y 4 veces la altura de ola significativa de la vía marítima designada. La estructura 2 de trasferencia mostrada en las figuras tiene una forma regular, pero también puede estar provista de una forma diferente, por ejemplo, una forma cuadrada o rectangular, entonces de forma preferible con cuatro columnas.

25 Las columnas pueden estar provistas de una sala de almacenamiento para un fluido, por ejemplo en forma de un espacio vacío de la extrusión 17 de la columna de estructura de transferencia, cada sala de almacenamiento estando delimitada por sus columnas respectivas y elementos telescópicos de tal manera que el volumen de la sala de almacenamiento es variable y depende de la posición vertical del elemento telescópico con respecto a la columna 16. Tal y como se muestra en la figura 8, el espacio vacío de la extrusión 17 de la columna de estructura de transferencia puede por ejemplo ser llenado con agua 36 marina con una columna de presión horizontalmente equivalente al agua marina exterior, mediante el pasaje libre de agua desde el espacio vacío de extrusión al agua marina circundante, por ejemplo, a través de una abertura o válvula de 37. La extrusión(es) 17 sumergida es preferiblemente libre de moverse verticalmente a lo largo de las columnas 16, por tanto proporcionando un volumen variable del espacio vacío dentro de la extrusión 17 lo cual hace posible cambiar el calado de la estructura 2 de transferencia sin cambiar la altura del francobordo. El movimiento vertical de las extrusiones 17 puede lograrse por ejemplo mediante la utilización de una varilla 38 hidráulica tal y como se muestra en la figura 8. De forma alternativa puede estar prevista una o más de 39 con el fin de llenar y/o vaciar el espacio vacío con la extrusión 17 tal y como se muestra en las figuras 9a-c. La disposición de cambio de calado permitirá la maniobra en aguas poco profundas y una respuesta excitada de ola pequeña durante la trasferencia, a la vez que se mantiene una estabilidad adecuada en y entre ambos modos de calado.

30 La estructura 2 de trasferencia puede o puede que no esté motorizada para un tránsito conveniente. Además, la estructura 2 de trasferencia puede estar provista de una estructura armada (ver la figura 6) que comprende paragolpes 12 para el fondeado de un remolcador o un bote 10 de trabajo (ver la figura 12) con cabos 11 para fijar, para empujar o tirar de la estructura 2 de transferencia. Además, la estructura 2 de transferencia soportará tuberías

rígidas para la facilitación de la referencia del fluido entre las mangueras aéreas y las mangueras 4 flotantes y puede, entre otros objetos, soportar varios tipos, configuraciones y números de válvulas 25, acoplamientos de liberación de emergencia, bandejas 24 de recogida de goteo, bombas, horquillas de mangueras, señales marinas y luces, y equipo de seguridad.

- 5 El diseño particular descrito en el presente documento tiene propiedades superiores probadas en ensayos experimentales extensivos en lo que se refiere a los requerimientos discutidos anteriormente en comparación con varios conceptos de flotación conocidos previamente.

Referencias numéricas utilizadas en las figuras:

1. Primera estructura flotante, tal como un transportador de GNL
- 10 2. Plataforma de transferencia
3. Manguera(s) aérea
4. Conducto(s) flotante o línea(s) de transferencia
5. Disposición de almacenamiento para línea(s) de transferencia
6. Almacenamiento flotante o no flotante, instalación de recepción o de exportación
- 15 7. Boyas de amarre
8. Sistema de amarre parado o instalación de atraque para plataforma de transferencia
9. Rodillos de guiado para línea(s) de transferencia
10. Buque de asistencia, tal como un remolcador o un bote de trabajo similar
11. Cabos para fondear un remolcador o bote de trabajo a la plataforma de transferencia
- 20 12. Estructura armada con paragolpes para fondear un remolcador o bote de trabajo o similar a la plataforma de transferencia
13. Curva para conectar y soportar la manguera(s) aérea
14. Colector de primera estructura flotante
15. Atraque superior de plataforma de transferencia
- 25 16. Columnas de plataforma de transferencia
17. Etapa para amortiguación y flotabilidad aumentada
18. Unidad de fijación
19. Almohadillas para fijación de costado de barco
20. Elemento elástico y/o amortiguador
- 30 21. Rodamientos de movimiento lineal
22. Articulación de disco o bola
23. Calas, puntas, bolardos o similares
24. Bandeja de recogida de goteo
25. Válvula
- 35 26. Reborde
27. Conexión de línea de transferencia
28. Rigidizador de flexión de línea de transferencia
29. Barandilla
30. Dirección X de movimiento

- 31. Dirección Y de movimiento
- 32. Dirección Z de movimiento
- 33. Rotación alrededor del eje X
- 34. Rotación alrededor del eje Y
- 5 35. Rotación alrededor del eje Z
- 36. Agua de balastro
- 37. Válvula de entrada salida de agua de balastro
- 38. Varilla hidráulica
- 39. Bomba de agua de balastro
- 10 40. Conducto rígido en conexión con tanques de almacenamiento
- 41. Disposición de almacenamiento para conducto(s) flotante en rodillos
- 42. Sistema de amarre de boyas múltiples
- 45. Superficie de agua.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura (2) de transferencia flotante semi-sumergible para la transferencia de un fluido entre una estructura (1) flotante y una instalación (6) flotante o no flotante y/o la transmisión de energía eléctrica entre la instalación flotante o no flotante y la estructura (1) flotante, comprendiendo la estructura (2) transferencia al menos unos medios (19) de fijación montados en la estructura (2) de transferencia para la fijación de forma desmontable de la estructura (2) de transferencia a la estructura (1) flotante, siendo dichos al menos unos medios (19) de fijación montados móviles pasivos con respecto a la estructura (2) de transferencia, caracterizada porque los al menos unos medios (19) de fijación están adaptados para permitir a la estructura (2) de transferencia moverse sustancialmente de forma libre verticalmente y girar sustancialmente de forma libre alrededor de un eje horizontal con respecto a la estructura (1) flotante, y porque los al menos unos medios (19) de fijación están adaptados adicionalmente para restringir sustancialmente de forma pasiva la traslación horizontal relativa y la rotación relativa alrededor del eje vertical entre la estructura (1) flotante y la estructura (2) de transferencia.
2. Una estructura de transferencia de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la estructura (2) de transferencia está adaptada para reubicarse y posicionarse mediante medios de reubicación y posicionamiento externos.
3. Una estructura de transferencia de acuerdo con la reivindicación 1-2, en donde la estructura (2) de transferencia comprende un atraque (15) superior y una pluralidad de columnas (16) de perforación de superficie que tienen un diámetro, o un diámetro característico, estando separadas las columnas (16) por una distancia que es al menos cuatro veces tan grande como dicho diámetro o diámetro característico.
4. Una estructura de transferencia de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-3, en donde la estructura (2) de transferencia comprende un atraque (15) superior y una pluralidad de columnas (16) de perforación de superficie, estando provistas las columnas (16) con elementos (17) telescópico respectivos en sus porciones extremas inferiores, siendo móvil es los elementos (17) telescópicos entre una posición superior y una posición inferior de tal manera que las longitudes longitudinales respectivas de las columnas (16) son ajustables.
5. Una estructura de transferencia de acuerdo con la reivindicación 4, en donde las columnas (16) están provistas de una sala (36) de almacenamiento para un fluido, estando delimitada cada sala de almacenamiento mediante sus respectivas columnas (16) y elementos (17) telescópicos de tal manera que el volumen de las salas de almacenamiento es variable y depende de la posición vertical del elemento (17) telescópico con respecto a la columna (16).
6. Una estructura de transferencia de acuerdo con la reivindicación 5, en donde las salas (36) de almacenamiento están provistas de al menos una abertura (37) pasante a las inmediaciones de manera que el agua puede fluir dentro y fuera de las salas de almacenamiento.
7. Un sistema de transferencia para transferir un fluido entre una estructura (1) flotante y una instalación flotante o no flotante o una energía eléctrica entre la instalación flotante o no flotante y la estructura (1) flotante, caracterizado porque el sistema de transferencia comprende una estructura (2) de transferencia flotante semi-sumergible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, y al menos una línea (4) de transferencia y medios (5) de almacenamiento para almacenar la línea (4) de transferencia cuando el sistema de transferencia no está en uso, extendiéndose la al menos una línea (4) de transferencia entre la estructura (2) de transferencia y los medios (5) de almacenamiento, estando conectada la al menos una línea (4) de transferencia a
- unos medios (6) de almacenamiento para fluido que ha sido transferido desde la estructura (1) flotante o que está siendo transferido hasta la estructura (1) flotante, o
 - un conducto para fluido que ha sido transferido desde la estructura (1) flotante, o que está siendo transferido hasta la estructura (1) flotante, o
 - una fuente de energía eléctrica para la transmisión de energía eléctrica hasta o desde la estructura (1) flotante.
8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7,
- en donde el sistema comprende un sistema (7) de amarre de boyas múltiples al cual puede estar amarrada la estructura (1) flotante de manera que la estructura (1) flotante no se aproa contra el viento.
9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7 u 8,
- en donde el sistema de transferencia comprende una instalación (8) de atraque para almacenar la estructura (2) de transferencia cuando no está en uso.
10. Un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 7-9, en donde el sistema comprende un buque (10) para reubicar el buque (2) de transferencia semi-sumergible entre la estación (8) de atraque y la estructura (1) flotante y para controlar el buque (2) de transferencia durante la fijación o el desmontaje de la estructura (1) flotante.

11. Un método para la transferencia de un fluido entre una estructura (1) flotante y una instalación flotante o no flotante y/o la transmisión de energía eléctrica entre una instalación flotante o no flotante y una estructura (1) flotante, caracterizado porque el método comprende las siguientes etapas:

- 5 - amarrar la estructura (1) flotante a un sistema (7) de amarre de boyas múltiples de manera que la estructura (1) flotante no se aproa contra el viento,
- reubicar una estructura (2) de transferencia flotante semi-sumergible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6 desde una instalación (8) de atraque a la estructura (1) flotante amarrada, y posteriormente o de forma simultánea arriar una línea (4) de transferencia a través del cual se va a transferir el fluido o se va a transmitir la energía eléctrica,
- 10 - fijar de forma desmontable la estructura (2) de transferencia a una superficie exterior de la estructura (1) flotante con medios (19) de fijación móviles pasivos montados en la estructura (2) de transferencia,
- proporcionar al menos una línea (3) de transferencia aérea entre la estructura (1) flotante y la estructura (2) de transferencia de tal manera que un fluido pueda ser transferido entre la estructura (1) flotante y la instalación (6) flotante o no flotante o de tal manera que la energía eléctrica pueda ser transmitida entre la instalación flotante o no flotante y la estructura (1) flotante,
- 15 - hacer fluir un fluido y/o transmitir energía eléctrica a través de las líneas (4) de transferencia que conectan la estructura (1) flotante y la instalación (6) flotante o no flotante.

12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11,

- 20 en donde se utiliza un buque (10) para reubicar la estructura (2) de transferencia entre la instalación (8) de atraque y la estructura (1) flotante y para posicionar la estructura (2) de transferencia antes de la fijación o del desmontaje de la estructura (1) flotante.

13. Uso de una estructura (2) de transferencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, y/o sistema de transferencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-10, para transferir un líquido criogénico entre la estructura (1) flotante y la instalación (6) flotante o no flotante.

- 25 14. Uso de la estructura (2) de transferencia o del sistema de transferencia de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el líquido criogénico es GNL.

15. Uso de una estructura (2) de transferencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, y/o sistema de transferencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-10, para transferir energía eléctrica entre una instalación flotante o no flotante y una estructura (1) flotante.

30

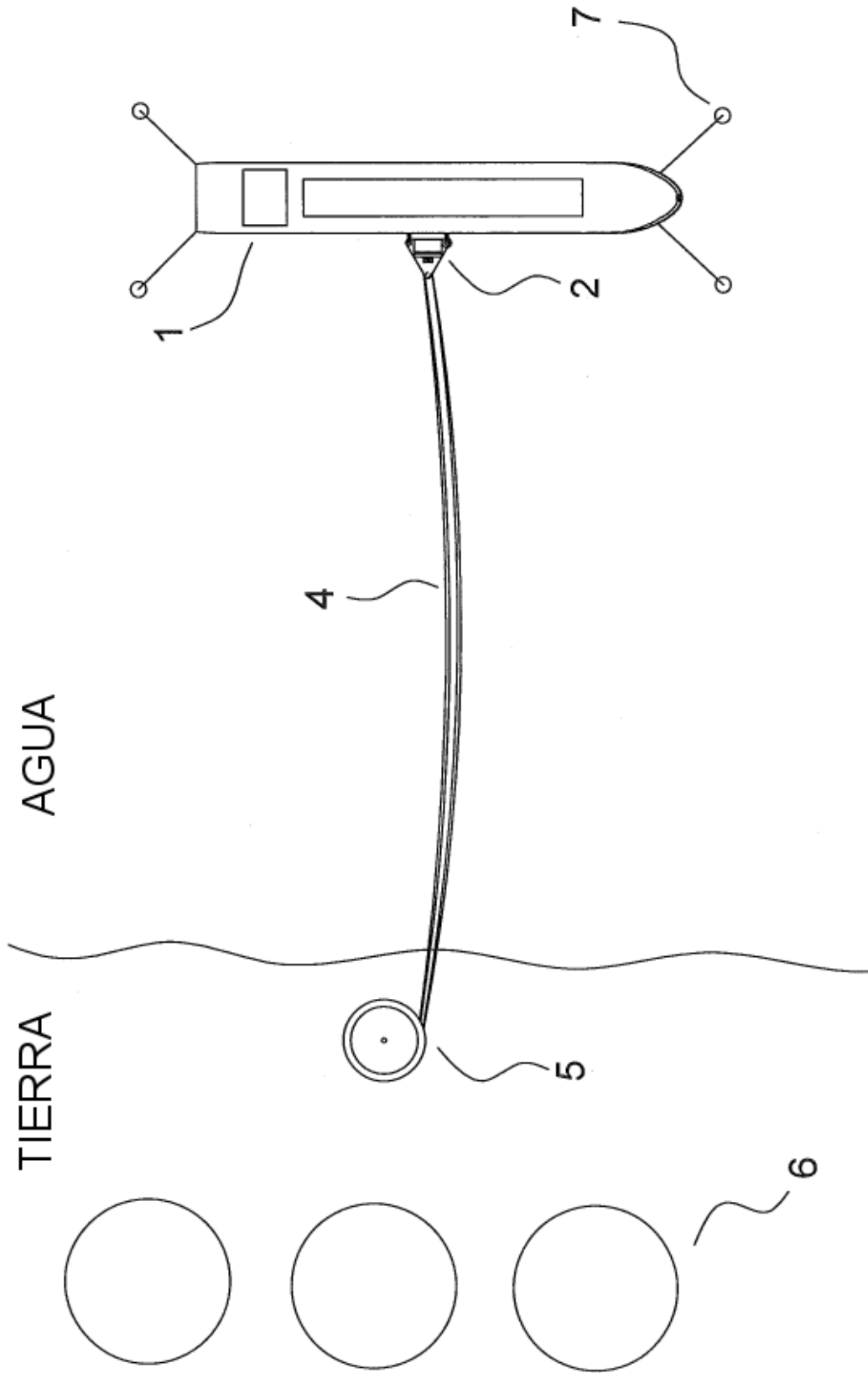


Fig. 1

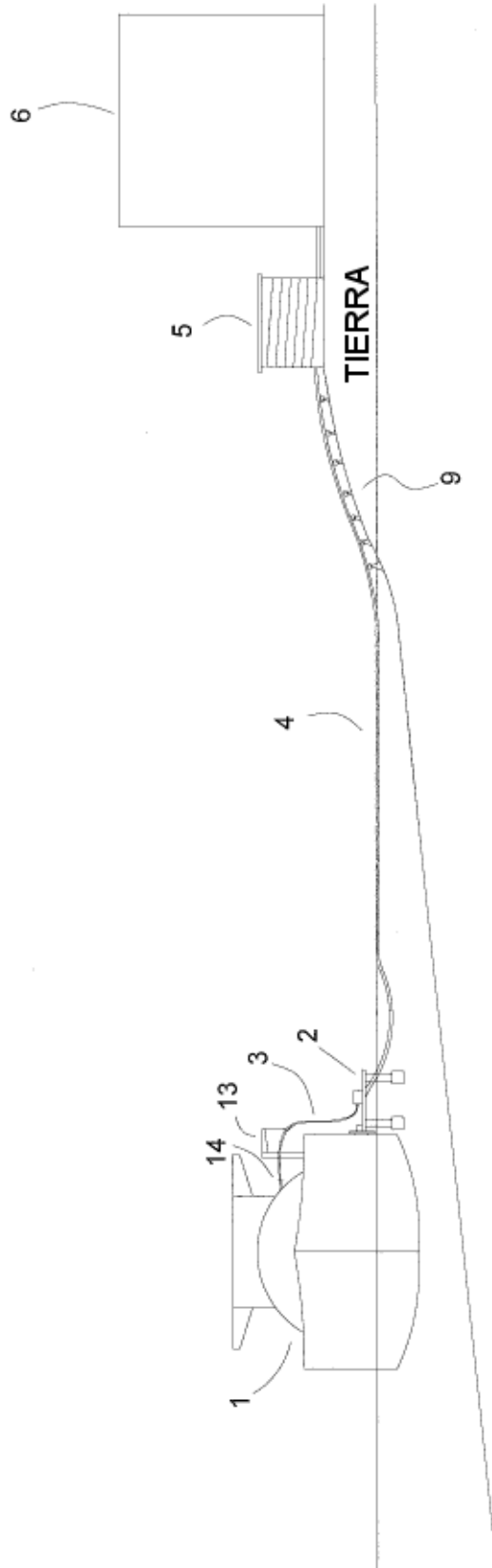


Fig. 2

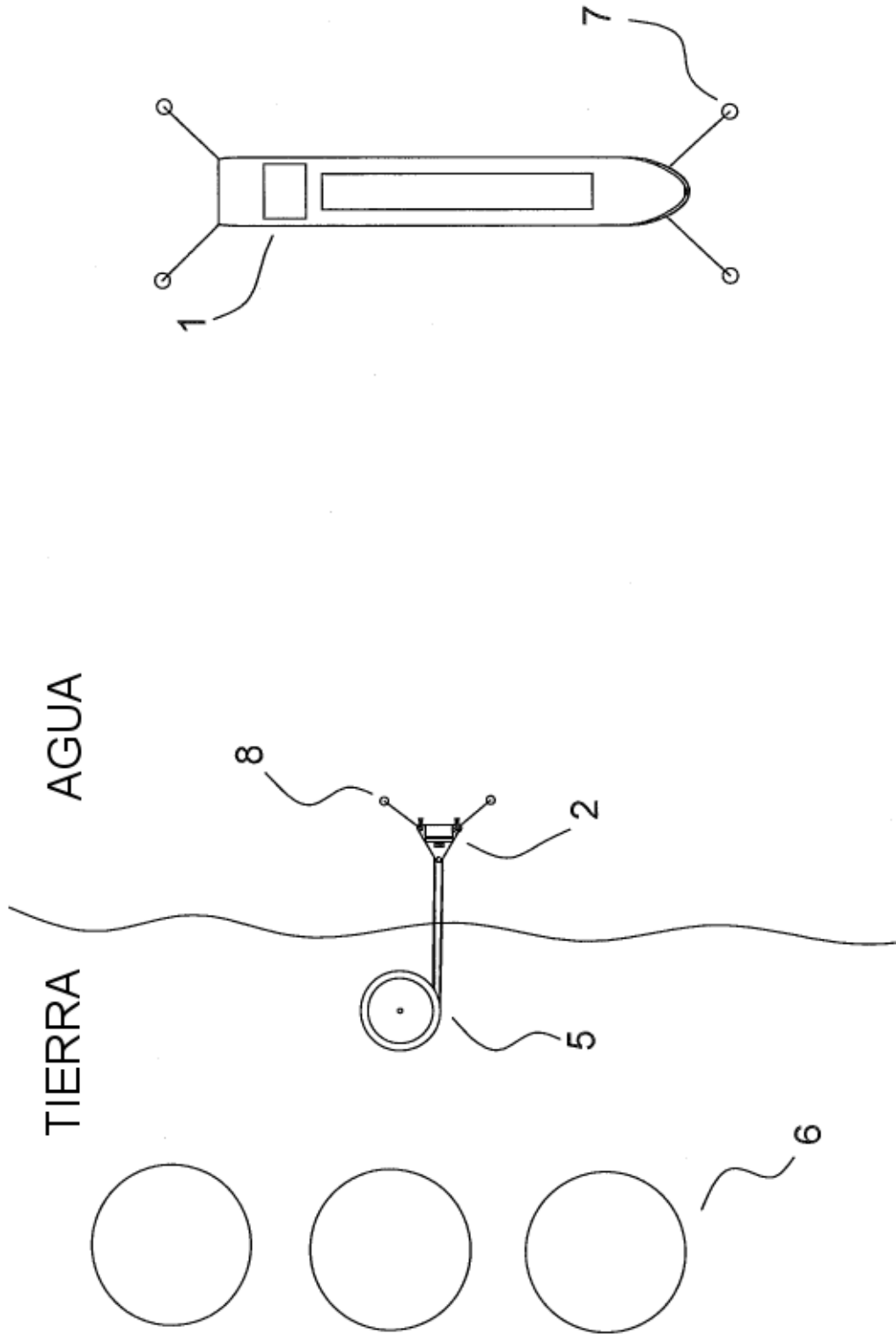


Fig. 3

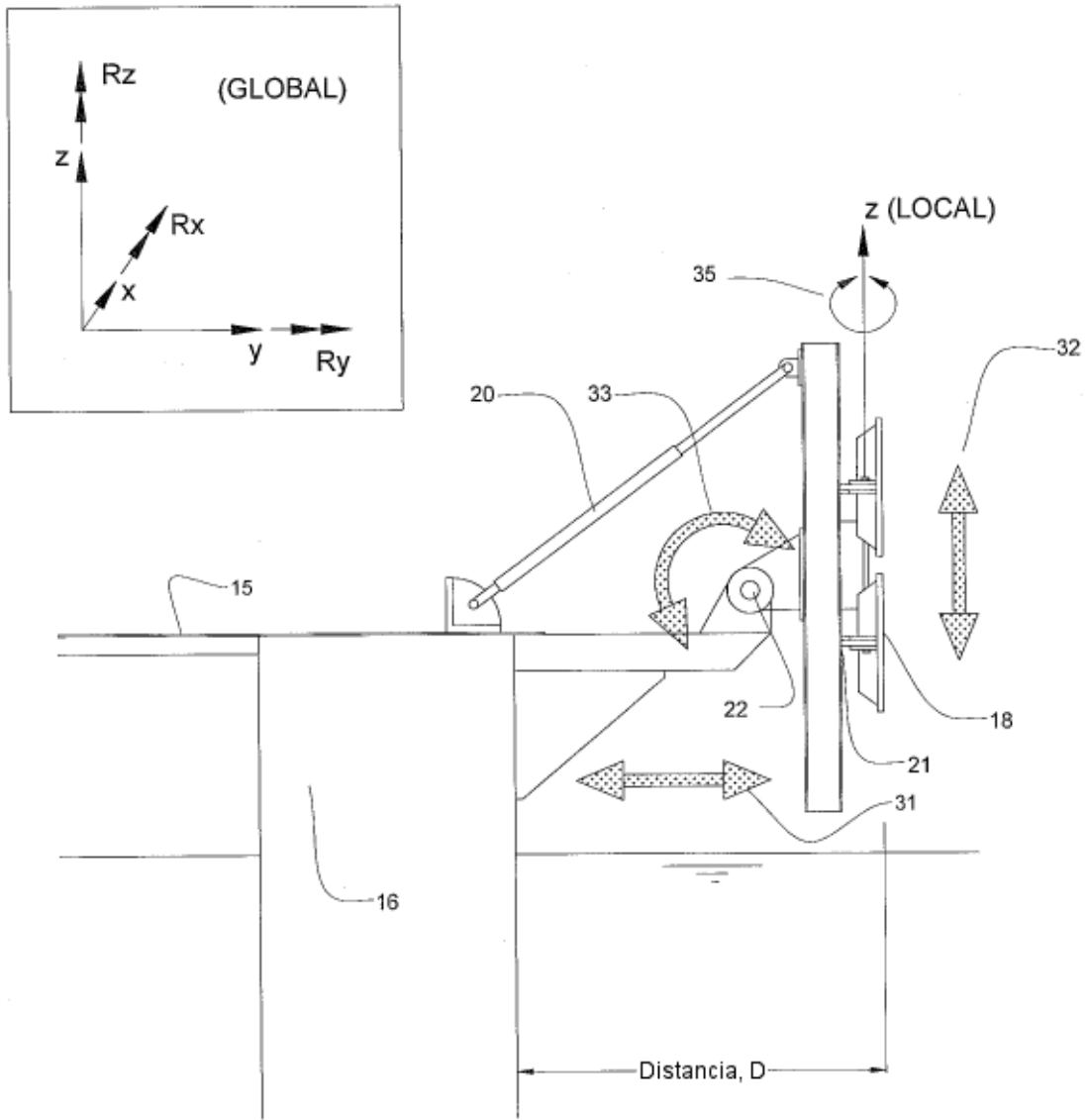


Fig. 4

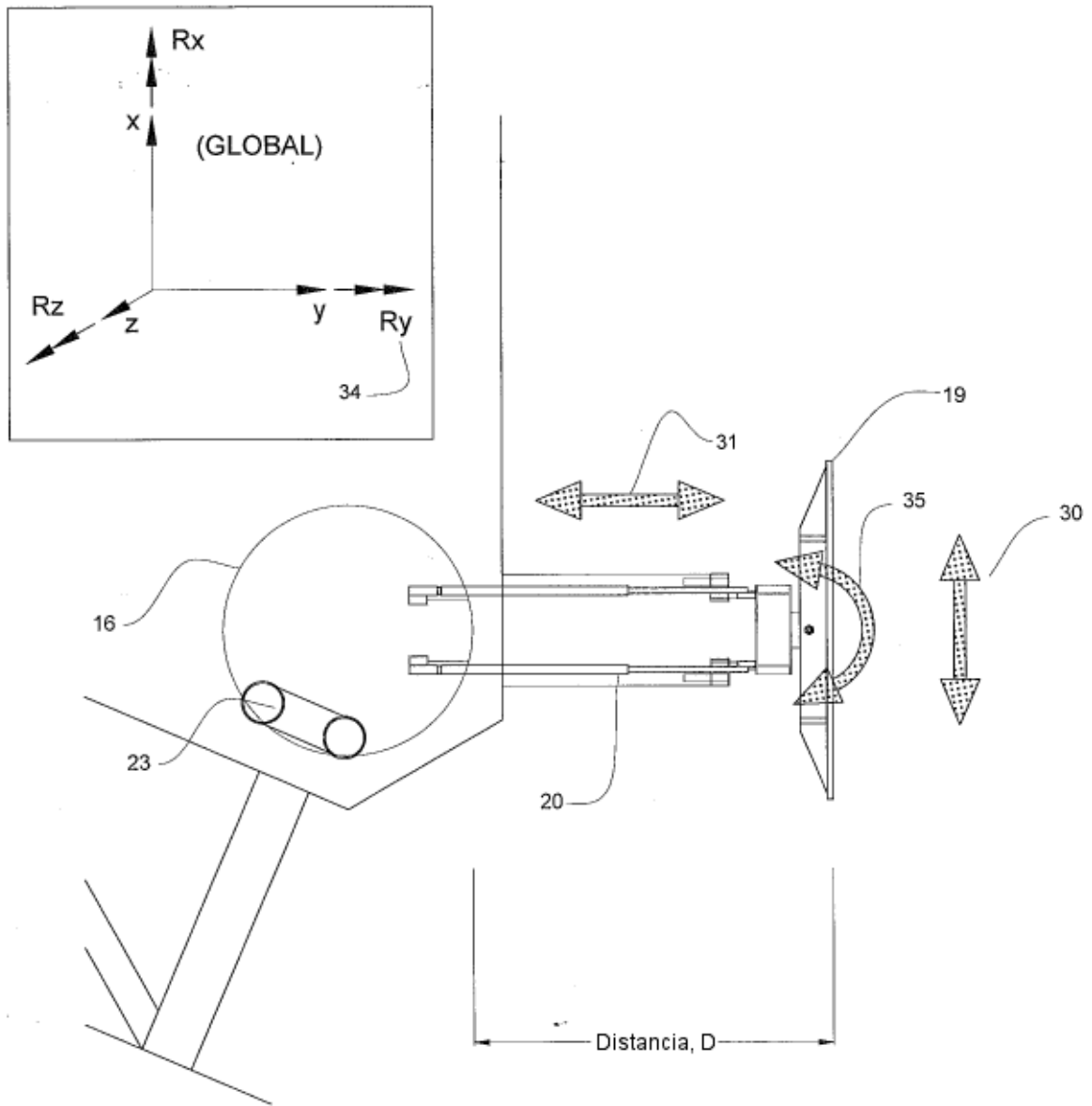


Fig. 5

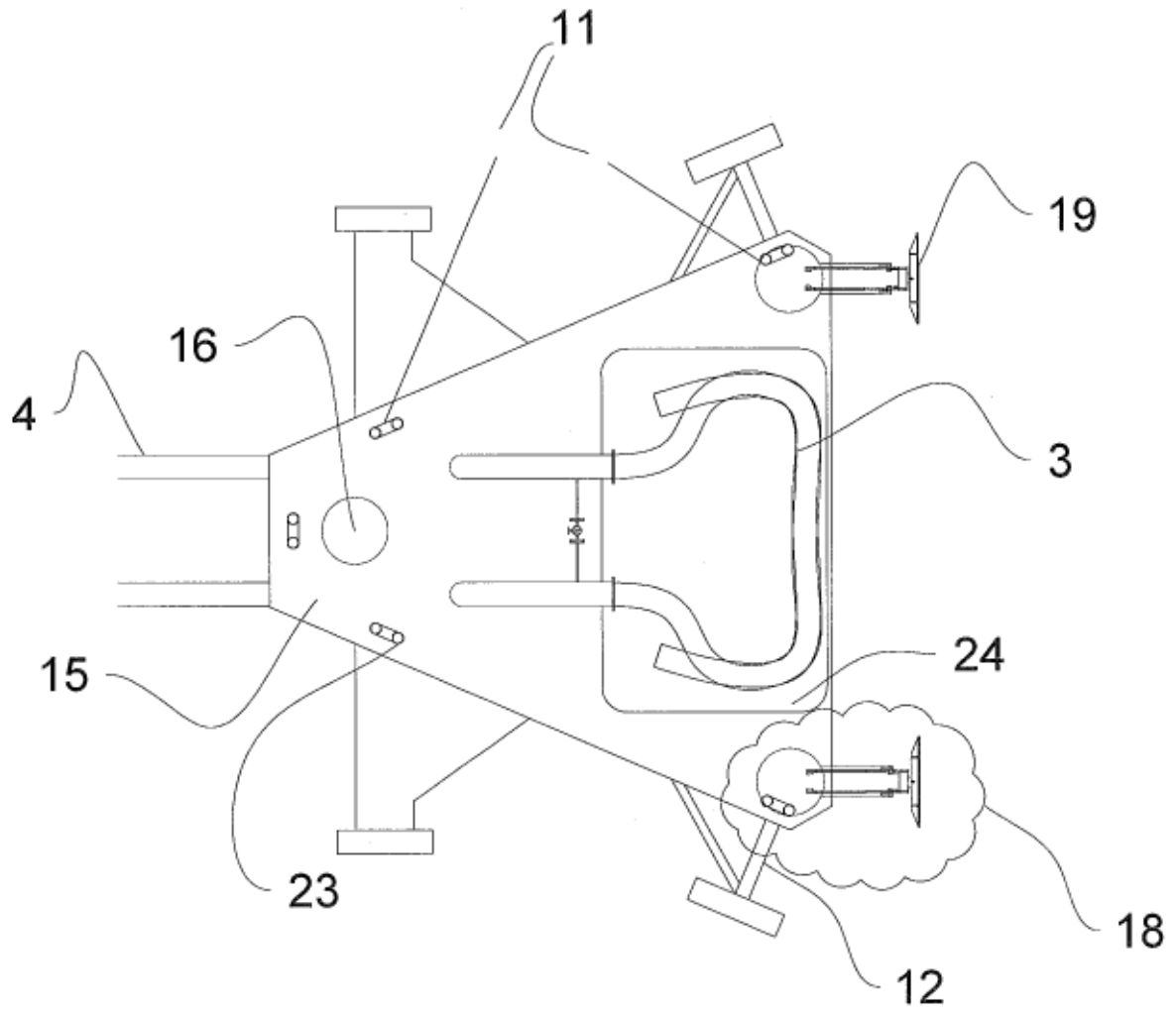


Fig. 6

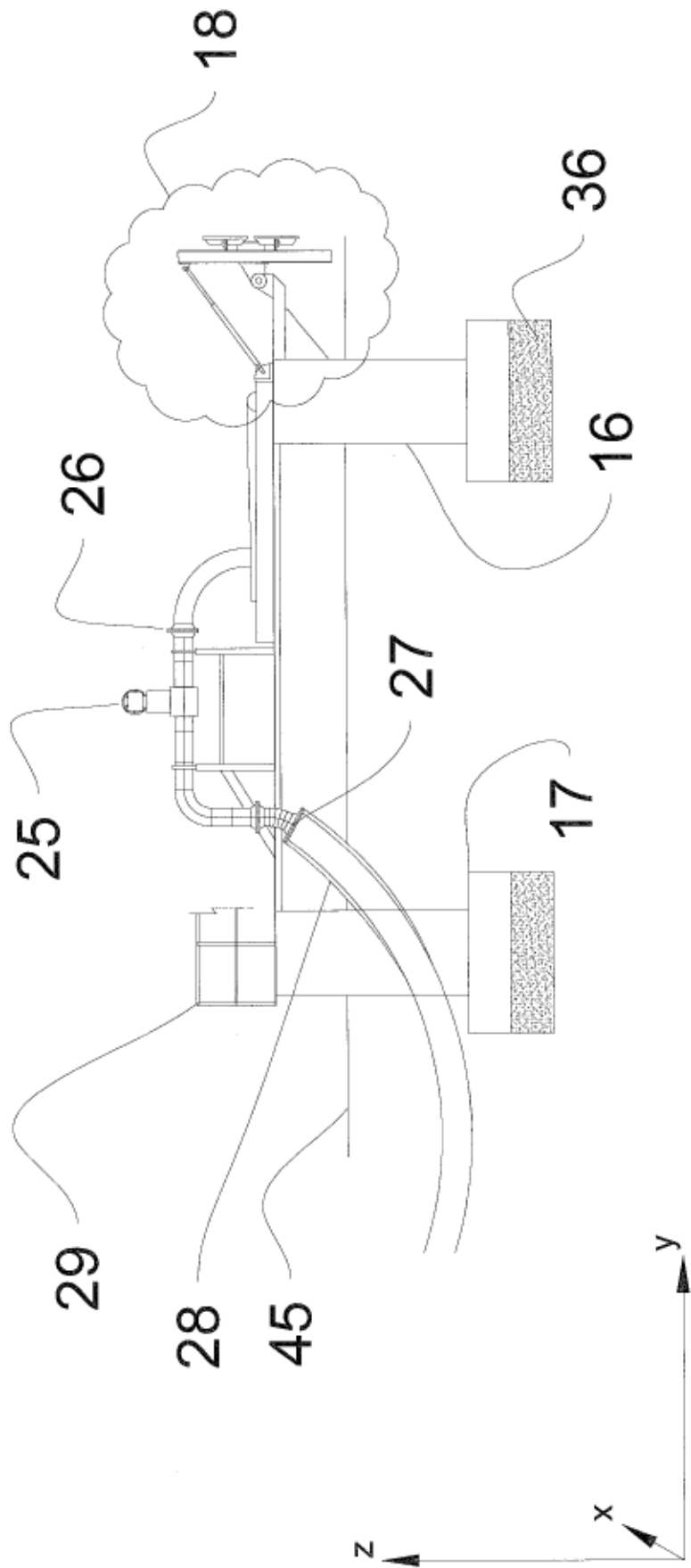


Fig. 7

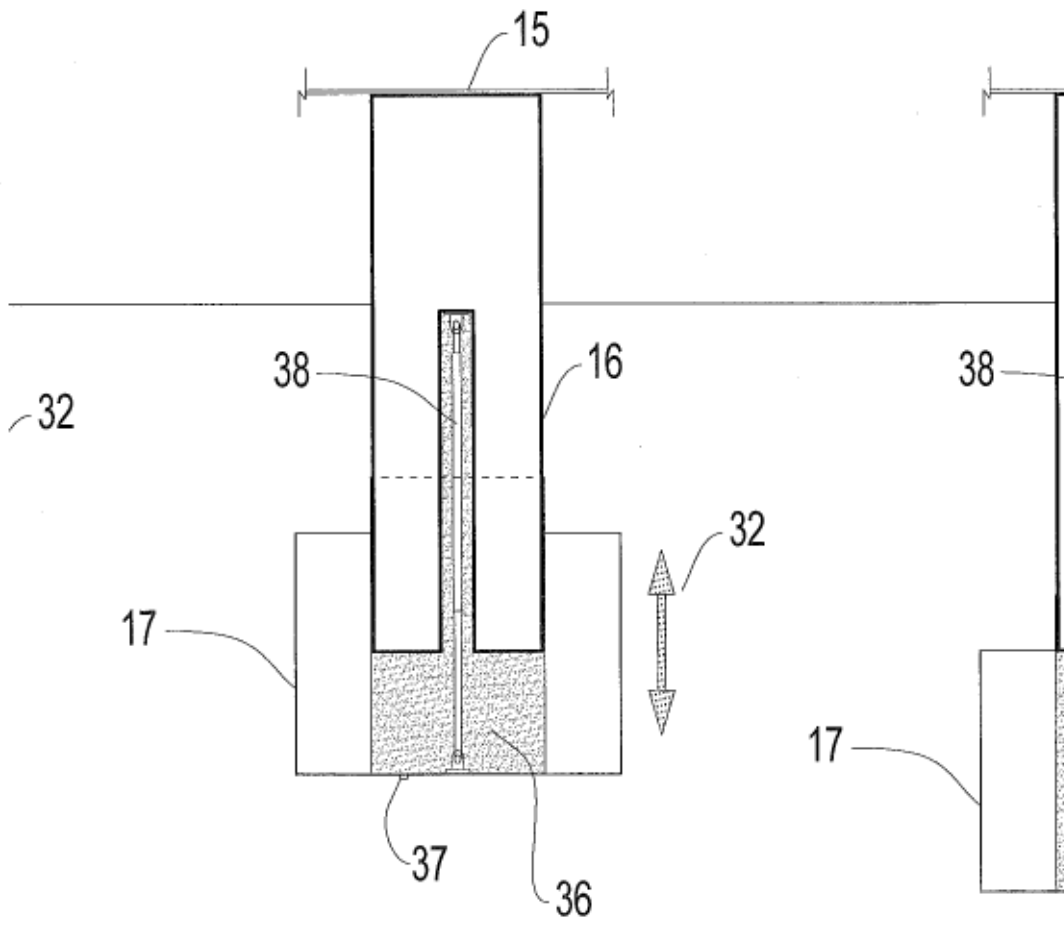


Fig. 8

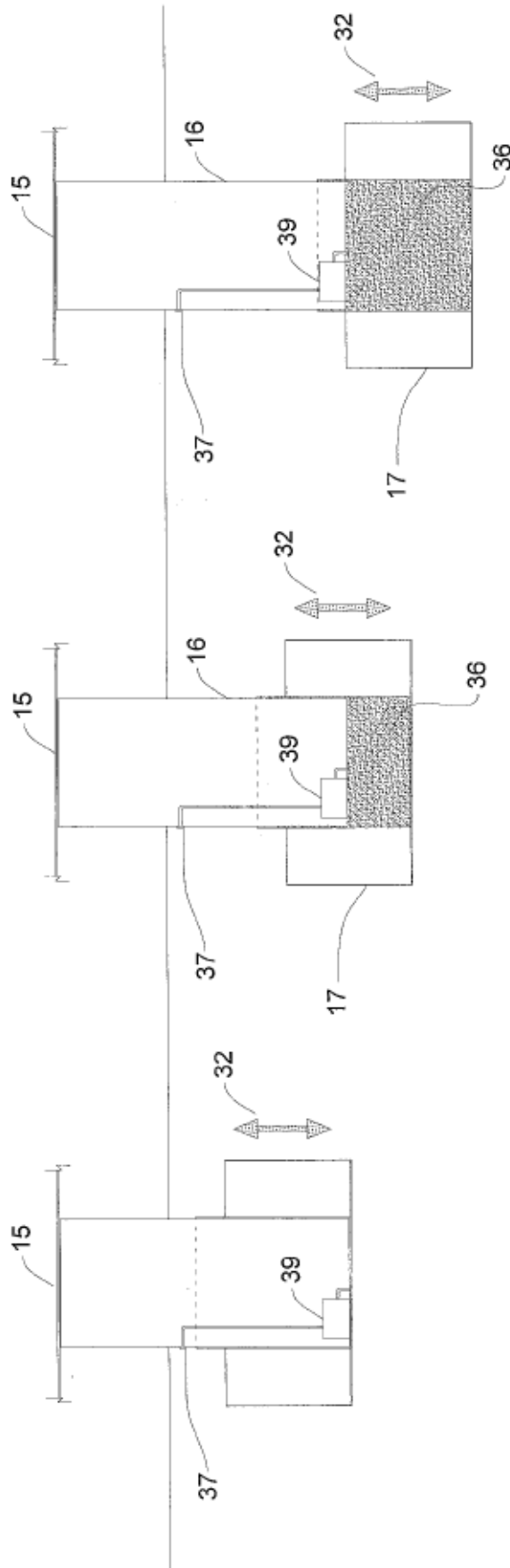
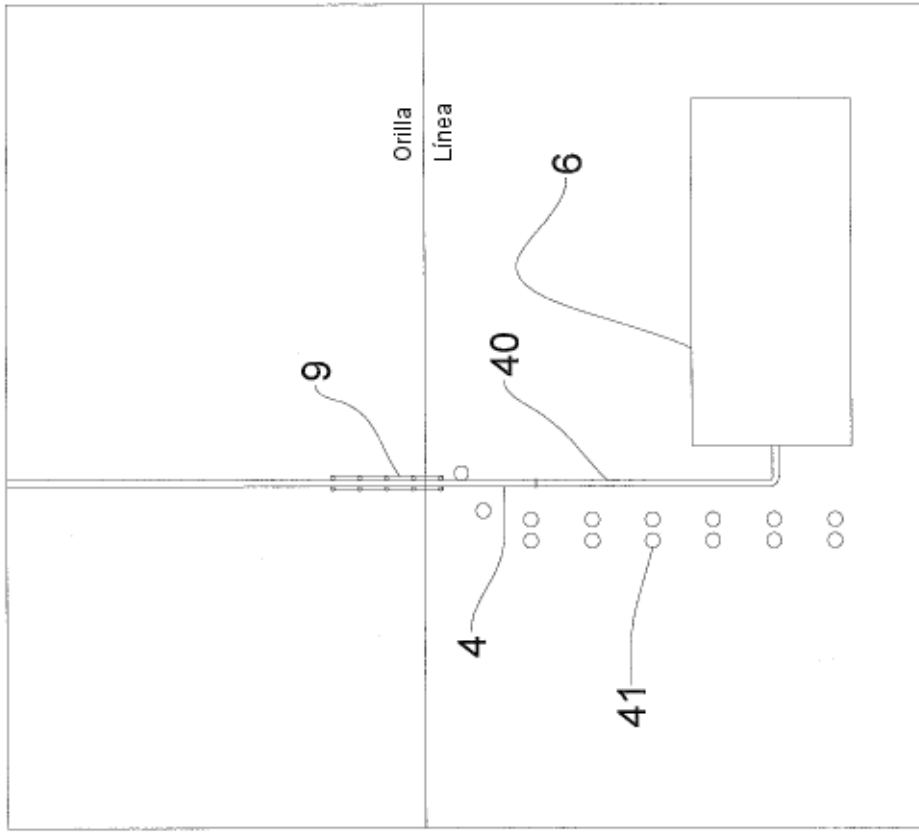


Fig. 9a

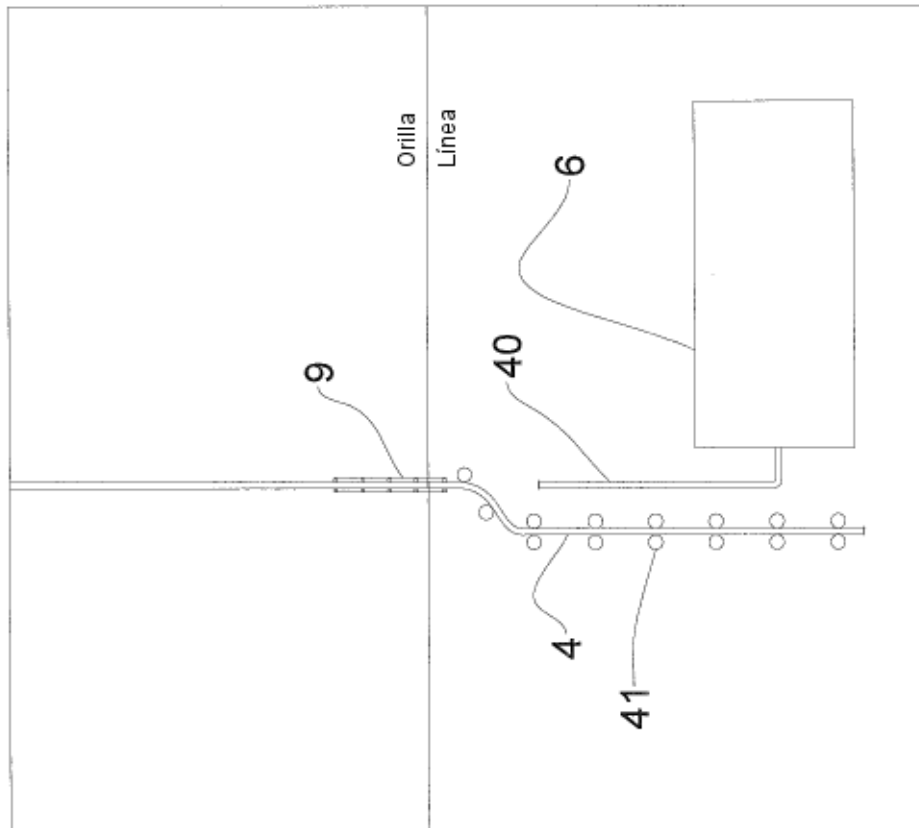
Fig. 9b

Fig. 9c



Modo de funcionamiento

Fig. 11



Modo parado

Fig. 10

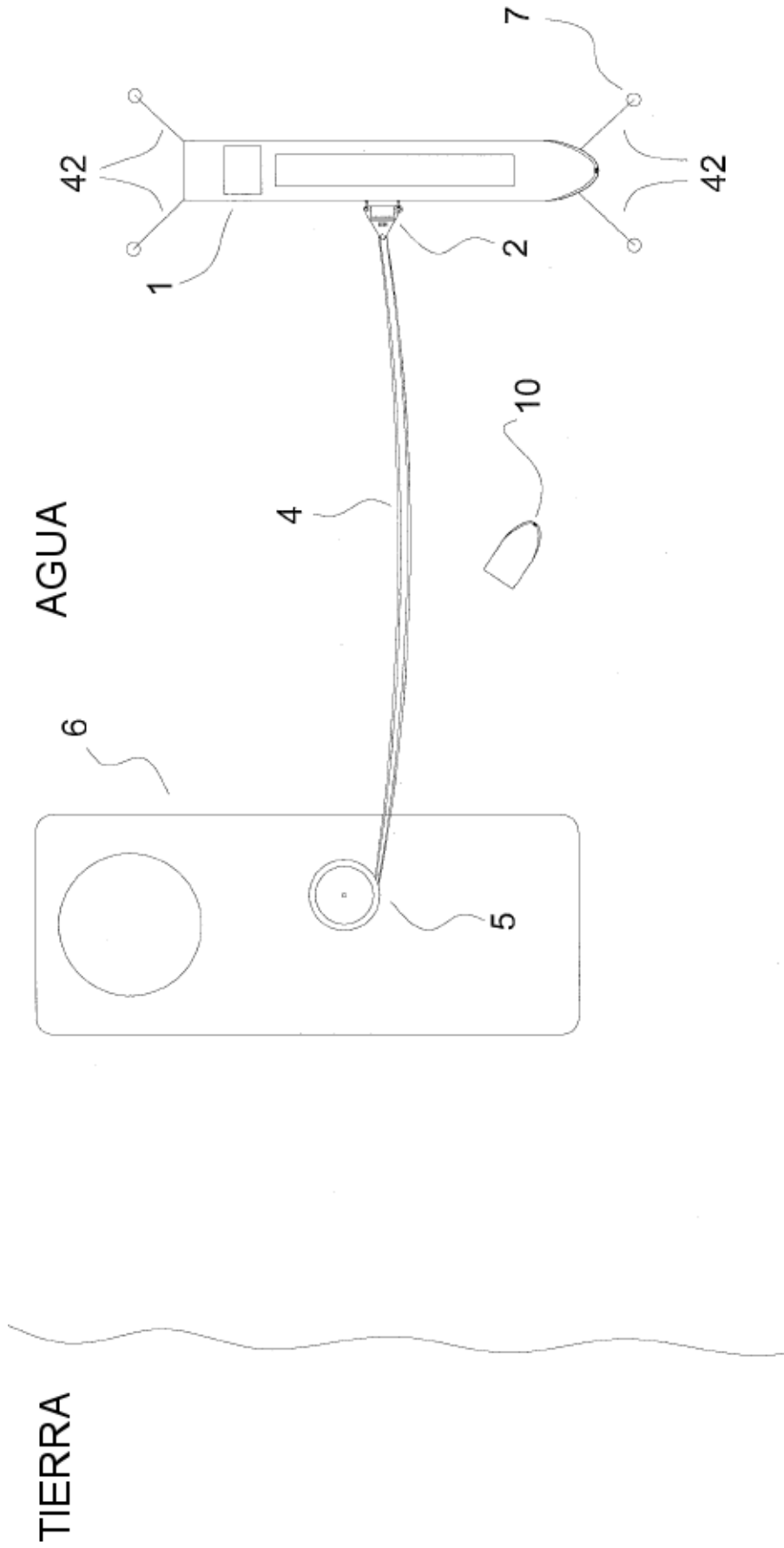


Fig. 12