

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 073**

51 Int. Cl.:

**B67D 9/02** (2010.01)

**B63B 27/24** (2006.01)

**B67D 9/00** (2010.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2014 PCT/IB2014/060274**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14155358**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014 E 14718768 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 2978708**

54 Título: **Brazo de transferencia de producto fluido de buque a tierra o de buque a buque**

30 Prioridad:

**29.03.2013 FR 1352949**

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

**18.02.2020**

73 Titular/es:

**FMC TECHNOLOGIES (100.0%)  
Route des Clérimois  
89100 Sens, FR**

72 Inventor/es:

**FUSY, JOËL**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 743 073 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**

Brazo de transferencia de producto fluido de buque a tierra o de buque a buque.

5 La invención se refiere a un brazo de transferencia para un producto fluido, y por ejemplo, particularmente de productos petrolíferos.

10 Más particularmente, se refiere a un brazo de carga dedicado a una aplicación de transferencia a un buque, ya sea desde una instalación fija o una instalación flotante, para suministrar a una multitud de tipos de buques, desde un transbordador hasta un portacontenedor, etc., productos de petróleo o gas licuado de petróleo (LPG) o gas natural licuado (LNG), que sirve como combustible para la maquinaria de esos buques, en particular, por razones medioambientales respecto a la carga de LNG.

15 En la industria, este tipo de operación de suministro se conoce como "repostado de combustible" o "aprovisionamiento de combustible".

Generalmente, cuando se instala en el centro de un buque de suministro, un brazo de este tipo puede conectarse a barcos atracados en el puerto o en la banda de estribor.

20 Un brazo de carga de este tipo se describe, por ejemplo, en los documentos FR 2 181 584 o WO 2004/0099062.

La invención se refiere a proporcionar un brazo de transferencia del mismo tipo, pero con rendimiento mejorado para cumplir los requisitos de transferir múltiples productos y/o fase líquida y fase de retorno gaseosa y de las múltiples conexiones situadas en espacios limitados.

25 Para ese fin proporciona un brazo de transferencia que comprende una o más tuberías de transferencia que presentan varias secciones unidas entre sí mediante unas articulaciones estancas a fluidos y que presentan un extremo provisto de un dispositivo de conexión-desconexión adaptado para la conexión de la tubería a un conducto objetivo, y que comprende además una estructura de soporte para la tubería o tuberías que comprende un ramal interior que está montado sobre una base y un ramal exterior, mediante lo cual el ramal exterior está suspendido desde el ramal interior mediante medios de articulación que permiten la rotación del ramal exterior alrededor de un eje vertical y alrededor de un eje horizontal. El ramal exterior está provisto de un extremo equipado con un contrapeso de equilibrado para equilibrar ese ramal y la tubería o tuberías exteriores asociadas al mismo, alrededor del eje de rotación horizontal definido por los medios de articulación, y el brazo comprende medios de accionamiento desacoplables para accionar las rotaciones del ramal exterior alrededor del eje horizontal y alrededor del eje vertical y uno o más elementos de unión flexibles que suspenden la tubería o tuberías de transferencia, aguas arriba del dispositivo de conexión-desconexión, desde el ramal exterior.

40 La presente invención por tanto hace posible, en particular, presentar un determinado grado de flexibilidad en la unión entre la tubería y la estructura de soporte, que es ventajoso no sólo durante la operación de conexión al conducto objetivo sino también después de la conexión para seguir los movimientos del buque al que se conecta la tubería, con el fin de evitar la detención del movimiento de las conexiones y evitar sobrecargarlas.

45 Según una previsión particular, la tubería principal está adaptada para transferir producto y particularmente gas natural licuado y el brazo puede comprender una segunda tubería, para otro producto o incluso para el retorno de vapores de gas, que también está en secciones unidas mediante unas articulaciones estancas a fluidos, provisto de un dispositivo de conexión-desconexión adaptado para la conexión de la segunda tubería a un segundo conducto objetivo y suspendido mediante un segundo elemento de unión flexible, aguas arriba de su dispositivo de conexión-desconexión, desde el ramal exterior de la estructura de soporte.

50 Dichas previsiones en particular presentan la ventaja de ser capaces de conectar las dos tuberías en dos fases.

Según otras características que pueden combinarse:

- 55
- el ramal exterior presenta, en una configuración general en forma de T, dos extremos laterales para la fijación del elemento o elementos de unión flexibles a ese ramal,
  - cada elemento de unión flexible es un cable, una cadena o una cuerda,
- 60
- el ramal interior está montado de manera giratoria sobre la base, alrededor de un eje horizontal, entre un primer extremo provisto de un contrapeso y un segundo extremo, del cual el ramal exterior está suspendido desde ese ramal interior, por medios que permiten la articulación de ese ramal exterior en relación con el ramal interior para girar alrededor de un eje horizontal que se extiende en paralelo al eje de rotación horizontal del ramal interior,
- 65
- el brazo comprende un dispositivo de tipo pantógrafo montado sobre el ramal interior, para mantener vertical

el eje de rotación vertical del ramal exterior,

- el ramal interior está montado de manera giratoria en la base, alrededor de un eje vertical,
- 5 - el brazo comprende medios de accionamiento para accionar la rotación o rotaciones del ramal interior en la base,
- los medios de articulación comprenden una articulación de horquilla que define el eje de rotación horizontal y que está montada de manera giratoria en un soporte, alrededor del eje de rotación vertical del ramal exterior, mediante una corona de rotación.
- 10 - el soporte es una parte en forma de abrazadera que tiene articulada sobre uno de sus ramales la articulación de horquilla,
- 15 - el otro ramal de la abrazadera está articulado al ramal interior, alrededor de dicho eje horizontal que se extiende paralelo al eje de rotación horizontal del ramal interior, mediante una corona de rotación,
- el ramal interior está montado sobre la base mediante un soporte en forma de abrazadera,
- 20 - los medios de accionamiento comprenden por lo menos un gato o un motor.
- los medios para accionar la rotación del ramal interior alrededor del eje vertical comprenden unos gatos que actúan sobre el ramal interior mediante un cable y un grupo de poleas, o accionamiento por acoplamiento directo mediante un gato o un motor,
- 25 - las articulaciones estancas a fluidos adoptan cada una la forma de un conjunto, formado por la unión de por lo menos un codo y por lo menos una junta giratoria, en un número por tubería y que están configurados con las secciones de la tubería o tuberías para proporcionar seis grados de libertad a esa tubería,
- 30 - el brazo está equipado con una o más tuberías para productos adaptadas para transferir el mismo o productos diferentes, al tiempo que se les permite ser conectados independientemente a las conexiones dedicadas a aquellos productos en la misma fase de transferencia.

35 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción, que se hace con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un brazo de transferencia según la invención;
- la figura 2 es una vista parcial en alzado lateral de ese brazo, en posición de conexión;
- 40 - la figura 3 representa un diagrama cinemático de ese brazo, representado con una única tubería de producto principal;
- la figura 4 representa un diagrama de funcionamiento del dispositivo de accionamiento para orientar el brazo;
- 45 - la figura 5 es una vista esquemática en perspectiva del brazo de las figuras 1 y 2, en posición de reposo; y
- 50 - las figuras 6A y 6C representan la cinemática de conexión de ese brazo, estando la última representada sólo parcialmente.

En estos dibujos, las mismas referencias designan las mismas partes y las escalas no son en todos los casos las mismas en unas figuras y en otras.

55 Haciendo referencia en particular a las figuras 1 a 4, el brazo de transferencia 1 comprende dos tuberías de transferencia de fluido 2, 3 y comprende además una estructura de soporte 4 para esas tuberías 2, 3.

60 En la realización representada en esas figuras y que se da sólo a modo de ejemplo no limitativo, la primera tubería 2 está adaptada para la transferencia de gas natural licuado (LNG) desde un buque de suministro, del cual se representa la cubierta 5 en la figura 5, a otro buque 6, tal como un portacontenedor.

La segunda tubería 3 se proporciona para el retorno al buque de suministro de los vapores de gas producidos durante la transferencia.

65 En este caso, se tratan de tuberías formadas a partir de varias secciones rígidas unidas entre sí mediante articulaciones estancas a fluidos, adaptadas para conectarse por un extremo 7, 8 a una tubería fija que lleva a un

tanque (no mostrado) y que termina en su otro extremo con un acoplador 9, 10, que en este caso presenta un motor hidráulico, o cualquier otro dispositivo para la conexión/desconexión (acoplamiento) de tipo conocido adaptado para conectarse a un conducto objetivo 11, 12 que porta el buque 6.

5 Estos acopladores 9, 10 son de tipo QCDC (QCDC simboliza “acoplador de conexión-desconexión rápida”), que se conocen *per se*, y un ERS 13, 14 (ERS simboliza “sistema de liberación de emergencia”), también se conocen *per se*, está dispuesto aguas arriba del acoplador 9, 10.

10 Las articulaciones estancas a fluidos son, en este caso, conjuntos cada uno de los cuales se forma por la unión de por lo menos un codo y por lo menos una junta giratoria, en este caso criogénica, y de tipo de junta giratoria de Chiksan®.

15 Tal como se verá en más detalle a continuación, algunos de estos conjuntos forman lo que se conoce en el campo técnico de estos brazos como “estilo 40” y “estilo 50”, uno definiendo una junta giratoria o unión cuyos dos extremos están soldados cada uno a un codo, y el otro definiendo la unión de una primera junta giratoria, después un codo, después una segunda junta giratoria que forma un ángulo de 90° con la primera junta, después un codo. Además, un “estilo 80” (por ejemplo, en el extremo de las tuberías 2, 3 provistas de los acopladores 9, 10) corresponde al “estilo 50” complementado con una tercera junta paralela a la primera junta y conectada a la segunda mediante un codo.

20 Las articulaciones estancas a fluidos son por tanto de tipo junta giratoria criogénica de Chiksan® en este caso, pero pueden ser de cualquier tipo que proporciona rotación alrededor de un eje de los dos extremos que están conectados a las mismas con transferencia de fuerzas mecánicas y que proporciona el paso del producto internamente y la estanqueidad a fluidos necesaria.

25 En el caso de la presente realización, los conjuntos articulados son 9 en número (con las referencias de 15a a 15i en la figura 3 para la tubería de producto 2) y están configurados para proporcionar seis grados de libertad a cada uno de ellos: las tres coordenadas de traslación, así como los ángulos de alabeo, guiñada y cabeceo (ángulos de Euler) o como una variante, su equivalente náutico.

30 Otras líneas, rígidas o flexibles, pueden proporcionarse además en este tipo de brazo (eléctrico, para el secado, para la recirculación, etc.) pero no se describirán en más detalle en este caso puesto que son bien conocidas para el experto en la técnica.

35 La estructura de soporte 4 para estas tuberías 2, 3 comprende un ramal interior 16 montado en una base 17.

40 En la presente realización, el ramal interior 16 está montado ventajosamente de manera giratoria sobre la base, alrededor de un eje horizontal 20 (véase la figura 3), para poder elevar y bajar el brazo. Esta articulación en un plano vertical se forma entre un primer extremo de ese ramal interior 16 provisto de un contrapeso 19 y un segundo extremo de ese ramal interior 16, desde el cual se suspende el ramal exterior 18 desde el ramal interior 16.

45 El ramal exterior 18 se suspende además desde el ramal interior 16 mediante medios de articulación 22, descritos en más detalle a continuación, y que permiten la rotación del ramal exterior alrededor de un eje vertical 23 y un eje horizontal 21. Estos medios de articulación 22 están dispuestos entre un primer extremo y un segundo extremo del ramal exterior 18, estando el primer extremo de ese ramal exterior 18 provisto de un contrapeso 24 para equilibrar las dos partes del ramal exterior 18 que se sitúan en lados opuestos del eje de rotación horizontal 21 definido por estos medios de articulación 22.

50 El ramal interior también está montado ventajosamente de manera giratoria, en el caso de la presente realización, en la base 17, alrededor de un eje vertical 25 (véase la figura 3).

55 Para que el ramal exterior 18 pueda seguir los movimientos correspondientes de ese ramal interior 16 en el plano vertical, los propios medios de articulación 22 que permiten la suspensión desde el ramal interior 16, están articulados al ramal interior 16 alrededor de un eje horizontal 38 (véase la figura 3) que se extiende paralelo al eje de rotación horizontal 20 del ramal interior 16.

60 Un dispositivo de tipo pantógrafo rígido 26, montado en el ramal interior 16, además ventajosamente permite que el eje de rotación 23 del ramal exterior 18 se mantenga vertical, es decir en la práctica, mantenerlo paralelo al eje de rotación vertical 25 del ramal interior 16 en todas las circunstancias.

65 En la práctica, el ramal interior 16 está montado, en este caso, en la base 17 mediante un soporte en forma de abrazadera 27, con la interposición de una corona de rotación 56, para la rotación de ese ramal interior 16 alrededor del eje vertical 25. Para permitir la rotación alrededor del eje horizontal 20, ese ramal interior 16 está provisto, además, de una pata de montaje 28 articulada al ramal 29 del soporte en forma de abrazadera 27, que se extiende verticalmente, con interposición de una corona de rotación (no visible en los dibujos).

- De manera similar, los medios de articulación 22 comprenden también un soporte que presenta la forma de una parte en forma de abrazadera 30 que tiene articulada sobre uno de los ramales (el ramal 31 que se extiende horizontalmente) una articulación de horquilla 32 que define el eje de rotación horizontal 21 que permite la articulación del ramal exterior 18 en un plano vertical.
- 5 Esta articulación de horquilla 32 comprende, más específicamente, dos bifurcaciones 33 y 34 acomodadas una dentro de la otra y unidas mediante un árbol 35 de articulación que define dicho eje horizontal 21.
- 10 Esta propia articulación de horquilla 32 está montada de manera giratoria en la parte en forma de abrazadera 30, alrededor del eje de rotación vertical 23 que permite la articulación el ramal exterior 18 en un plano horizontal, en este caso también mediante una corona de rotación 36 (véase la figura 2).
- 15 El ramal 37 de la parte en forma de abrazadera 30, que se extiende verticalmente, está montado, respectivamente, de manera giratoria, alrededor del eje de rotación horizontal 38 (véase la figura 3), mediante una pata de suspensión 39, asegurada al segundo extremo del ramal interior 16, y una corona de rotación 40.
- 20 El ramal exterior 18 presenta, en una configuración general en forma de T, dos extremos laterales 41, 42, a cada uno de los cuales se asegura el extremo de un elemento de unión flexible, en este caso un cable 43, 44.
- 25 Estos extremos laterales 41, 42 están formados en el extremo del ramal exterior 18 opuesto al que lleva el contrapeso 24 y en una parte de ese ramal exterior 18 formando un ángulo con el resto del ramal, para orientarse hacia arriba cuando el último se suspende desde el ramal interior 16.
- El otro extremo de cada uno de estos cables 43, 44 se asegura respectivamente a la tubería de producto 2 y a la tubería de retorno de vapor 3, por tanto, suspendiéndolas con flexibilidad al ramal exterior 18, aguas arriba de los acopladores 9, 10.
- 30 Yendo hacia el extremo opuesto, el resto de cada una de esas tuberías pasa en parte a lo largo del ramal interior 16, a la que se asegura cada una de ellas mediante abrazaderas en forma de U (con las referencias de 45a a 45c para la tubería de retorno de vapor 3 y 46a a 46c para la tubería de producto), después la base 17, al exterior de la cual se asegura la tubería de retorno de vapor 3 mediante dos otras abrazaderas en forma de U 47a, 47b, mientras que la tubería de producto se extiende dentro de esa base 17, concéntricamente a la misma.
- 35 La tubería de retorno de vapor 3 se asegura, además, mediante una agarradera 48 al ramal 49 del soporte en forma de abrazadera 27, que se extiende horizontalmente.
- 40 También ha de observarse que la tubería 2 pasa además a través de los soportes de articulación 27 y 30 así como las patas 28 y 39, gracias a las aberturas de paso, en este caso circulares, formadas en los mismos. Aquellas visibles en los dibujos llevan los números de referencia 50 y 51. También ha de observarse que en la ubicación de esos pasos mediante los soportes de articulación 27 y 30, las articulaciones estancas a fluidos forman "estilo 50" mientras que la tubería de retorno de vapor 3 está provista de articulaciones del tipo "estilo 40" y secciones configuradas para permitir que pase alrededor de estos soportes de articulación 27 y 30.
- 45 Tal como puede verse mejor en la figura 2, las dos líneas 2 y 3 son independientes, la junta giratoria 15d del eje vertical se enlaza (en 64) a la tubería 2 y a la tubería 3 en una junta giratoria del eje vertical, alineada también en el mismo eje vertical de modo que las dos líneas pueden pivotar independientemente en el mismo eje vertical, así como el ramal exterior 18.
- 50 Además, se proporcionan medios de accionamiento para las diferentes inclinaciones y orientaciones.
- Más particularmente, los gatos 52, 53 y 54, en este caso hidráulicos, hacen posible accionar, respectivamente, la inclinación del ramal interior 16, la orientación del ramal exterior 18 en el plano horizontal y la inclinación de la última en el plano vertical.
- 55 Ha de observarse, en esta conexión, que los gatos 53 y 54 están articulados a una placa 55 unida a la articulación de horquilla 32 e interpuesta entre esa articulación y la corona de rotación que sirve para su montaje en el soporte de articulación 30, estando la propia corona de rotación 36 asegurada a esa placa 55.
- 60 Los gatos 53, 54 para inclinación y orientación del ramal exterior 18 son desacoplables, para poder separarse o establecerse en el modo de "marcha por inercia" una vez que las tuberías 2 y 3 se han conectado a los conductos objetivos 11 y 12, mientras que los otros medios de accionamiento permanecen bloqueados en esa posición.
- 65 La figura 4 representa de manera altamente diagramática el dispositivo de accionamiento o accionador 57 de la orientación del brazo interior 16 en la base 17. Este es un accionador específico que permite un recorrido razonablemente grande.

## ES 2 743 073 T3

Para ese fin, comprende dos gatos 58, 59, cada uno actuando en el extremo de un cable 60.

5 Después de su punto de aseguración a cada uno de los gatos 58, 59, en primer lugar, el cable pasa sobre una polea de redirección 61, 62, dispuesta verticalmente y asegurada al tubo de base 17, después sobre una polea horizontal 63 dispuesta horizontal y concéntrica a la junta giratoria 15a del eje vertical a la que también se asegura.

10 Se observará que los accionadores 52 y 57 sólo se han representado en las figuras 3 y 4, por interés de claridad para las otras figuras.

El funcionamiento del grupo de accionadores 52, 53, 54 y 57 se coordina por supuesto mediante un circuito hidráulico y un circuito eléctrico (no mostrado), controlados manualmente o automáticamente corregidos con un circuito de control esclavo de cualquier tipo apropiado conocido *per se*.

15 La cinemática de conexión de un brazo de carga 1 de este tipo es tal como sigue: en primer lugar, el brazo de transferencia 1 se extiende desde una posición de reposo representada en la figura 5, en la que el ramal exterior 18 se extiende aproximadamente paralela al ramal interior 16, debajo del mismo.

20 Después comienza una fase de aproximación (figura 6A), durante la cual puede realizarse las maniobras de tanto el ramal interior 16 como el ramal exterior 18 en términos de orientación y/o inclinación con el fin de traer los acopladores 9 y 10 a la proximidad de sus conductos objetivos respectivos 11 y 12 del buque 6.

25 Después, en una primera fase (véase la figura 6B), la tubería de retorno de vapor 3 (más ligera) se une a su conducto objetivo 12.

En una segunda fase (véase la figura 6C), la tubería de producto 2 se conecta a su conducto objetivo 11. En la posición de conexión, el ramal exterior 18 se extiende en un plano que forma un ángulo con el plano en el que se extiende el ramal interior 16, en la práctica menos o igual a 90° (en este caso algo menos de 90°).

30 Una vez que se han conectado las dos tuberías 2, 3, los accionadores 52 y 57 se bloquean mientras que los accionadores 53 y 54 marchan por inercia con el fin de seguir los movimientos del buque 6 como mejor posible.

35 Tal como puede observarse en estas figuras, los elementos de unión flexibles 43 y 44 dan un determinado grado de flexibilidad entre las dos tuberías 2, 3, permitiendo no sólo una conexión en dos fases de las mismas, sino también el seguimiento optimizado de los movimientos de los dos buques 5 y 6.

Más generalmente, un brazo de transferencia 1 de este tipo presenta las siguientes particularidades y ventajas:

- 40 - Disposición compuesta de 3 elementos principales y 9 articulaciones que permiten:
- o la abertura de tipo brújula en el plano vertical;
  - o la abertura de tipo brújula en el plano horizontal;

45 que hace posible cubrir un grupo grande de conexiones tanto en el plano vertical como en el plano horizontal mientras que se mantienen todos los grados de libertad para permitir los 6 grados de movimiento en la conexión.

- Disposición compuesta de un elemento principal articulado equilibrado (ramal interior) y de un conjunto articulado equilibrado que comprende una o dos tuberías para fluido que permiten:

50 o la conexión a un conducto o dos conductos situados en la parte superior de la cubierta de un buque o dentro de un buque, accesibles en ese caso a través de una abertura en el flanco del buque;

55 o la limitación de las fuerzas en los conductos para conexión con el elemento principal interno del cual se detiene el movimiento después de la conexión y el conjunto que presenta una articulación que marcha por inercia para seguir los movimientos relativos;

o la independencia de las dos tuberías conectadas, con el fin de seguir los movimientos relativos entre brazo y conexiones debido a los movimientos del buque o buques, según los 6 grados de libertad.

- 60 - Disposición del conjunto articulado con un único elemento de equilibrado para dos tuberías articuladas que permite su conexión independiente para acomodar conexiones con diferencias en posiciones relativas.

65 - Disposición del conjunto articulado con un único elemento de equilibrado para dos tuberías articuladas que permite que se lleve a cabo la liberación de emergencia con la elevación de las dos tuberías mediante el gato de maniobra en el elemento de equilibrado y la elevación del elemento principal articulado (ramal interior).

- Conjunto que permite que se proporcionen las funcionalidades anteriormente descritas en 270° de rotación alrededor de su base.

5 La presente invención no está limitada a la realización preferida descrita anteriormente a modo de ejemplo no limitativo e ilustrada en los dibujos. Concieme a las variantes de realización dentro de la capacidad del experto en la técnica.

10 En particular, los gatos hidráulicos pueden sustituirse por gatos neumáticos o eléctricos, o motores, tales como motores rotatorios.

15 La parte remota de las tuberías más allá del miembro interior puede formarse también a partir de tubería flexible cuyo objetivo sería permitir una conexión ubicada más lejos del francobordo del buque para realizar la carga y que eliminaría potencialmente las últimas juntas giratorias verticales y horizontales.

Más generalmente, un brazo de transferencia 1 de este tipo puede usarse en una aplicación para la transferencia de petróleo o productos químicos, gas licuado de petróleo (o LPG), gas natural licuado (LNG) con o sin ninguna tubería de retorno de vapor y una o más tuberías de producto.

## REIVINDICACIONES

1. Brazo de transferencia para un producto fluido, que comprende una o más tuberías de transferencia (2) que presentan varias secciones unidas entre sí mediante unas articulaciones (15a- 15g) estancas a fluidos y que presentan un extremo provisto de un dispositivo de conexión-desconexión (9) adaptado para la conexión de la tubería (7) a un conducto objetivo (11), y que comprende asimismo una estructura de soporte (4) para la tubería o tuberías (2) que comprende un ramal interior (16) que está montado sobre una base (17) y un ramal exterior (18), estando el ramal exterior (18) suspendido desde el ramal interior (16) mediante unos medios de articulación (22) que permiten la rotación del ramal exterior (18) alrededor de un eje vertical (23) y alrededor de un eje horizontal (21), estando dicho ramal exterior (18) provisto de un extremo equipado con un contrapeso de equilibrado (24) para equilibrar dicho ramal y la tubería o tuberías exteriores asociadas al mismo, alrededor del eje de rotación horizontal (21) definido por los medios de articulación (22), caracterizado por que el brazo comprende unos medios de accionamiento (53, 54) desacoplables para accionar las rotaciones del ramal exterior (18) alrededor del eje horizontal (21) y alrededor del eje vertical (23) y uno o más elementos de unión flexibles (43) que suspenden la tubería o tuberías de transferencia (2), aguas arriba del dispositivo de conexión-desconexión (9), desde el ramal exterior (18).
2. Brazo según la reivindicación 1, caracterizado por que la tubería está adaptada para transferir un producto, particularmente, por ejemplo, gas natural licuado y el brazo comprende una segunda tubería (3) para otro producto o el retorno de vapores de gas, que también está en unas secciones unidas mediante unas articulaciones estancas a fluidos, provisto de un dispositivo de conexión-desconexión (10) adaptado para la conexión de dicha segunda tubería a un segundo conducto objetivo (12) y suspendido mediante un segundo elemento de unión flexible (44), aguas arriba de su dispositivo de conexión-desconexión, desde el ramal exterior de la estructura de soporte.
3. Brazo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que el ramal exterior presenta, en una configuración general en forma de T, dos extremos laterales (41, 42) para la fijación del elemento o elementos de unión flexibles a ese ramal.
4. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que cada elemento de unión es un cable, una cadena o una cuerda.
5. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el ramal interior está montado de manera giratoria sobre la base, alrededor de un eje horizontal, entre un primer extremo provisto de un contrapeso (19) y un segundo extremo, desde el cual el ramal exterior está suspendido de ese ramal interior, por unos medios que permiten la articulación de ese ramal exterior con respecto al ramal interior para girar alrededor de un eje horizontal (38) que se extiende en paralelo al eje de rotación horizontal del ramal interior.
6. Brazo según la reivindicación 5, caracterizado por que comprende un dispositivo de tipo pantógrafo (26) montado sobre el ramal interior, para mantener vertical el eje de rotación vertical del ramal exterior.
7. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el ramal interior está montado de manera giratoria sobre la base, alrededor de un eje vertical (25).
8. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que comprende unos medios de accionamiento (52, 57) para accionar la rotación o rotaciones del ramal interior sobre la base.
9. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que los medios de articulación comprenden una articulación de horquilla (32) que define el eje de rotación horizontal y que está montada de manera giratoria sobre un soporte (30), alrededor del eje de rotación vertical del ramal exterior, mediante una corona de rotación.
10. Brazo según la reivindicación 9, caracterizado por que el soporte es una parte en forma de abrazadera que tiene articulada sobre uno de sus ramales la articulación de horquilla.
11. Brazo según la reivindicación 10, caracterizado por que el otro ramal de la abrazadera está articulado al ramal interior, extendiéndose alrededor de dicho eje horizontal en paralelo al eje de rotación horizontal del ramal interior, mediante una corona de rotación.
12. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el ramal interior está montado sobre la base mediante un soporte en forma de abrazadera.
13. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que los medios de accionamiento comprenden por lo menos un gato o un motor.
14. Brazo según la reivindicación 13, caracterizado por que los medios para accionar la rotación del ramal interior alrededor del eje vertical comprenden unos gatos que actúan sobre el ramal interior mediante un cable y un grupo

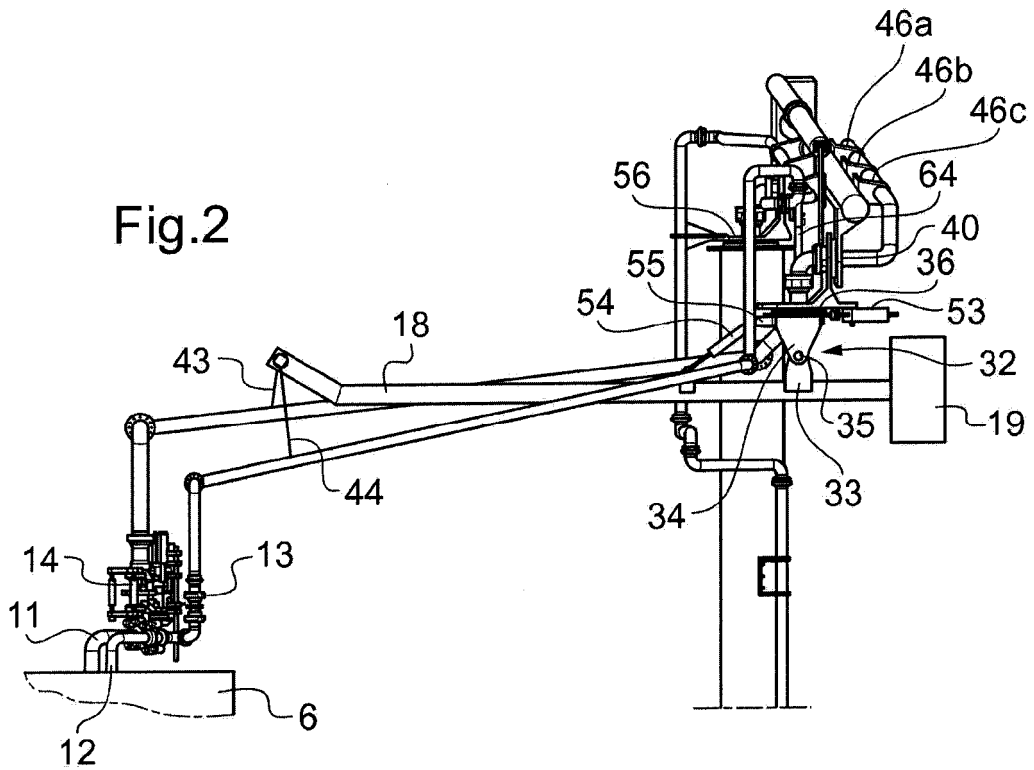
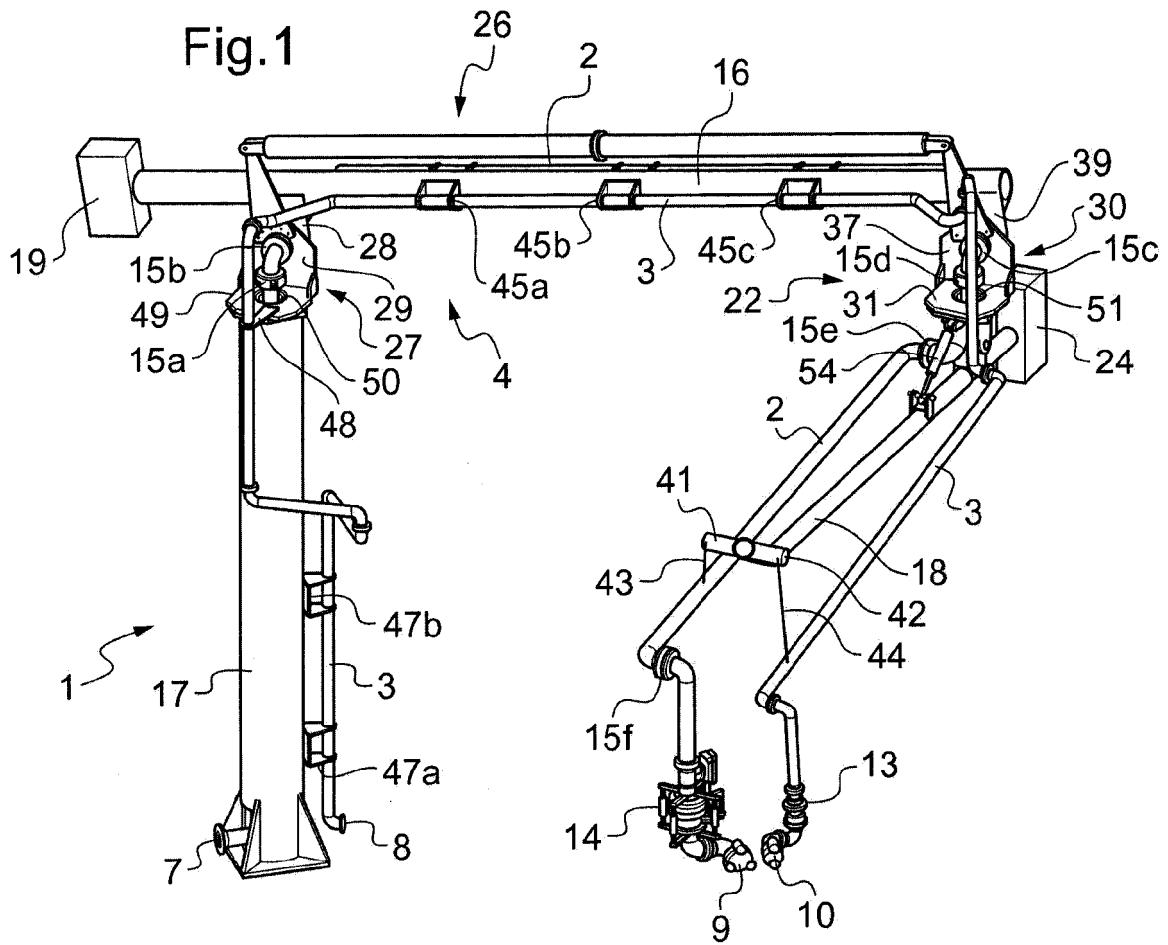


de poleas, o accionamiento por acoplamiento directo mediante un gato o motor.

5 15. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que las articulaciones estancas a fluidos adoptan cada una la forma de un conjunto, formado por la unión de por lo menos un codo y por lo menos una junta giratoria, en un número por tubería y que están configurados con las secciones de la tubería o tuberías para proporcionar seis grados de libertad a esa tubería.

10 16. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que está equipado con una o más tuberías para productos adaptadas para transferir el mismo o productos diferentes, al tiempo que se les permite ser conectados independientemente a las conexiones dedicadas a aquellos productos en la misma fase de transferencia.

15 17. Brazo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que la parte extrema de la tubería o tuberías más allá del ramal exterior está producida a partir de tubería flexible.



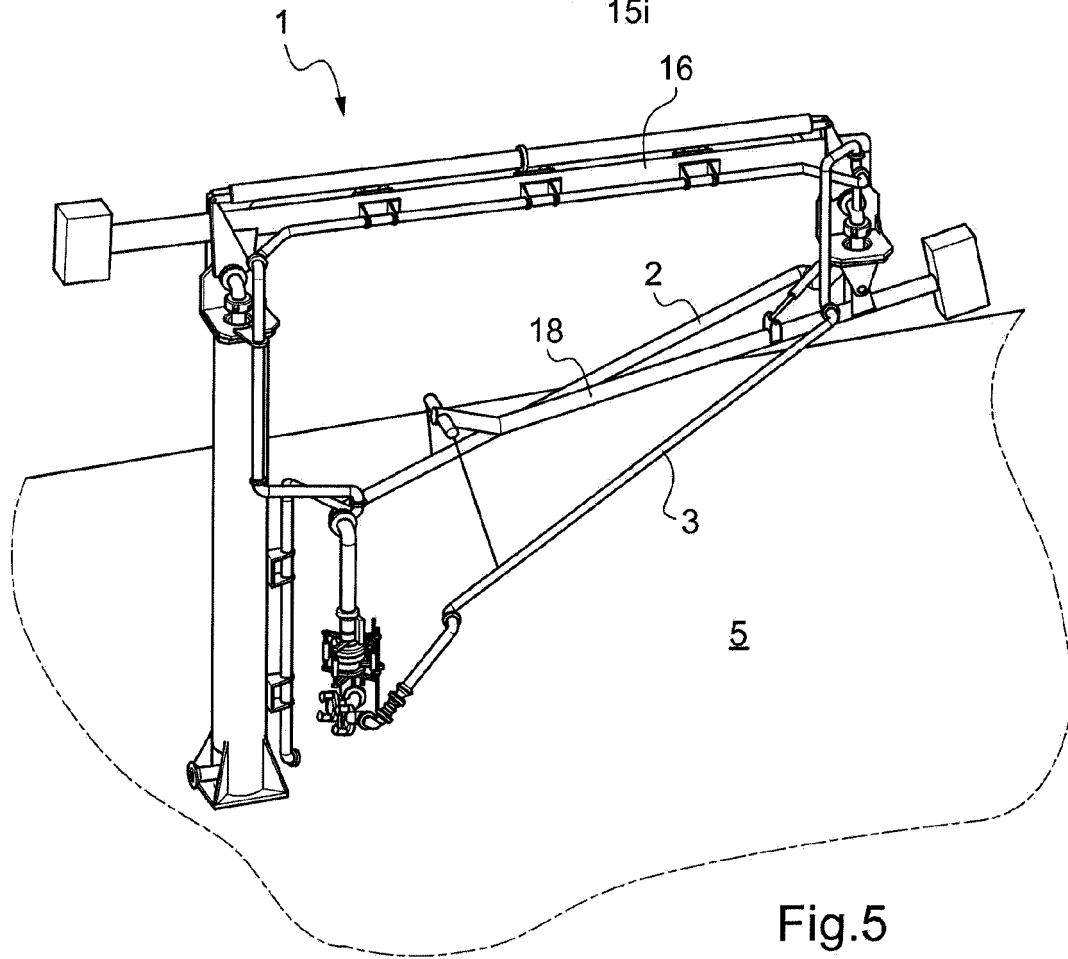
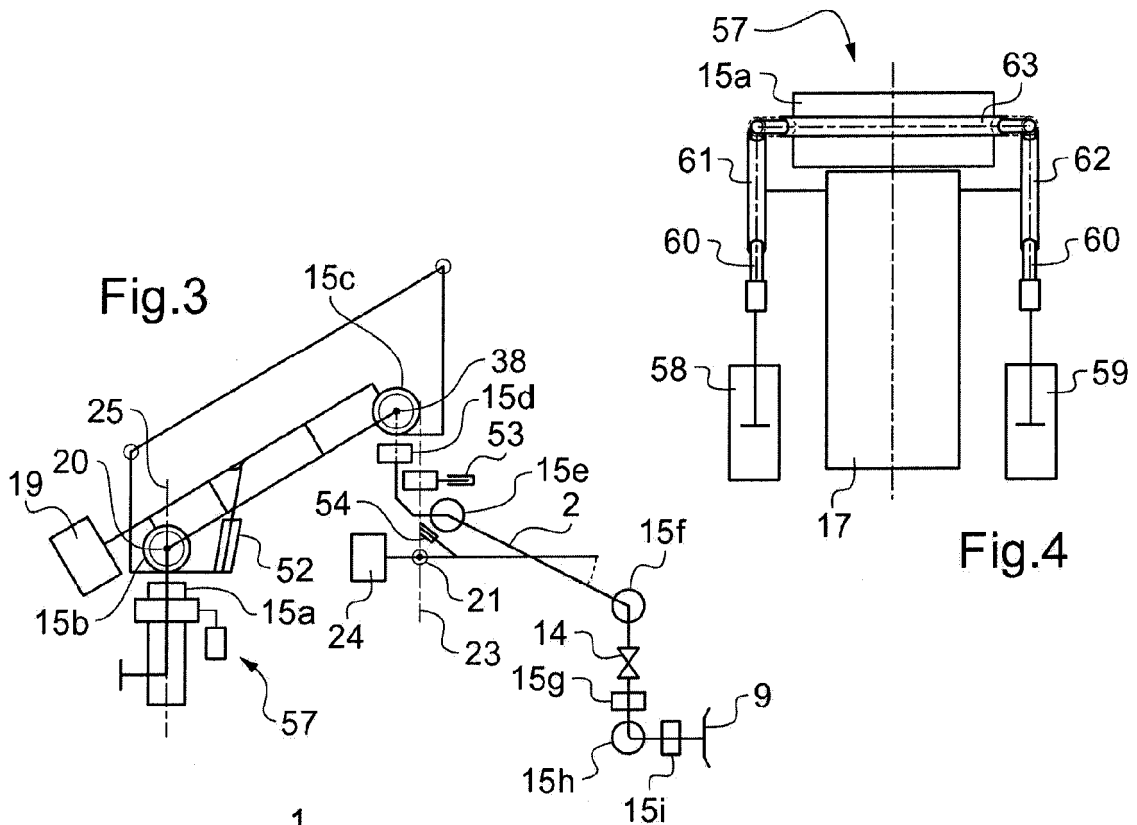


Fig.6A

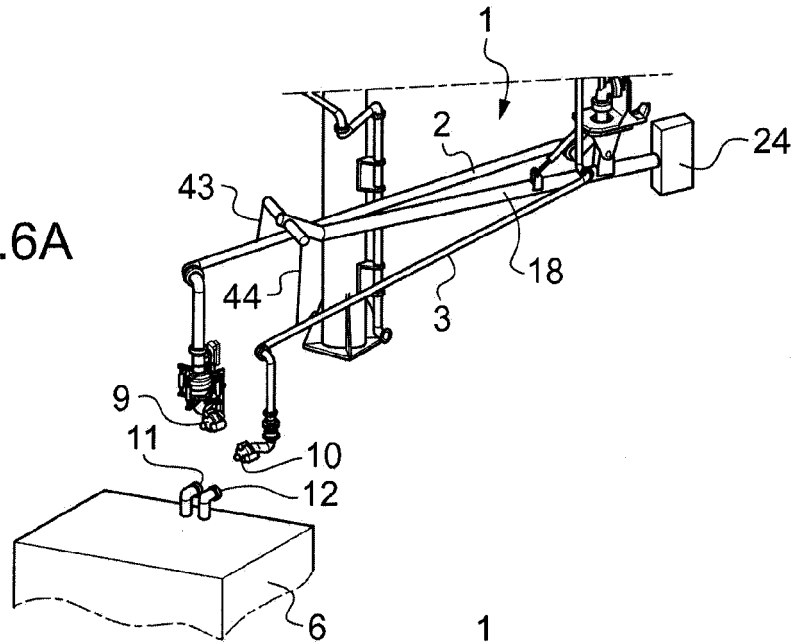


Fig.6B

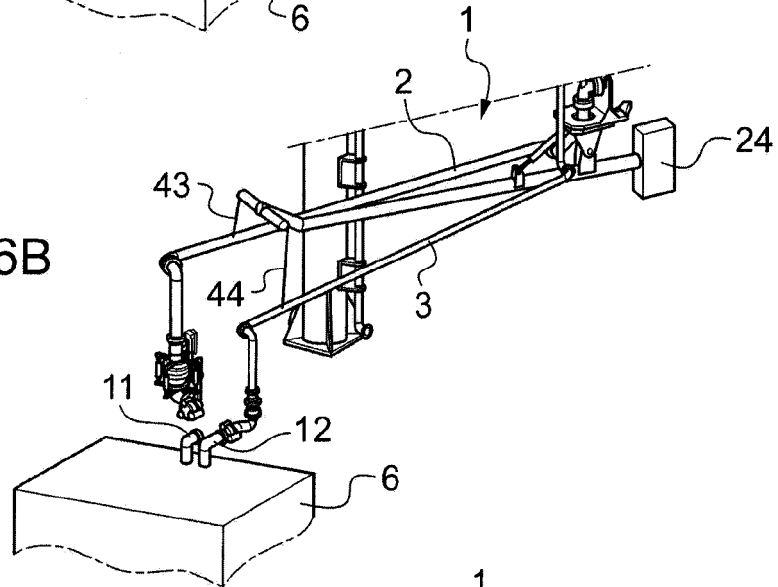


Fig.6C

