



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 250**

51 Int. Cl.:
B63B 27/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08788092 .8**

96 Fecha de presentación : **31.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2134594**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.12.2009**

54 Título: **Dispositivo de transferencia de un líquido a un buque, buque, conjunto de transferencia y el procedimiento asociado al mismo.**

30 Prioridad: **12.04.2007 FR 07 54438**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.06.2011

73 Titular/es: **Technip France**
6-8, Allée de L'Arche
Faubourg de L'Arche, Zac Danton
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es: **Thomas, Pierre-Armand;**
Biaggi, Jean-Pascal y
Patinet, Jean-François

74 Agente: **Morgades Manonelles, Juan Antonio**

ES 2 362 250 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

Dispositivo de transferencia de un líquido a un buque, buque, conjunto de transferencia y el procedimiento asociado al mismo.

5 La presente invención se refiere a una transferencia de un líquido a un buque según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Dicho dispositivo se aplica en particular a la transferencia de gas natural licuado (GNL) entre un buque de transporte y una instalación de almacenamiento del producto que se encuentra en el mar y/o una instalación de descarga de dicho producto, denominada terminal.

15 Para transportar el gas natural licuado entre las zonas de producción situadas en el mar y las zonas de almacenamiento dispuestas en la proximidad de la costa, se conoce la carga o descarga de buques cisterna en el mar, amarrando el buque a una estación de carga o descarga en el mar

20 Dichas estaciones comprenden un pórtico que presenta una línea de transferencia de líquidos. Dicha línea está constituida, por ejemplo, por una pluralidad de tubos rígidos articulados entre sí o por un conducto flexible criogénico suspendido de la estación. En este último caso, y para permitir la carga de GNL al buque, o su descarga, el conducto flexible criogénico ha de estar conectado a una tubería de carga, indicada por el término "manifold" ["colector", en inglés] de un buque cisterna.

25 Teniendo en cuenta el gran número de buques cisterna que circulan por el mar, se conoce disponer un conector amovible adaptado, por una parte, al conducto flexible, y por el otro lado, al colector de un buque en particular.

30 El conector amovible, cuando está conectado al colector, se extiende más allá del borde exterior del buque. De este modo, es posible realizar la conexión entre el conducto flexible y el buque en un punto situado en el exterior del buque, en particular cuando el conducto flexible se dispone con una configuración en "cadena", con su extremo de conexión inclinado hacia arriba.

35 Para ello, el documento EP-A-1 324 944 da a conocer un dispositivo para la transferencia del tipo mencionado, en el que el conector tubular se almacena en reposo sobre la instalación de carga o de descarga del GNL en el mar, ya que se conecta al colector del buque utilizando una grúa, tras amarrar el buque a la instalación.

40 Al transportarse el conector mediante la instalación cuando no se encuentra conectado al buque, ningún dispositivo de conexión sobrepasa el borde lateral del buque cuando éste navega.

45 Dicho dispositivo no proporciona una completa satisfacción. En efecto, cuando se agita el mar, el movimiento relativo del buque con respecto a la instalación perjudica considerablemente la fijación de la conexión tubular rígida con el colector. Las dificultades de maniobra provocan que la transferencia de líquidos resulte larga y poco segura.

50 La presente invención tiene por objetivo proporcionar un dispositivo de transferencia de un líquido entre una instalación de carga y descarga de dicho líquido y un buque, que permita realizar una conexión rápida y fiable entre la instalación y el buque, incluso en caso de mala mar, permitiendo que el buque pueda navegar con seguridad cuando la carga haya finalizado.

El documento WO 01/34460 describe un dispositivo de transferencia que comprende una línea flexible desplegable.

55 Con esta finalidad, la presente invención tiene como objetivo un dispositivo según la reivindicación 1.

El dispositivo de la presente invención puede comprender una o más de las características según las reivindicaciones 1 a 11.

60 La presente invención tiene además como objetivo un buque de transporte de un líquido según la reivindicación 12.

La presente invención tiene igualmente como objetivo un conjunto de transferencia de líquidos según cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14.

65 La presente invención tiene asimismo como objetivo un procedimiento de transferencia de un líquido a un buque según la reivindicación 15.

La presente invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente, que se proporciona únicamente a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en alzado de un conjunto de transferencia de GNL que comprende un dispositivo de transferencia según la presente invención conectado a una primera instalación de distribución que presenta un conducto de transferencia flexible;
- 5 - la figura 2 es una vista en perspectiva de la cara de tres cuartos del colector del dispositivo de transferencia de la figura 1 en una primera posición de carga;
- la figura 3 es una vista lateral del dispositivo de transferencia de la figura 1, durante la transferencia de un líquido;
- la figura 4 es una vista análoga a la figura 3 durante una transferencia realizada a partir de una segunda instalación provista de una línea de transferencia constituida por elementos rígidos articulados entre sí;
- 10 - la figura 5 es una vista análoga a la figura 3, durante la navegación del buque, después de la transferencia;
- la figura 6 es una vista en perspectiva de una variante del primer dispositivo de transferencia;
- la figura 7 es una vista análoga a la figura 3 de un segundo dispositivo de transferencia según la presente invención;
- la figura 8 es una vista en perspectiva superior de un conjunto de refuerzo de una sección flexible del segundo dispositivo de transferencia;
- 15 - la figura 9 es una vista parcial en sección a lo largo del plano IX-IX de un detalle del conjunto de refuerzo de la figura 8;
- la figura 10 es una vista análoga a la figura 4 de un tercer dispositivo de transferencia según la presente invención;
- la figura 11 es una vista superior del dispositivo de transferencia representado en la figura 10;
- la figura 12 es una vista análoga a la figura 6 de otra variante del primer dispositivo de transferencia; y
- 20 - la figura 13 es una vista superior del dispositivo de la figura 12.

Un conjunto 10 de transferencia de un líquido, en particular un hidrocarburo constituido, por ejemplo, por gas natural licuado (GNL), se representa en las figuras 1 a 3.

- 25 El conjunto de transferencia 10 comprende una instalación 12 de carga y descarga de GNL situado en el mar, un buque 14 de almacenamiento y regasificación del GNL y un primer dispositivo de 16 de transferencia de GNL entre la instalación 12 y el buque 14, transportado por el buque 14.

- 30 La instalación de carga 12 comprende un depósito de GNL 18, una grúa de pórtico flotante 20 para la descarga de GNL y una línea de transferencia 22 realizada, en el ejemplo representado en las figuras 1 a 3, por un conducto flexible criogénico que conecta el depósito 18 con la grúa 20. La instalación 12 comprende asimismo los medios 24 de manipulación para maniobrar el conducto flexible 22.

- 35 El depósito 18 puede recoger y almacenar el GNL producido por las instalaciones de producción de GNL. Se encuentra preferentemente bajo el mar.

La grúa de pórtico 20 transporta el conducto flexible 22 mediante los medios de manipulación 24.

- 40 En dicho ejemplo, el conducto flexible 22 comprende un tubo criogénico 26 provisto de un extremo libre 28 para la conexión con el dispositivo de transferencia 16. El conducto es, por ejemplo, del tipo desarrollado y comercializado por la empresa FLEXI FRANCE.

- 45 De un modo conocido, el extremo libre 28 comprende una válvula de mariposa 30 de seguridad, del tipo descrito en la solicitud WO 03/004925, y un manguito de guía 31 conectado a la tubería criogénica 26 y se extiende en paralelo a dicho conducto 26 hacia el buque 14 en el extremo libre 28. El extremo libre 28 comprende además un conector 32 de tipo brida o "clamp", ilustrado por ejemplo en el documento EP-A-1 324 944.

El conducto 26 presenta una configuración en "cadena" entre la grúa de pórtico 20 y su extremo libre 28.

- 50 El buque 14 comprende por lo menos un depósito 34 de GNL dispuesto en su parte central. En la parte siguiente de la descripción, los términos "interior", "exterior", "longitudinal", "transversal", "anterior", "posterior", "izquierdo", "derecho", "horizontal" y "vertical" se entienden con respecto al buque 14.

- 55 Tal como se representa en las figuras 1 y 2, el dispositivo de transferencia 16 comprende una plataforma de carga 40 sustancialmente horizontal, por lo menos un colector 42 que se extiende descansando encima de la plataforma 40, y unos medios 44 de manipulación del colector 42 constituidos por una grúa.

- 60 La plataforma de carga 40 se fija al puente del buque 14. Presenta una superficie de soporte 46 sustancialmente horizontal sobre la que descansa el colector 42. La superficie de soporte 46 está delimitada por un borde lateral exterior 48 que define parcialmente el borde exterior del buque 14. De este modo, ninguna parte del buque 14 sobresale hacia el exterior más allá del borde lateral 48 de la plataforma 40. El espacio delimitado hacia abajo y hacia el exterior del buque por el borde exterior 48 de la plataforma 40, por lo tanto, está completamente desconectado.

Según la presente invención, el colector 42 comprende una sección 50 tubular rígida, que se extiende frente a la superficie de soporte 46 y una sección tubular 52 de conexión con la línea de transferencia 22, articulada con la sección tubular rígida 50, mediante los medios de articulación 54.

5 Tal como se representa en las figuras 2 y 3, la sección tubular rígida 50 se extiende a lo largo de un eje transversal X-X' del buque. Presenta un elemento tubular interior 56 conectado con el depósito 34 y un elemento tubular exterior 68, sobre el que se articula la sección de conexión 52.

10 El elemento tubular interior 56 se extiende transversalmente con respecto al buque, interiormente con respecto al borde exterior 48. Presenta un pie 60 de soporte interior fijado a la superficie superior 46 y, en su extremo exterior, una brida 62 de fijación del elemento tubular exterior 58.

15 El elemento tubular exterior 58 está provisto de un pie 66 de soporte exterior fijado permanentemente a la superficie 46. El elemento 58 se extiende entre una brida interior 68 fijada a la brida de fijación 62 del elemento interior 56 y una brida exterior 70 que constituye una tobera de acoplamiento con una segunda línea de transferencia de líquido, tal como se describirá posteriormente. El elemento 58 comprende además una toma lateral 72 para conectar con la sección de conexión 52.

20 La brida exterior 70 se extiende hasta el extremo exterior 74 de la sección tubular rígida 50. Se extiende en un plano sustancialmente vertical longitudinal con respecto al buque, en el interior del borde exterior 48. De este modo, la brida 70 se encuentra frente a la superficie superior 46, hacia atrás con respecto al borde exterior 48.

25 La brida de 70 está adaptada para alojar una brida complementaria de una línea de transporte rígida de GNL, tal como se describirá posteriormente.

Una tapa 75 se atornilla en la brida 70 en el extremo exterior 74 cuando la brida 70 no está conectada a una línea de transporte.

30 Los elementos tubulares 56 y 58 delimitan interiormente un conducto 76 para la circulación de un hidrocarburo, con un eje X-X'. El conducto 76 conecta el depósito 34 con el extremo exterior 74 por donde desemboca.

La toma 72 se extiende sustancialmente perpendicularmente al eje X-X'. Delimita una luz interior 78 que desemboca en el conducto 76. La toma lateral 72 conecta la sección tubular rígida 50 con los medios de articulación 54.

35 La sección de conexión 52 se dispone permanentemente sobre la sección rígida 50 en el extremo libre de la toma 72. Define, por lo tanto, en la sección rígida 50, una prolongación del extremo de longitud no nula que se extiende entre la toma 72 y el extremo libre 74.

40 En dicho ejemplo, la sección de conexión 52 está constituida por un elemento tubular que comprende un codo interior 80 conectado con los medios de articulación 54, una parte tubular intermedia 82 y un codo exterior 84 que presenta un extremo libre 86 provisto de una brida 87 destinada para alojar el conducto flexible 22.

El codo interior 80 conecta los medios de articulación 54 con la parte intermedia 82.

45 La sección intermedia 82 está provista de un pie de soporte 88 destinado a descansar sobre la superficie de soporte 46. Se extiende sustancialmente paralelamente al eje X-X' cuando el pie de soporte 88 descansa sobre la superficie superior 48.

50 El codo exterior 84 se extiende sustancialmente en un plano vertical. Está inclinado hacia abajo, en la proximidad del extremo libre 86 cuando el pie 88 descansa sobre la superficie 46.

55 La sección de conexión 52 define un paso interior 89 de circulación de hidrocarburos. El paso 89 desemboca en la luz 78 a través de los medios de articulación 54 para conectarse al conducto 76. El paso 89 desemboca asimismo en el extremo libre 86.

La sección de conexión 52 presenta, en la proximidad de su extremo libre 86 una varilla de guía 89A destinada a introducirse en el manguito de guía 31 y un cabrestante 89B de tracción del extremo libre 28. La varilla 89A se extiende sustancialmente paralelamente al eje del paso 89.

60 Los medios de articulación 54 comprenden una junta giratoria 90 con un eje longitudinal Y-Y'.

La junta giratoria 90 conecta el codo 80 con la toma 72 giratoriamente alrededor del eje Y-Y'.

65 Según la presente invención, la sección de conexión 52 se dispone móvil giratoriamente alrededor de un eje horizontal Y-Y', entre una posición replegada de reposo, representada en la figura 5, y una primera posición de carga

representada en las figuras 2 y 3. La sección de conexión 52 se desplaza de este modo sustancialmente en un plano vertical.

5 En la posición de reposo representada en la figura 5, la sección de conexión 52 se extiende sustancialmente verticalmente frente a la superficie de soporte 46. De este modo se dispone completamente en el interior del borde exterior 48. Ninguna parte de la sección de conexión 52 sobresale hacia el exterior más allá del borde exterior 48.

10 En la posición de reposo, el codo 80 y la parte tubular intermedia 82 se extienden en un plano sustancialmente vertical y el codo exterior 84 se inclina hacia arriba y hacia el exterior. El pie 88 sobresale hacia el exterior alejándose por encima de la superficie de soporte 46. Se dispone una pestaña de soporte (no representada) fijada a la plataforma 40 bloquear la sección de conexión 52. A continuación se fija una tapa 91 a la brida 87 para cerrar el paso 89 hacia el exterior.

15 En la primera posición de carga representada en la figura 3, la sección de conexión 52 se ha girado hacia abajo y hacia el exterior alrededor del eje Y-Y'. En dicha posición, el pie 88 se dispone descansando sobre la superficie de soporte 46. El codo exterior 84 sobresale exteriormente con respecto al borde exterior 48 de la plataforma 40 de tal modo que su extremo libre 86 se extiende frente a la extensión de líquido sobre la que flota el buque. Se ha retirado la tapa 91 para liberar el paso 89.

20 En esta posición, el codo interior 80 y la parte intermedia 82 se extienden en un plano sustancialmente paralelo a la superficie de soporte 46, por encima de la superficie 46. La parte intermedia 82 se extiende paralelamente al eje X-X'. El codo exterior 84 se inclina hacia abajo y el paso 89 desemboca de un modo inclinado hacia abajo, en el extremo libre 86.

25 A continuación se describirá el funcionamiento del conjunto de transferencia 10 según la presente invención.

30 Inicialmente, tal como se representa en la figura 5, el buque 14 se aproxima a la instalación de carga 12 para disponerse junto a dicha instalación 12. Durante dicho desplazamiento, la sección de conexión 52 del colector 42 se dispone en su posición de reposo, en la que se retrae frente a la superficie de soporte 46 de la plataforma 40. De este modo, ningún elemento del colector 42 sobresale más allá del borde lateral 48 de la plataforma 40.

A continuación, cuando el buque 14 está encuentra frente a la instalación 12, tal como se representa en la figura 1, se inmoviliza mediante anclaje.

35 La grúa de 44 para la manipulación del colector 42 se activa a continuación para hacer pasar la sección de conexión 52 de su posición de reposo a su primera posición de carga.

40 Con esta finalidad, la sección de conexión 52 se gira alrededor del eje longitudinal Y-Y' hasta que el pie 88 entra en contacto con la superficie de soporte 46 de la plataforma 40. A continuación, el extremo libre 86 sobresale más allá del borde exterior 48 inclinándose hacia abajo. Dicha configuración de la sección de conexión 52 está particularmente adaptada para alojar un conducto flexible 22 en forma de cadena.

45 Los medios de manipulación 24 del tubo flexible 22 se activan a continuación para disponer el extremo libre 28 del conducto flexible 22 frente al extremo libre 86 de la sección de conexión 52.

A continuación, dichos extremos 86, 28 se conectan entre sí utilizando unos medios de guía 31, 89A, 89B, dispuestos respectivamente en el conducto 26 y en la sección de conexión 52.

50 Con esta finalidad, el cabrestante 89B se utiliza para tirar del extremo superior 28 hacia el extremo libre 86 y la varilla de guía 89A penetra en el manguito 31 para ajustar el desplazamiento relativo de los extremos 28, 86 entre sí.

55 El GNL se transporta a continuación desde el depósito submarino 18 a través del tubo criogénico 26, la toma 72 realizado en la sección de conexión 52, la luz 78 definida por la toma lateral 72 y el conducto 76 definido en el interior de la sección rígida 50, hasta el depósito 34 en el interior del buque.

En caso de emergencia, la válvula de desconexión de emergencia 30 libera el extremo libre 28 del conducto criogénico 26 con respecto al extremo libre 86 del colector 42.

60 Además, el espacio que se encuentra debajo del conducto 26 está totalmente libre de tal modo que la el conducto 26 no entra en contacto con un elemento del buque 14, incluso si no se retiene mediante los medios de manipulación 24.

Cuando ha finalizado la carga de hidrocarburos en el depósito 34, el extremo libre 28 del tubo flexible 26 se desconecta del extremo libre 86 de la sección de conexión 52.

65

A continuación se desplaza la sección de conexión 52 desde su primera posición de carga hasta su posición de reposo con la ayuda de la grúa de manipulación 44.

5 El colector 42 desemboca en el extremo libre 86 de la sección de conexión 52 y en el extremo exterior 74 de la sección rígida 50. Por tanto, se puede conectar indistintamente a instalaciones de carga 12 que presenten un conducto flexible 22 de transferencia por el extremo libre 86 o a instalaciones 12 que presenten un brazo de articulación con elementos rígidos articulados entre sí por el extremo exterior 74.

10 De este modo, en la variante representada parcialmente en la figura 4, la instalación 12 comprende un brazo de carga articulado, constituido por una pluralidad de elementos rígidos 100 articulados entre sí en la grúa de pórtico 20.

15 Los elementos rígidos comprenden un elemento tubular de conexión 102 que se extiende sustancialmente horizontalmente durante su conexión con el colector 42 del buque. El elemento 102 presenta, en su extremo libre, una brida 104 de conexión de que se extiende en un plano vertical sustancialmente perpendicular al eje transversal X-X' del buque 14.

20 Para realizar la conexión entre el colector 42 y el elemento de conexión rígido 102, la brida 70 del elemento tubular exterior 58 se utiliza tras desmontar la tapa 75. Con esta finalidad, la brida de conexión 104 se dispone frente a la brida exterior 70 y se atornilla en dicha brida 70. A continuación, se carga el GNL en el buque 14 a través del conducto 76.

25 Durante dicha operación, la sección de conexión 52 se mantiene en su posición de reposo replegada. La tapa 91 cierra el paso 89.

Una variante del primer dispositivo de transferencia 10 se representa en la figura 6.

30 A diferencia del dispositivo de transferencia representado en las figuras 1 a 5, el pie 88 comprende un bloque de soporte 105 fijado a la superficie de soporte 46 y delimita una ranura 106 destinada a alojar la sección de conexión 52.

El pie 88 comprende además una tapa 107 de bloqueo soldada a la sección 82. La tapa 107 presenta asimismo un cabezal superior 107B de caucho.

35 Cuando la sección 52 se encuentra en su primera posición de carga, se acopla un pasador 107A de un modo amovible a través del bloque 105 y la tapa 107A para bloquear la sección de conexión 52 en la ranura 106.

40 Los medios de articulación 54 comprenden, además de la junta giratoria 90, un eje giratorio 108 alrededor del eje longitudinal del Y-Y', dispuesto sobre la sección de conexión 52. El eje 108 sobresale longitudinalmente desde el codo interior 80, opuesto a la toma 72. El eje giratorio 108 se aloja giratoriamente en un trípode 109 fijado la superficie de soporte 46.

45 A diferencia del dispositivo de transferencia 16 representado en las figuras 1 a 5, los medios de manipulación 44 comprenden una rueda dentada 110 giratoria un tornillo sin fin 111 engranado con la rueda dentada 110 para provocar la rotación y unos medios de accionamiento 112 del tipo motor hidráulico, neumático o eléctrico, que los puede accionar un usuario presente en la plataforma 40.

50 La rueda dentada giratoria 110 se fija a la sección de conexión 52 y se desplaza junto con dicha sección 52 alrededor del eje Y-Y'.

Se fija a la sección 52 en la proximidad de la junta giratoria 90 y se extiende en un plano vertical transversal.

55 El tornillo 111 se dispone giratoriamente con respecto a la plataforma 40 alrededor de un eje transversal. Se conecta mecánicamente a los medios de accionamiento 112. La activación de los medios de accionamiento 112 acciona el tornillo 111 sin fin alrededor de su eje y, como consecuencia de ello, la rueda dentada giratoria 110 alrededor del eje Y-Y'.

60 El dispositivo de transferencia 16 comprende además un alojamiento para el bloqueo 113 de la sección de calibración 52 en su posición de reposo replegada. Dicho alojamiento se fija a la superficie de soporte 46 opuesta al pie 88 con respecto al eje Y-Y'.

El funcionamiento de esta variante es análogo al del primer dispositivo de transferencia 16.

65 En su posición de reposo replegada, la sección de conexión 52 se ha girado 180° alrededor del eje Y-Y' y se aloja en el alojamiento de bloqueo 113 opuesto al pie 88. Con este fin, la parte intermedia 82 se extiende paralelamente a la

superficie de soporte 16 y el codo exterior 84 sobresale hacia arriba. El cabezal superior 107B de caucho descansa en el alojamiento de bloqueo.

De este modo, la sección de conexión 52 se dispone totalmente en el interior del borde exterior 48.

Cuando la sección de conexión 52 ha de pasar en su primera posición de carga, el usuario activa los medios de accionamiento 112 y provoca de este modo que el tornillo sin fin 111 gire alrededor de su eje transversal.

La rotación del tornillo 111 provoca el accionamiento giratorio de la rueda dentada giratoria 110 alrededor del eje Y-Y' y, por lo tanto, la rotación de la sección 52 de conexión alrededor del eje Y-Y' mediante la articulación giratoria 90.

Cuando la sección 52, ha girado aproximadamente 180° hacia el exterior, la parte intermedia 82 se aloja en la ranura 106 y entra en contacto con el bloque de soporte 105.

A continuación se introduce un pasador 107A en la tapa 107 encima de la parte intermedia 82 y en el bloque 105 para bloquear la sección de conexión 52 en el pie 88 y obturar hacia arriba la ranura 106.

Durante la rotación de la sección 52, el eje 108 guía y soporta la sección de conexión 52 en el nivel del codo interior 80, lo que facilita su desplazamiento y proporciona fiabilidad al dispositivo de transferencia 16.

Un segundo dispositivo de transferencia 120 según la presente invención se representa en la figura 7. A diferencia del primer dispositivo de transferencia 16, la sección rígida 50 del dispositivo de transferencia 120 carece de elemento tubular exterior 58 desembocando en un extremo exterior.

La sección de conexión 52 está constituida por un tubo flexible 122 conectado permanentemente con el extremo 123 exterior de la sección tubular rígida 50.

El conducto interior 76 de carga desemboca exclusivamente hacia el exterior en el tubo flexible 122.

La plataforma 40 comprende una abrazadera de soporte 124 fijada a la superficie de soporte 46, dispuesta cerca del borde exterior 48 y apta para soportar el tubo flexible 122 para que el mismo se extienda a lo largo del eje X-X' entre el extremo exterior 123 y la abrazadera de soporte 124.

El tubo flexible 122 comprende un extremo fijo 125A fijado al extremo exterior 123 de la sección rígida 50 y un extremo libre 125B, desplazable mediante la torsión del tubo flexible 122 alrededor de su extremo fijo 125A mediante la grúa de manipulación 44. En el presente ejemplo, el tubo flexible 122 y el colector 42 desembocan hacia el exterior exclusivamente en el extremo libre 125B.

La grúa 44 comprende de este modo un cabrestante 126 desplazable transversalmente con respecto al buque 14 encima el tubo flexible 122. El cabrestante 126 comprende un extremo con un gancho 128 fijado al extremo libre 125B y desplazable hacia el cabrestante 126, a lo largo de un eje sustancialmente vertical.

El extremo libre 125B del tubo flexible 122 se puede desplazar, por lo tanto, entre una primera posición de carga destinada a alojar el extremo libre 28 de un conducto criogénico 26, una segunda posición de carga destinada a alojar el extremo libre 104 del brazo articulado 100 de carga y una posición replegada de reposo para permitir la navegación del buque mediante la torsión del conducto flexible 122 en un plano sustancialmente vertical.

En la posición de reposo, el extremo libre 125B se dispone en la proximidad del cabrestante 126, encima de la plataforma 46 y del extremo fijo 125. El tubo flexible 122 se curva hacia arriba y se dispone completamente en el interior del borde exterior 48.

En la primera posición intermedia de carga, el tubo flexible 122 se dispone reposando bloqueado hacia arriba en la abrazadera 124 para evitar su desplazamiento. El tubo flexible 122 presenta por deformación una zona acodada hacia abajo en la proximidad de su extremo libre 125B que sobresale más allá del borde exterior 48 de la plataforma 40.

En la segunda posición de carga, el tubo flexible 122 se mantiene de un modo lineal a lo largo del eje X-X' mediante el cabrestante 126. La brida dispuesta en el extremo libre 125B se extiende en un plano sustancialmente vertical para facilitar la conexión de un brazo articulado 100.

La conexión del colector 42 con las instalaciones de carga 12 es, por otro lado, análoga a la descrita para el primer conjunto de transferencia 10.

En cambio, se disponen unos manguitos 130 que constituyen un conjunto de refuerzo 132 alrededor del tubo flexible 122, en la proximidad del extremo libre 125B, para limitar la curvatura máxima del tubo flexible 122 entre la abrazadera de soporte 124 y el extremo libre 125B en su primera posición de carga.

Los manguitos 130 se pueden ajustar entre sí o conectar mediante un elemento rígido para disponerse en una configuración horizontal con un eje X-X' y mantener el tubo flexible 122 en su segunda posición de carga.

5 En otra variante representada en las figuras 8 y 9, el conjunto de refuerzo 132 comprende una pluralidad de vértebras rígidas huecas 234 articuladas una a continuación de la otra mediante unas articulaciones 236 controlables.

10 Cada vértebra 234 comprende un manguito hueco 238 con un eje transversal que se extiende hacia sus extremos exterior e interior mediante dos pares de pestañas 240A, 240B axiales.

15 Las pestañas 240A, 240B sobresalen del manguito 238 por cada lado de su eje. Las pestañas 240A, 240B de cada par se disponen unas frente a las otras y delimitan, al desplazarse alrededor del eje del manguito 238, dos entalladuras 241 que desembocan axialmente.

Tal como se describirá posteriormente, las pestañas exteriores 240A de cada manguito 238 se mantienen en reposo dispuestas sobre las pestañas interiores 240B de un manguito 238 adyacente mediante las articulaciones controlables 236.

20 De este modo, tal como se representa en la figura 9, cada pestaña 240A, 240B presenta una cara 242A, 242B de soporte sobre otra pestaña 240B, una superficie libre 246A, 246B opuesta a la cara de soporte 244A, 244B y un orificio de paso 248A, 248B de paso de la articulación 236 que desemboca en las caras 242A, 242B, 244A, 244B.

25 Los manguitos 238 y las pestañas 240A, 240B de las vértebras 234 delimitan interiormente una luz 250 de alojamiento del tubo flexible 122 en la que se introduce una parte exterior del tubo flexible 122 dispuesta en la proximidad del extremo libre 125B.

30 Tal como se representa en la figura 9, las articulaciones controlables 236 comprenden, para cada par de lengüetas 240A, 240B dispuestas una contra la otra, una varilla 252 de articulación y de mantenimiento de las lengüetas 240A, 240B y un gato 246 de control de la varilla 252.

35 La varilla 252 comprende una sección central 253 encajada mediante los orificios de paso 248A, 248B las lengüetas 240A, 240B, un cabezal de apriete 254 dispuesto en una cara libre 244A de una primera lengüeta 240A y un cabezal de accionamiento que constituye un pistón 256 del gato 246.

El cilindro 246 comprende, además del pistón 256, una cámara 258 dispuesta en la cara libre 244B de una segunda lengüeta 240B, un elemento de muelle 260 para impulsar el cabezal de apriete hacia la cara libre 244A, y un conjunto hidráulico 262 de desplazamiento del pistón 256 hacia la cara libre 244B.

40 La cámara 258 aloja de un modo deslizante una parte de la sección central 253 y el pistón 256. Aloja además el elemento de muelle 260 que se interpone reposando entre el pistón 256 y la superficie libre 244B de la segunda lengüeta 240B.

45 Cada articulación controlable 236 se puede activar entre una configuración de reposo, en la que las lengüetas 240A, 240B se inmovilizan una con respecto a la otra para evitar el desplazamiento relativo de dos vértebras 234 adyacentes, y una configuración de liberación, en la que las lengüetas 240A, 240B se liberan para permitir el desplazamiento relativo de dos vértebras 234 adyacentes girando alrededor de las varillas 252.

50 En la configuración de reposo, el conjunto hidráulico 262 está inactivo. El muelle 260 mantiene el cabezal de apriete 254 contra la cara libre 244A, a fin de sujetar las lengüetas 240A, 240B entre el cabezal de apriete 254 y el elemento de muelle 260. Las caras de soporte 242A, 242B se disponen a continuación firmemente una contra la otra para evitar el desplazamiento de las vértebras 234.

55 En la configuración de liberación, se activa el grupo hidráulico 262. Se ejerce una fuerza sobre el pistón 256 contra el elemento de muelle 260, que desplaza el cabezal de apriete 254 alejándose de la cara libre 244A. Las caras de soporte 242A, 242B quedan libres para desplazarse una con respecto a la otra, lo que permite el giro de las vértebras 234 alrededor de las varillas 252.

60 El conjunto de refuerzo 132 puede, por lo tanto, mantener selectivamente el tubo flexible 122 en su primera posición de carga inclinado hacia abajo o en su segunda posición de carga horizontal, cuando las articulaciones controlables 236 se encuentran en su configuración de reposo.

65 Para pasar el tubo flexible 122 a una u otra de sus posiciones primera y segunda, las articulaciones controlables 236 se disponen en su configuración de liberación activando los conjuntos hidráulicos 262. Las vértebras 234 se desplazan a continuación junto con el tubo flexible 122 hasta la posición pretendida antes de la desactivación de los conjuntos hidráulicos 262.

5 En la forma de realización de las figuras 8 y 9, las varillas 252 son paralelas a una misma dirección sustancialmente horizontal, lo que permite el desplazamiento del tubo flexible en un plano vertical perpendicular a dicha dirección. En cambio, las varillas 252 de los extremos de por lo menos una vértebra 234 se pueden disponer paralelas a por lo menos dos direcciones distintas para permitir el desplazamiento del tubo flexible 122 en por lo menos dos planos.

10 En otra forma de realización, una junta giratoria 270 se interpone entre el tubo flexible 122 y una vértebra 234A terminal. Las vértebras 234 se pueden desplazar de este modo por rotación con respecto al tubo flexible 122 alrededor del eje del tubo flexible 122, mediante la junta giratoria 270, para permitir el desplazamiento del tubo flexible 122 por torsión en cualquier plano alrededor de su eje.

15 Un tercer dispositivo de transferencia 140 se representa en las figuras 10 y 11. A diferencia del segundo dispositivo de transferencia 120, los medios de manipulación 44 comprenden un carro 142 de soporte del conducto flexible 122 y unos rieles 144 de desplazamiento del carro 142.

El carro 142 comprende unas patas de guía 146, acopladas con deslizamiento a los rieles 144 y un brazo de manipulación 148 que se extiende paralelamente al eje X-X' encima y frente al extremo libre 125B del tubo flexible 122. El brazo 148 presenta un cabrestante 150 de desplazamiento del extremo libre 125B en un plano vertical.

20 Los rieles 144 están fijados a la plataforma 40 para definir una trayectoria de guía curvada con un eje localmente perpendicular al carro 142. El carro 142 se puede desplazar de este modo a lo largo de los rieles 40 entre una configuración de utilización de la sección de conexión 52, representada en la parte superior de la figura 11, y una configuración replegada de la sección 52 representada en la parte inferior de la figura 11.

25 En la configuración de utilización, el carro 142 se extiende sustancialmente paralelamente al eje X-X' y mantiene el tubo flexible 122 en un plano sustancialmente transversal del buque. En la configuración replegada, el carro 142 mantiene el tubo flexible 122 en una conformación de reposo acodada, en la que el extremo libre 125B se dispone frente a la plataforma 40 desalineada longitudinalmente entre los extremos exteriores 123A de dos colectores 42 paralelos. En dicha configuración, el tubo flexible entero 122 se dispone en el interior del borde exterior 48, que mantiene la sección de conexión 52 en su posición de reposo replegada.

30 Para pasar la sección de conexión 52 desde su posición de reposo hasta su posición de carga primera o segunda, el carro 142 se desplaza desde su configuración replegada hasta su configuración de utilización en la que el tubo flexible 122 se dispone a lo largo del eje X-X'. El tubo flexible 122 se desplaza de este modo en un plano sustancialmente horizontal barrido por el carro 142.

35 En dicha posición del carro 142, la sección de conexión 52 ocupa su segunda posición de carga, en la que el extremo libre 125B se extiende a lo largo del eje X-X'.

40 Para pasar la sección de conexión 52 en su primera posición de carga, el cabrestante 150 se acciona para descender el extremo libre 125B hacia abajo y acodar el tubo flexible 122 hacia abajo en un plano vertical, tal como se representa mediante las líneas de puntos de la figura 8.

45 En cambio, y en lo que se refiere al segundo dispositivo de transferencia 120, se puede disponer un sistema de refuerzo 132 en el tubo flexible 122.

Un cuarto dispositivo de transferencia 310 según la presente invención se representa en las figuras 12 y 13. Dicho dispositivo 310 es una variante del primer dispositivo de transferencia representado en la figura 6.

50 A diferencia del dispositivo representado en la figura 6, el dispositivo de transferencia 310 comprende un elemento tubular interior 56 fijo, conectado con el depósito 34 y un elemento tubular exterior 58 móvil en la superficie de soporte 46 de la plataforma 40, transportándose en un carro transportador principal 312 y en un carro transportador auxiliar 314.

55 Con esta finalidad, el buque 14 comprende una pluralidad de elementos tubulares 56 paralelos dispuestos paralelos entre sí en un borde del buque 14.

60 La superficie de soporte 46 comprende un riel de guía interior 316 para guiar el desplazamiento del carro transportador principal 312 y un riel de guía exterior 318 para guiar el carro transportador auxiliar 314.

El riel interior 316 se extiende axialmente con respecto al buque 14, paralelamente al borde lateral 48, entre una zona de utilización 320 dispuesta frente a los depósitos 34 y a unos elementos tubulares interiores 56, y una zona 322 de almacenamiento dispuesta axialmente alejada de los elementos tubulares interiores 56.

65

El riel interior 316 se extiende en la proximidad de las bridas de fijación 62 de los elementos tubulares interiores 56 entre los elementos 56 y el riel exterior 318. El riel exterior 318 se extiende en la proximidad del borde lateral 48 del buque.

5 Tal como se representa en la figura 12, el carro principal 312 comprende un armazón 324 de soporte del elemento tubular exterior 58 y una corredera 326 de guía sobre el riel 316, con el armazón 324.

10 El armazón 324 presenta unas patas 328 de fijación sobre la corredera 326 provistas de discos 329 amortiguadores, y una base 330 de soporte del elemento tubular interior 56 soportada por las patas 328. La base 330 presenta, por un lado, el elemento tubular 58 y, por el otro lado, los medios de articulación 54 de la sección de conexión 52 que comprenden la junta giratoria 90, el eje giratorio 108, la rueda dentada 110 y los medios de accionamiento 112 de la rueda dentada.

15 La corredera 326 se acopla al riel interior 316 para guiar el desplazamiento del carro transportador 312 longitudinalmente con respecto al buque a lo largo del riel 316.

El carro auxiliar 314 comprende asimismo una corredera 332 acoplada al riel exterior 318 y dos patas 334 provistas de discos amortiguadores 336.

20 Las patas 334 transportan el bloque de soporte 105 de la sección de conexión 52. Cuando la sección de conexión 52 ocupa su primera posición de carga, el conjunto constituido por el elemento tubular exterior 58 y la sección de conexión 52 se desplaza longitudinalmente a lo largo del buque 14, mediante el carro transportador principal 312 y del carro transportador auxiliar 314, entre una posición de utilización conectada a un elemento tubular interior 56, representado en la parte izquierda de la figura 13 y una posición de almacenamiento dispuesta alejada de cada elemento tubular interior 56 y representada en la parte derecha de la figura 13.

30 En la posición de utilización, el elemento tubular exterior 58 está conectado mediante su reborde interior 68 a la brida de fijación 52 del elemento tubular interior 56. El elemento tubular exterior 58 se dispone, de este modo, en la zona de utilización 320 que se extiende frente a los elementos tubulares interiores 56 paralelos. En dicha configuración, la línea de transferencia 22 se puede conectar tanto a la brida 87 de la sección de conexión 52 como a la brida exterior 70 del elemento tubular exterior 58, en función de la naturaleza de la línea de transporte 22 a conectar.

35 En la posición de almacenamiento, los carros 312, 314, el elemento tubular exterior 58 y la sección de conexión 52 se disponen en la zona de almacenamiento 322 en la que se encuentra disponible un espacio libre en la prolongación axial de los elementos tubulares interiores 56, hacia el centro del buque.

40 En dicha configuración, la sección de conexión 52 se ha maniobrado con los medios de articulación 54 para girarse aproximadamente 180° alrededor del eje longitudinal y disponerse en un alojamiento de bloqueo 113. De este modo, ocupa su posición de reposo completamente replegada en el interior del borde exterior 48.

45 El funcionamiento de la cuarta instalación 310 comprende una etapa inicial de paso de la sección 52 almacenada en la zona de almacenamiento 322 desde su posición de reposo hasta su primera posición de carga, girándose 180° hacia el exterior del buque, alrededor de un eje longitudinal, mediante la junta giratoria 90.

50 La sección de conexión 52 se introduce de este modo en la ranura 106 del bloque de soporte 105 transportado por el carro auxiliar 314. A continuación, el conjunto constituido por el carro auxiliar 314, el carro principal 312, el elemento tubular exterior 58 y la sección de conexión 52 se desplaza longitudinalmente sobre la superficie de soporte 46 mediante el deslizamiento de las correderas correspondientes 326, 332 sobre los rieles 316, 318 respectivos.

55 Dicho conjunto se dispone en la posición de utilización, de tal modo que la brida interior 68 del elemento tubular 58 se dispone junto a la brida exterior 62 de un elemento tubular interior 56. Las bridas 68, 62 se fijan de este modo entre sí atornillándose. La línea de transporte 22 se conecta a una u otra de las bridas exteriores 87, 70 en función de su naturaleza.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La presente lista de referencias citadas por el solicitante se presenta únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque la recopilación de las referencias se ha realizado muy cuidadosamente, no se pueden descartar errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes declina toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 1324944 A [0007] [0024]
- WO 03004925 A [0024]
- WO 0134460 A [0011]

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (16; 20; 140; 310) para la transferencia de un líquido a un buque (14), que comprende:

5 - una plataforma (40) de soporte que delimita una superficie de soporte (46) que presenta un borde exterior (48);
 - un colector (42) dispuesto encima de la superficie de soporte (46) y destinado a unirse a un depósito de líquido (34) dispuesto en el buque (14), comprendiendo el colector (42):

10 • una sección tubular rígida (50) que presenta un extremo exterior (74; 123) dispuesto frente a la superficie de soporte (46), delimitando la sección rígida (50) un conducto interior (76) con los ejes (X-X') sustancialmente horizontales en la proximidad del extremo exterior (74), y
 • Una sección de conexión (52), conectada a la sección rígida (50), presentando la sección de conexión (52) un extremo libre (86; 125B) apto para sobresalir exteriormente más allá del borde exterior (48) a fin de conectarse a una primera línea (26) de transferencia de líquidos, y delimitando un paso interior (89)
 15 que desemboca en el conducto interior (76) y en el extremo libre (86; 125B);

disponiéndose la sección de conexión (52) permanentemente en la sección rígida (50) y articulándose con la sección rígida (50) para poder desplazarse con respecto a la sección rígida (50) entre:

20 - una posición de reposo replegada en la que la sección de conexión (52) se extiende completamente en el interior del borde exterior (48), y
 - una primera posición de carga en la que el extremo libre (86; 125B) de la sección de conexión (52) sobresale exteriormente más allá del borde exterior (48).

estando articulada la sección de conexión (52) con la sección rígida (50) en un punto de toma (72) dispuesto interiormente con respecto al extremo exterior (74) de la sección rígida (50), comprendiendo la sección rígida una extensión final de longitud no nula que se extiende entre el punto de toma (72) y el extremo exterior (74), y en que la sección rígida (50) presenta, en su extremo exterior (74), una contera adicional (70) de conexión con una segunda línea (100) de transferencia de líquidos, desembocando el conducto interior (76) exteriormente en el extremo exterior (74).

30 2. Dispositivo de transferencia (16; 120; 140; 310) según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, en la primera posición de carga, el paso interior (89) presenta un eje inclinado hacia abajo en la proximidad del extremo libre (86; 125B) de la sección de conexión (52).

35 3. Dispositivo (16; 120; 310) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la sección de conexión (52) se puede desplazar con respecto a la sección rígida (50) sustancialmente en un plano vertical entre la posición de reposo y la primera posición de carga.

40 4. Dispositivo (140) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la sección de conexión (52) se puede desplazar con respecto a la sección rígida (50) sustancialmente en un plano horizontal entre la posición de reposo y la primera posición de carga, comprendiendo el colector (42) un carro (142) de soporte de la sección de conexión (52), dispuesto de un modo móvil en la superficie de soporte (46).

45 5. Dispositivo (16; 310) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la sección de conexión (52) en su primera posición de carga comprende una parte (82) que se extiende sustancialmente paralelamente a la prolongación del extremo de la sección rígida (50).

50 6. Dispositivo (310) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la sección rígida (50) comprende un elemento tubular interior (56), destinado a conectarse con el depósito (34), disponiéndose un elemento tubular exterior (58) de un modo móvil en la superficie de soporte (46) entre una posición de almacenamiento alejada del elemento tubular interior (56) y una posición de utilización conectada con el elemento tubular interior (58), comprendiendo el dispositivo (310) por lo menos un carro transportador (312) móvil sobre la superficie de soporte (46) y transportando el elemento tubular exterior (58) entre su posición de almacenamiento y la posición de utilización, estando la sección de conexión (52) articulada en el elemento tubular exterior (56).

55 7. Dispositivo (120; 140) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la sección de conexión (52) está constituida por un tubo flexible (122), siendo flexible el tubo flexible (122) a lo largo de sustancialmente toda su longitud.

60 8. Dispositivo (120; 140) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el tubo flexible (122) se fija permanentemente al extremo exterior (123) de la sección rígida (50), siendo apta la sección de conexión (52) para ocupar una segunda posición de carga, en la que el extremo libre (125B) de la sección de conexión (52) se extiende sustancialmente horizontalmente en el eje (X-X') de la sección rígida (50).

9. Dispositivo (120) según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado porque** la sección de conexión (52) comprende un conjunto de refuerzo (132) conectado al tubo flexible (122) para limitar su curvatura en la proximidad del extremo libre (125B).
- 5 10. Dispositivo (16) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el conjunto de refuerzo (132) comprende una pluralidad de vértebras (234) articuladas entre sí mediante articulaciones controlables (236), siendo aptas las articulaciones controlables (236) para adoptar una configuración de reposo en la que las vértebras (234) se inmovilizan unas con respecto a las otras y una configuración de liberación en la que las vértebras (234) se pueden desplazar unas con respecto a las otras.
- 10 11. Dispositivo (16) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la sección de conexión (52) comprende un elemento tubular rígido dispuesto de un modo móvil en la sección rígida (50) mediante unos medios de articulación (54).
- 15 12. Buque (14) de transporte de un líquido, **caracterizado porque** comprende un depósito (34) de líquido y un dispositivo de transferencia (16; 120; 140; 310) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, delimitando el borde exterior (48) de la plataforma de soporte (40) por lo menos parcialmente el borde exterior del buque (14), estando el espacio dispuesto debajo del extremo libre (86; 125B) del segmento de conexión (52) en su primera posición de carga completamente libre.
- 20 13. Conjunto (10) de transferencia de un líquido, **caracterizado porque** comprende:
- una instalación (12) de transferencia de líquido que se encuentra en contacto con una extensión de agua y que comprende una línea de transferencia de líquido (22);
 - un buque (14) según la reivindicación 12, que flota sobre la extensión de agua, estando conectada la línea de transferencia (22) con el extremo libre (86; 125B) de la sección de conexión.
- 25 14. Conjunto según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la línea de transferencia de líquido está constituida por un conducto flexible criogénico.
- 30 15. Procedimiento de transferencia de un líquido a un buque (14) en un conjunto (10) según la reivindicación 14, **caracterizado porque** comprende las etapas siguientes:
- el desplazamiento del buque (14) hacia la instalación de transferencia (12), ocupando la sección de conexión (52) la posición de reposo replegada;
 - la disposición del buque (14) frente a la instalación de transferencia (12) y desplazamiento de la sección de conexión (52) desde su posición de reposo hasta su primera posición de carga; y
 - la conexión de la línea de transferencia (22) de la instalación de transferencia (12) con el extremo libre (86; 122B) de la sección de conexión (52).
- 35 40

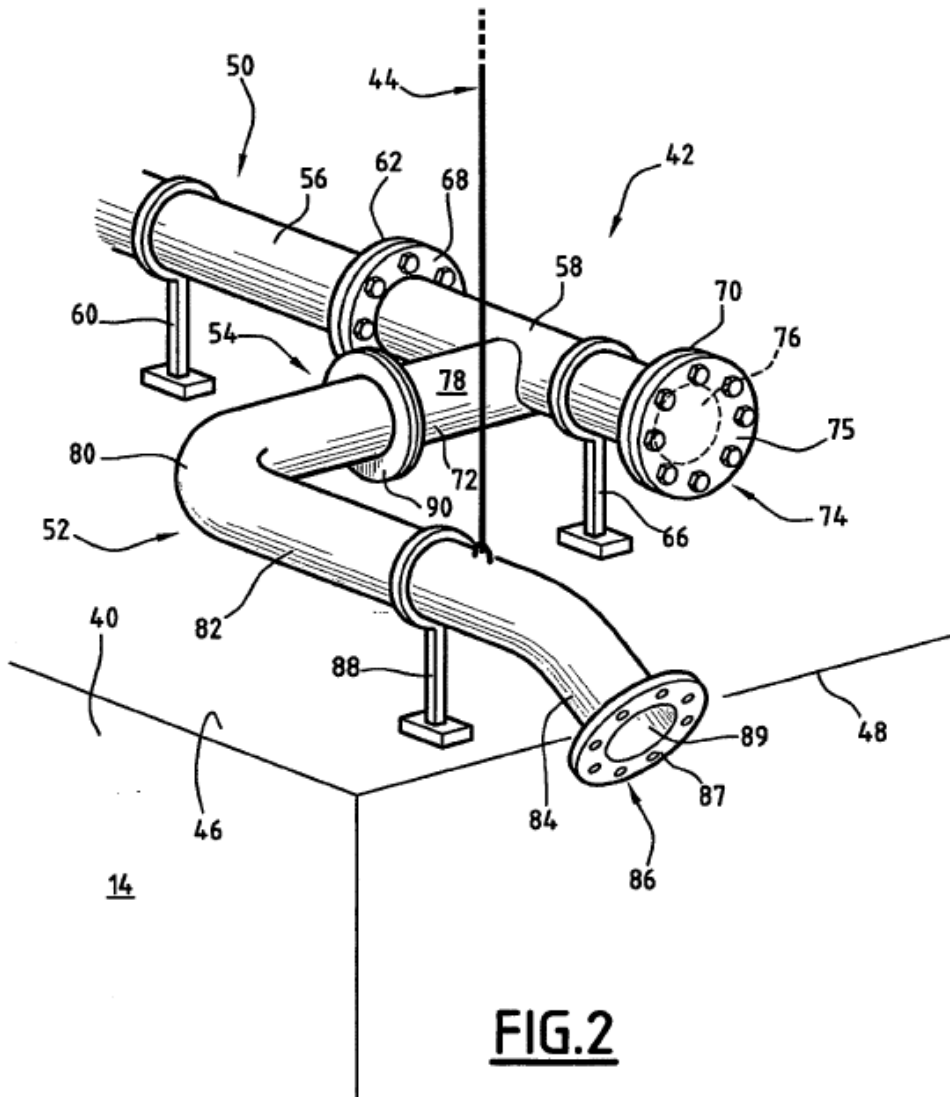


FIG.2

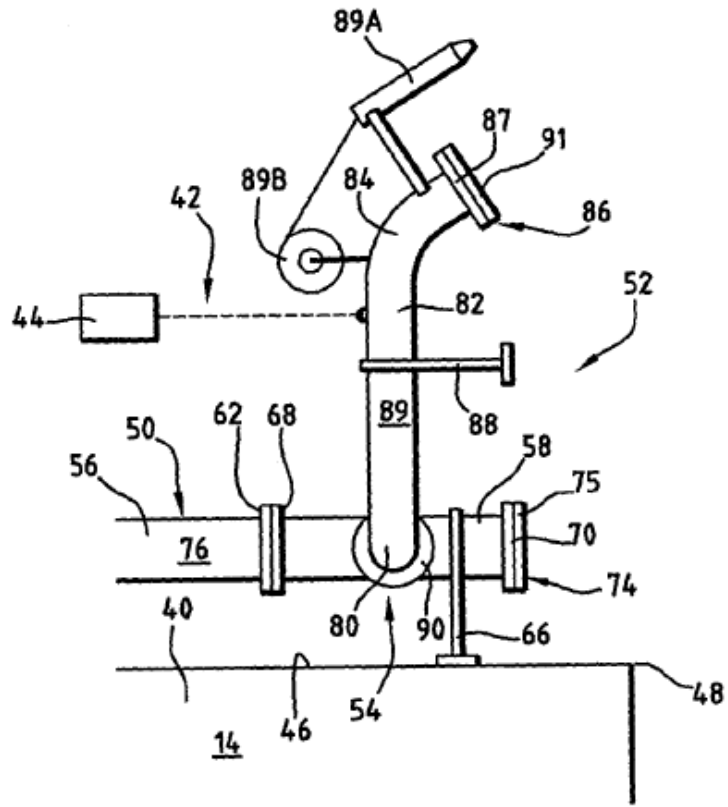
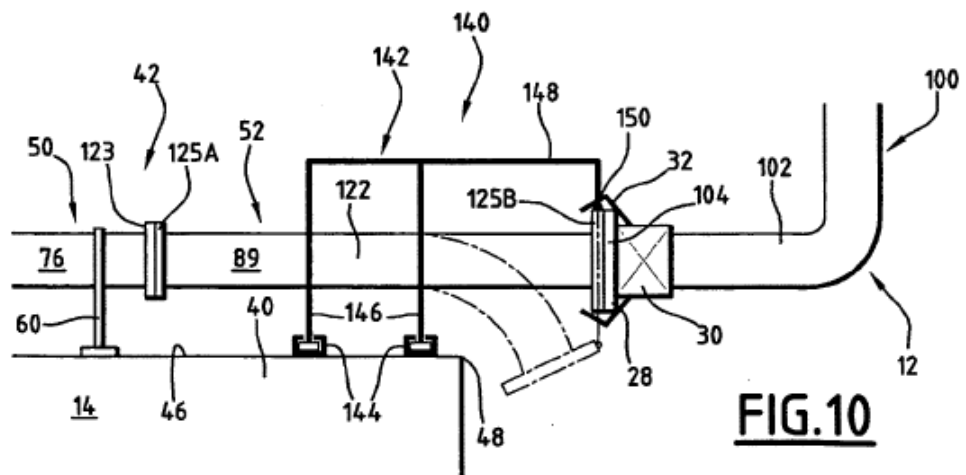
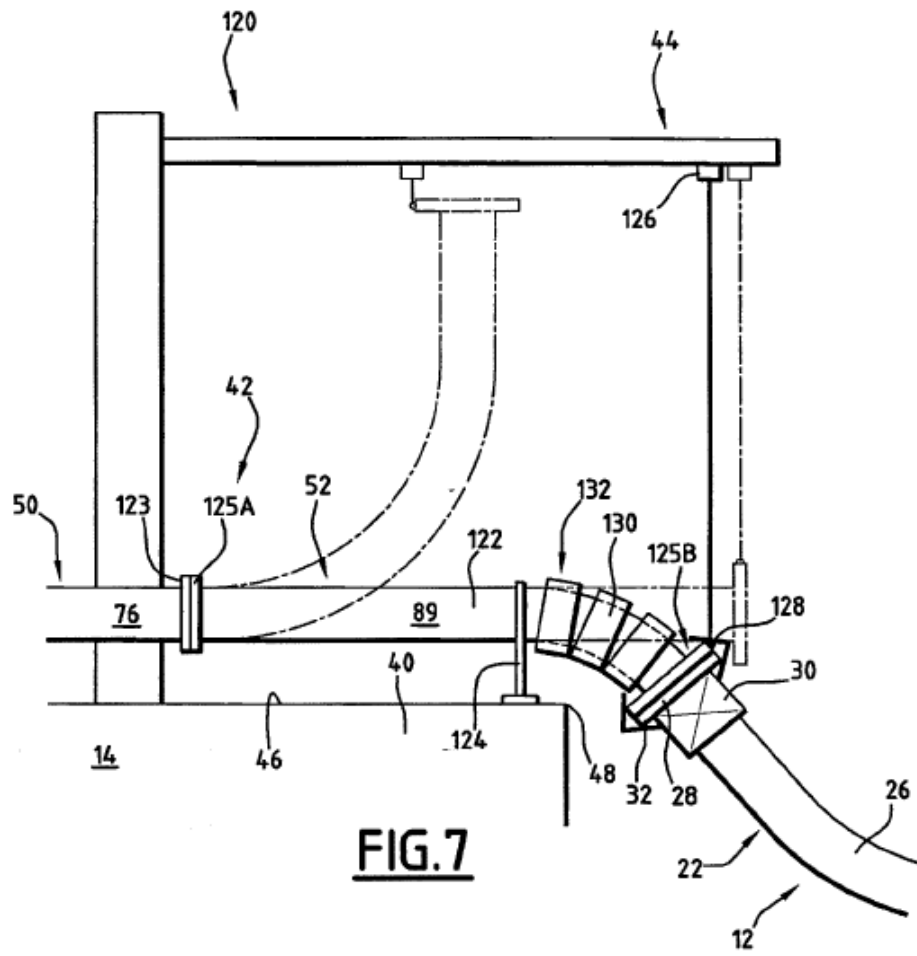
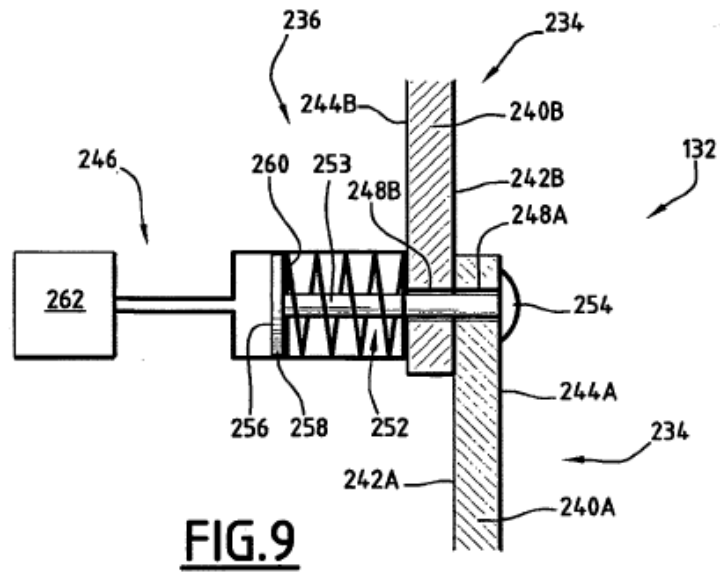
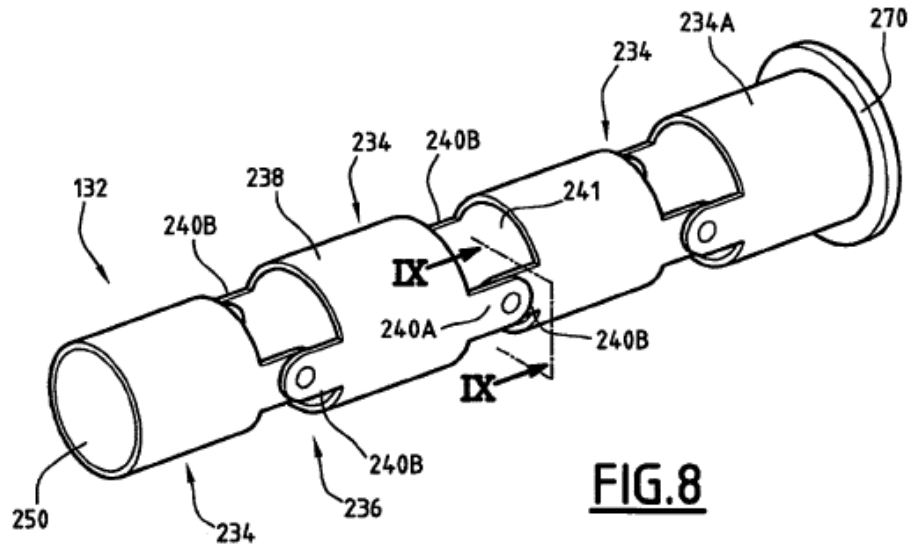


FIG.5





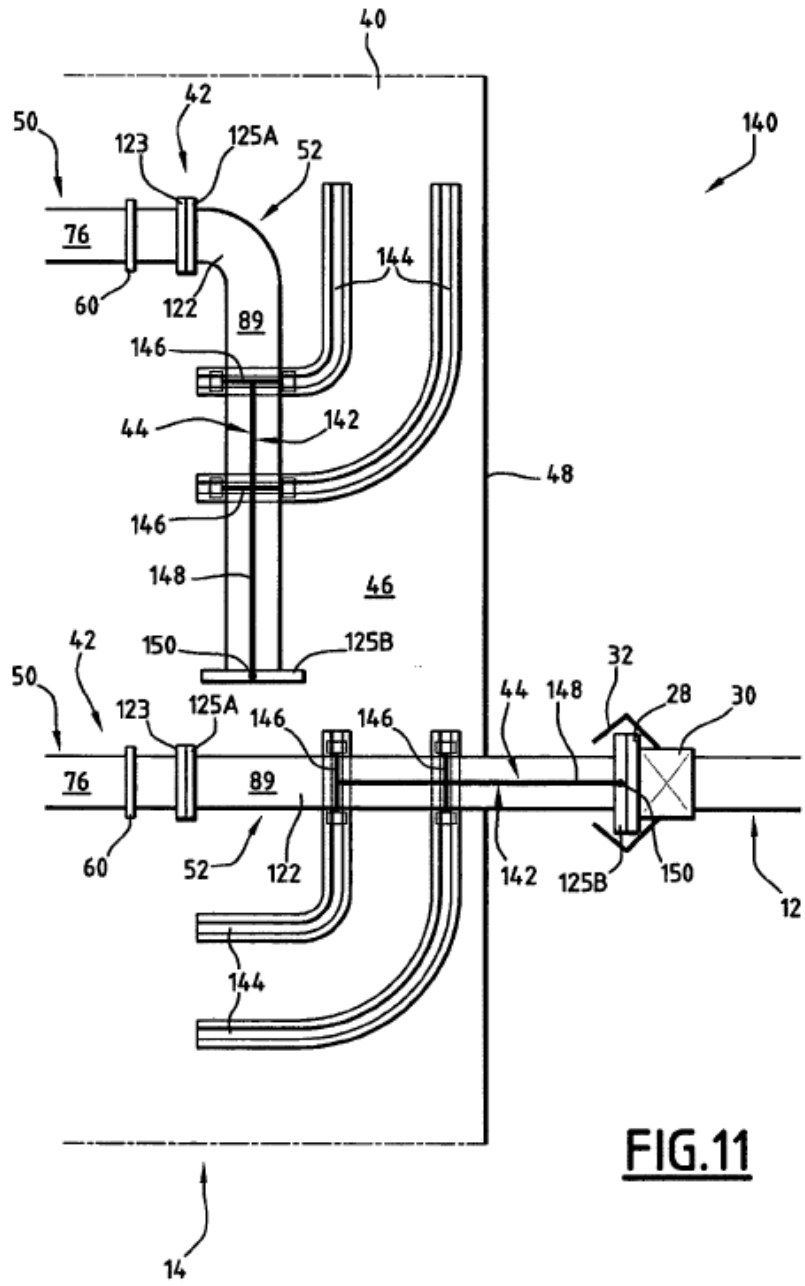


FIG.11

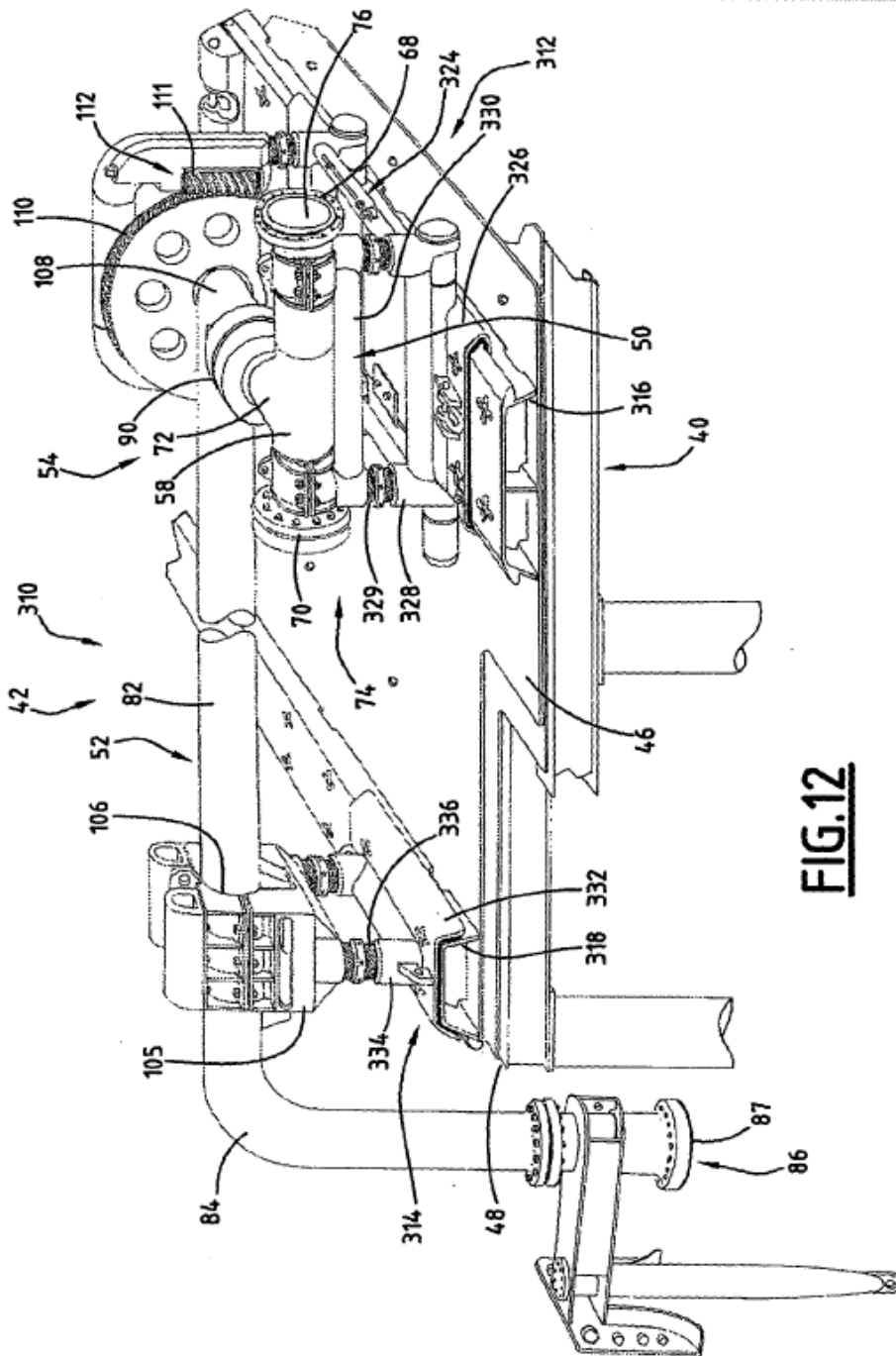


FIG.12

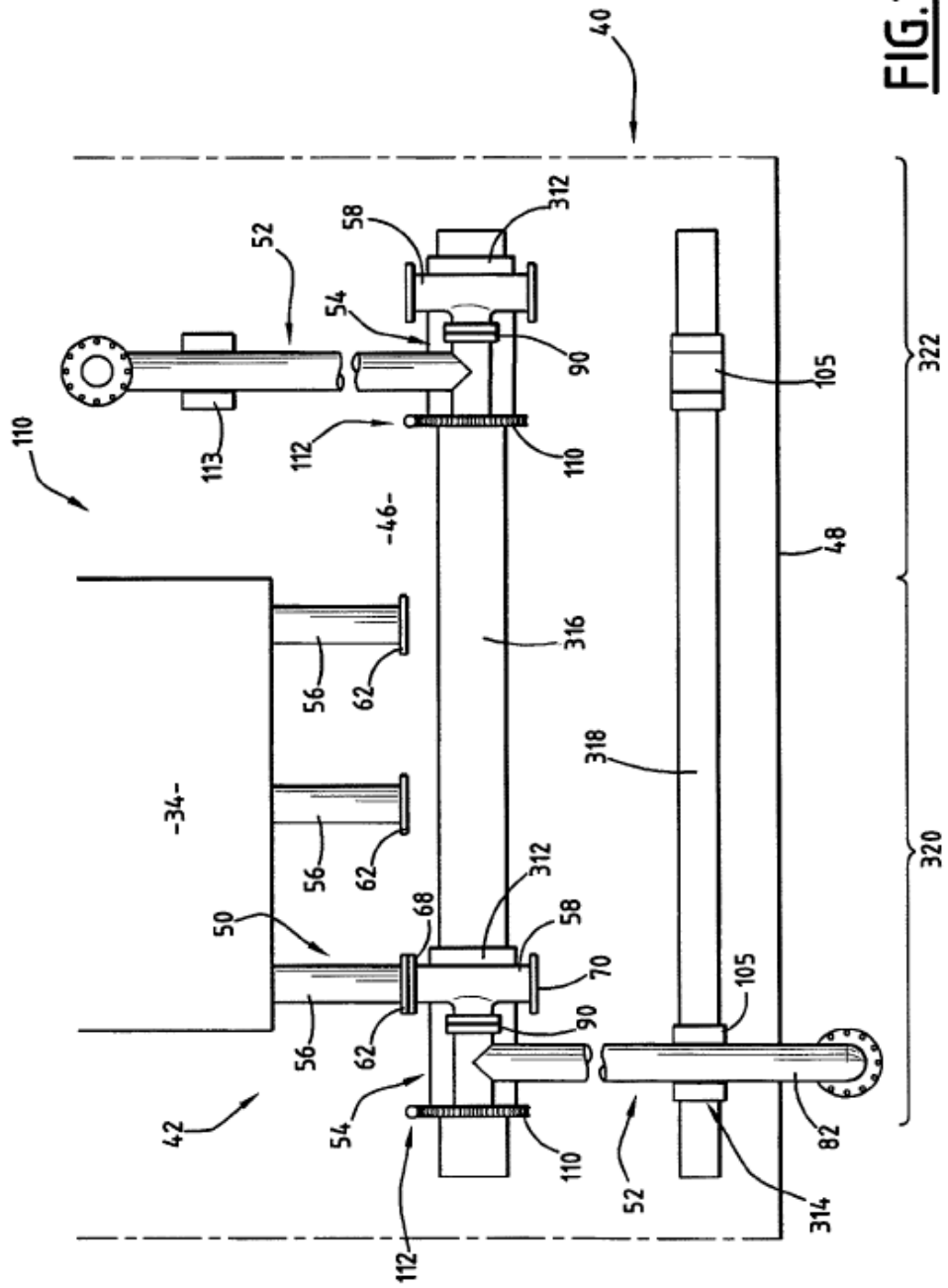


FIG.13