

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 135**

51 Int. Cl.:
B67D 9/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06013027 .5**
- 96 Fecha de presentación: **11.09.2001**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1710206**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2006**

54 Título: **Sistema de transferencia de un producto fluido entre un navío de transporte y una instalación terrestre**

30 Prioridad:
06.10.2000 FR 0012842

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.03.2012

73 Titular/es:
**SOCIÉTÉ EUROPÉENNE D'INGÉNIERIE
MÉCANIQUE - EURODIM
21, RUE EDOUARD BELIN
92566 RUEIL MALMAISON, FR**

72 Inventor/es:
**Dupont, Bernard y
Paquet, Stéphane**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 377 135 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de transferencia de un producto fluido entre un navío de transporte y una instalación terrestre.

La invención se refiere a un sistema de transferencia de un producto fluido, en particular gas natural licuado, entre un vehículo de transporte tal como un navío y una instalación particularmente terrestre de procesamiento y de almacenamiento de este producto, descrito en el preámbulo de la reivindicación 1 y en el documento US 4 261 398.

Sistemas de transferencia de este tipo existen para la transferencia de gas natural licuado. La figura 1 muestra una estación de transferencia de GNL (gas natural licuado) tradicional indicado de manera general en 1 y que incluye una plataforma 2 sobre la cual se montan brazos de carga o de descarga 3 constituidos por estructuras y tuberías rígidas articuladas entre sí por múltiples juntas giratorias. A la estación de transferencia se asocia una instalación de amarre 4 para los navíos que deben cargarse o descargarse con la ayuda de la estación de transferencia 1. Esta última se encuentra al final de un dique 6 que soporta tuberías fijas que pueden alcanzar varios kilómetros y que conectan la estación de transferencia a una instalación de procesamiento/almacenamiento del producto a transferir entre un navío de transporte y la instalación fija. Este tipo de estación de transferencia es globalmente satisfactorio pero presenta el inconveniente importante de implicar una tendencia a la sofisticación y al aumento de peso de las estaciones de transferencia y de su entorno, y por lo tanto un aumento de los costes de las instalaciones en su conjunto.

La presente invención tiene por objeto paliar estos inconvenientes y proponer un sistema de transferencia de una estructura relativamente sencilla y adaptable incluso a los emplazamientos con entornos difíciles a la vez que permite reducir los costes.

Para resolver este problema, un sistema de transferencia según la invención comprende las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se indican otras características.

La invención se comprenderá mejor, y otros objetivos, características, detalles y ventajas de la misma se harán más evidentes en la siguiente descripción explicativa realizada con referencia a los dibujos esquemáticos anexos dados únicamente a título de ejemplo que ilustran varias realizaciones y en los cuales:

- 25 - la figura 1 es una vista en perspectiva de una estación de transferencia tradicional;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de un sistema de transferencia según la presente invención;
- la figura 3 es una vista en alzado de un sistema de transferencia según la invención del tipo representado en la figura 2;
- la figura 4 es una vista inferior del sistema de transferencia según la figura 3.
- 30 - las figuras 5A a 5G son vistas parciales, en alzado, esquemáticas de un sistema de transferencia según la invención e ilustran las diferentes fases del proceso de establecimiento y de separación de una conexión de transferencia entre un navío y la instalación terrestre;
- la figura 6 es una vista a mayor escala de un módulo de conexión según la invención y del extremo libre de un tubo flexible del sistema de transferencia según la invención, estando el tubo flexible en proceso de conexión al
- 35 - la figura 7 es una vista similar a la figura 6 pero muestra un tubo flexible en su posición de conexión al módulo;
- la figura 8 es una vista en dirección a la flecha VIII de la figura 7 del dispositivo de soporte del módulo de conexión;
- la figura 9 es una vista en alzado, de una segunda realización de un módulo de conexión al cual se conecta el extremo de un tubo flexible criogénico;
- 40 - la figura 10 es una vista inferior, con separación, en dirección de la flecha X de la figura 9;
- las figuras 11 y 12 son vistas en alzado de una tercera realización de un módulo de conexión y del extremo móvil de un tubo flexible, respectivamente en el estado de establecimiento de una conexión y en el estado de una conexión establecida;
- 45 - la figura 13 es una vista en dirección de la flecha XIII en la figura 12, del dispositivo de soporte del módulo de conexión;
- la figura 14 es una vista detallada en la dirección de la flecha XIV de la figura 11;

- la figura 15 es una vista en alzado de una cuarta realización de un módulo de conexión y de un extremo de tubo flexible en el estado de conexión mutua;
- la figura 16 es una vista en alzado de una quinta realización de un módulo de conexión y de un extremo de tubo flexible, mostrado en el estado de conexión;
- 5 - la figura 17 es una vista en alzado de un dispositivo de conexión integrado en el distribuidor y de un extremo de tubo flexible, mostrado en estado de conexión;
- las figuras 18A y 18B son vistas detalladas, en alzado, de un extremo de tubo flexible según la invención;
- la figura 19 es una vista en alzado de un distribuidor de navío al cual se integra un dispositivo de conexión según la invención;
- 10 - La figura 20 es una vista inferior simplificada del distribuidor según la figura 19, habiéndose suprimido el dispositivo de guiado y de centrado;
- la figura 21 es una vista en alzado de un extremo de flexible destinado a cooperar con el dispositivo de conexión integrado según la figura 19;
- la figura 22 es una vista superior del extremo de tubo flexible según la figura 21;
- 15 - las figuras 23 A a 23E son vistas en alzado que ilustran diferentes etapas del proceso de establecimiento de una conexión entre el dispositivo de conexión integrado según la figura 19 y el extremo de tubo flexible según la figura 21;
- las figuras 24 y 25 son vistas en alzado de otra versión de realización integrada al distribuidor;
- la figura 26 es una vista en alzado, simplificada de otra realización de un módulo de conexión;
- 20 - la figura 27 es una vista en alzado de otra realización de un sistema de transferencia según la invención;
- la figura 28 ilustra una etapa del proceso de establecimiento de una conexión de transferencia del sistema según la figura 27;
- la figura 29 ilustra una etapa del proceso de separación de urgencia del sistema de transferencia según la figura 27; y
- 25 - la figura 30 es una vista a mayor escala de la parte indicada en XXX en la figura 28.

La invención se describirá en lo sucesivo en su aplicación a la transferencia de un gas natural licuado. Evidentemente, la invención se puede utilizar para cualquier otro producto fluido, tal como líquidos, productos pulverulentos y gases de cualquier otra naturaleza.

La figura 2 muestra un sistema de transferencia 1 según la presente invención.

- 30 Este sistema de transferencia puede obviar un dique 6 de soporte de tubería de la estación de transferencia tradicional según la figura 1. En el caso de la invención, la transferencia del producto, en el presente ejemplo del gas natural licuado denominado en lo sucesivo GNL, se garantiza mediante las líneas criogénicas sumergidas indicadas en 8 en el ejemplo representado. Aunque el sistema de transferencia 1 se muestre insertado en el interior de una arquitectura de amarre tradicional 4, ha de resaltarse que esta arquitectura de amarre se podrá simplificar por razones que se pondrán de
- 35 manifiesto más adelante a lo largo de la siguiente descripción detallada de la estación de transferencia.

- Como se desprende de las figuras, un sistema de transferencia 1 que constituye la interfaz entre un navío 9 y el sistema de procesamiento y de almacenamiento fijo en el que solamente se representan las líneas de transporte sumergidas 8, incluye esencialmente dos plataformas 10, 10' de soporte de un pórtico de almacenamiento/manutención 11 de una o más disposiciones de transferencia 13 del producto fluido y una plataforma principal 15 que acoge el conjunto de equipos a los
- 40 cuales se conectan las líneas criogénicas sumergidas 8 y que son necesarias para la conexión a las disposiciones de transferencia 13. Estos equipos no se describirán más detalladamente ya que no son necesarios para la comprensión de la invención.

- En un sistema de transferencia según la invención, adaptado a los navíos estándar, una disposición de transferencia 13 incluye esencialmente al menos un módulo de conexión 17 destinado a conectarse por un extremo a un distribuidor 18 del
- 45 navío, y asociados a cada módulo, un conducto de transferencia flexible 19 realizado ventajosamente en forma de tubo flexible criogénico tal como el desarrollado, por ejemplo por la sociedad Coflexip Stena Offshore. Los tubos flexibles de transferencia 19 se fijan de manera permanente a un extremo en un pórtico 20 que descansa sobre la plataforma principal

15, mientras que el otro extremo libre 22 se puede conectar al conector 23 situado en el otro extremo del módulo 17.

La función principal del pórtico 11 es permitir la manutención y el almacenamiento de los órganos de transferencia, es decir de cada módulo de conexión 17 y de los extremos móviles 22 de los tubos flexibles criogénicos 19, con la ayuda respectivamente de una grúa 25 y de cabrestantes 26. como se muestra en las figuras, un módulo de conexión 17 se suspende de la grúa 25 y se puede desplazar entre una posición de almacenamiento en el pórtico 11, y una posición de transferencia en la cual el módulo está apoyado sobre la plataforma de distribuidor 28 con la ayuda de un dispositivo de soporte propio 30 y se conecta por su conector 19 a la brida de distribuidor 18. El extremo libre 22 de cada tubo flexible criogénico 19 se suspende por un cable 31 de un cabrestante 26 del pórtico 11 y se puede desplazar entre una posición de almacenamiento representada en particular en la figura 5A y en la cual se desconecta del módulo 17 y su posición de transferencia en la cual se conecta al conector 23 del módulo 17, como se muestra claramente en la figura 5E.

Con referencia a las figuras 6 a 8, se describirá ahora más en detalle la estructura de una primera realización de una disposición de transferencia 13 según la invención.

El módulo de conexión 17 de esta disposición de esta disposición incluye, entre su conector 19 de fijación del módulo a la brida de distribuidor 18 del navío y el dispositivo 30 de soporte o de apoyo sobre la plataforma de distribuidor 28 del navío, un dispositivo de fuelle cardan 33 que aísla la brida de distribuidor de los esfuerzos del tubo flexible cuando este último se conecta al distribuidor y se apoya sobre la plataforma de distribuidor. El soporte ajustable 30 se une al módulo por una articulación de eje horizontal 34. En su caso, una articulación suplementaria (no representada) permitirá rotaciones según el eje del distribuidor. Como se observa en la figura 8, el soporte 30 incluye dos patas de apoyo 30 ajustables que soportan una travesía 38 portadora de la tubería 32. Adicionalmente al soporte 30, el módulo está provisto de un pie ajustable 35 situado al nivel del fuelle cardan 33 y se destina a garantizar un apoyo adicional especialmente para el almacenamiento del módulo.

El módulo 17 incluye, en su parte situada entre el dispositivo de apoyo 30 y el conector 23 de racor al tubo flexible criogénico 19, un dispositivo de desconexión de urgencia 37 destinado a garantizar una desconexión de la unión de transferencia en un caso de urgencia. Este dispositivo es conocido en sí y no necesita por lo tanto describirse en detalle. Se podría utilizar con este fin el dispositivo comercializado por la sociedad MIB International Limited bajo la denominación "Hydraulically Operated Double Valve with Emergency Release Systems for Service with LNG". Se constata que la parte de conexión al tubo flexible se inclina hacia abajo respecto de la parte tubular horizontal apoyada sobre la plataforma de distribuidor 28.

Con relación a los conectores 19, 23 en los dos extremos del módulo 17, podrían ser conectores hidráulicos, por ejemplo del tipo conocido con la denominación QCDC (Quick Connect/Disconnect Coupler) o ser conectores manuales.

El módulo de conexión 17 comprende, además, una brida de enganche 39 al cable 40 de la grúa 25, situándose el punto de enganche 41 en el centro de gravedad del módulo 17. El módulo está, además, equipado de un dispositivo 43 destinado al guiado del extremo 22, configurada en forma de contera, del tubo flexible 19, durante su conexión al conector 23 del módulo. Este dispositivo incluye esencialmente un órgano de guiado 44 en forma de una trompeta que se extiende sensiblemente en paralelo al eje de la parte inclinada del módulo 17, sobre la cual se conectará el tubo flexible 19 y está soportada por un elemento 45 solidaria de la tubería 32. El dispositivo 43 incluye además, un cabrestante 47 previsto en la parte de fuelle cardán 33 y alrededor del cual se enrolla un cable 48 cuyo extremo libre es llevado a través de la una trompeta 44 pasando por una polea de referencia 49 para poder fijarse a una varilla de guiado/centrado 51, denominado, denominado cono, que es solidario a la contera 22 del tubo flexible criogénico 19 y se extiende sensiblemente en paralelo al eje de este extremo. El extremo libre delantero 53 de esta varilla de centrado se adapta para introducirse en la trompeta 44 durante una conexión de la contera 22 del tubo flexible al módulo 17. Para garantizar un perfecto centrado de la contera respecto del conector 23 del módulo, basta con, después de fijar el extremo del cable 48 al extremo delantero 53 del cono, enrollar este cable alrededor del cabrestante 47. Se constata que el cono 51 presenta dos alas laterales diametralmente opuestas 55 que se alojan durante la introducción del cono 51 en la trompeta 44 en ranuras laterales diametralmente opuestas 56 previstas en la parte delantera ensanchada de la trompeta 44. El ancho de estas ranuras disminuye a partir del extremo de recepción de las alas. La contera 22 del tubo flexible se engancha en 58, al nivel de la base del cono de centrado 51, al cable 31 del cabrestante 26 del pórtico 11. Igualmente hay que resaltar que la contera móvil 22 del tubo flexible puede estar provista de una válvula 61.

Con relación a los flexibles criogénicos 19, estos se utilizan en forma de cadena natural cuyo extremo fijo se centra ventajosamente respecto de los desplazamientos del extremo móvil. Se constata que eligiendo una longitud de tubo flexible apropiada, no es necesario utilizar juntas giratorias ni rigidizadores en los extremos. Para evitar que los flexibles estén expuestos a esfuerzos mecánicos excesivos, se sujetan siempre sus extremos libres 22, tanto en estado de almacenamiento que durante el proceso de conexión al módulo 17 y durante una desconexión de urgencia. En este último caso, el cabrestante 47 sirve como medio de freno de caída del extremo libre del tubo flexible que se acaba de desconectar.

Con referencia a las figuras 5A a 5G, se describirán a continuación los procesos de establecimiento de una conexión de

transferencia de un producto fluido entre el navío y la instalación fija y de la desconexión en un caso de urgencia.

La figura 5A muestra los órganos de transferencia, a saber, el módulo de conexión 17 en fase de manutención y el tubo flexible 19 en estado de almacenamiento, estando el extremo suspendido del cable 40 de la grúa 25 y el extremo libre 22 del tubo flexible al cabrestante 26 por el cable 31. Para establecer una conexión de transferencia, se baja en primer lugar el módulo 17 con la ayuda de la grúa 25. Cuando el módulo se encuentra a la altura de la pasarela inferior del pórtico 11, se puede conectar el cable 48 del cabrestante 27 al extremo delantero del cono 51. Se baja de nuevo el módulo 17 hasta poder conectarlo por su conector 16 a la brida de distribuidor 18 del navío, apoyándose el módulo mediante el dispositivo de soporte 30 sobre la plataforma 28 (figura 5B). Se baja entonces el extremo libre 22 del tubo flexible con la ayuda del cabrestante 26. A continuación, se atrae el extremo libre 22 hacia el conector 23 del módulo con la ayuda del cabrestante 47 previsto en este último y garantiza la fijación del extremo del tubo flexible al conector 23 mediante el dispositivo de guiado/centrado por introducción del cono 51 en la trompeta 44 del módulo. La figura 5E muestra el tubo flexible en su posición de conexión al módulo 17.

Las figuras 5F y 5G ilustran el proceso de una desconexión de urgencia después de la apertura del dispositivo de desconexión de urgencia 37. Durante su desplazamiento, se frena el alejamiento del tubo flexible bajo el efecto de la tensión de cadena por el cable 48 enrollado alrededor del cabrestante sin fijarse por completo al mismo. Después del desenrollamiento completo del cable, el soporte del extremo libre queda garantizado por el cable 31 del cabrestante 26, según la figura 5G.

La descripción de la invención que se acaba de llevar a cabo con referencia a las figuras 2 a 7 no es limitativa y se pueden aportar numerosas modificaciones al conjunto descrito que solo se ha de considerar como una primera realización de la invención.

En efecto, se realiza otra realización en las figuras 9 y 10, cuya particularidad reside en el hecho de que la función de desconexión de urgencia se integra en el conector de fijación del extremo 22 del tubo flexible 19. Este conector también es conocido en sí, por ejemplo del tipo conocido bajo la denominación "Coupler Integral Valve and Hose End Valve", comercializado por la sociedad MIB y designado por 64. En esta realización, el dispositivo de centrado podría ser el previsto en la primera realización. Pero se podría considerar, en esta segunda realización como por otra parte en la primera, un dispositivo de centrado que incluye dos conos de centrado del tipo del cono 51, dispuestos diametralmente opuestos en un plano horizontal y que cooperan con dos adaptadores de cable de centrado del tipo de los adaptadores de cable 44. En este caso, el módulo de fijación estaría equipado con dos cabrestantes del tipo 47 o de un cabrestante con dos tambores.

Las figuras 11 a 14 ilustran una tercera realización cuyas particularidades residen en el hecho de que el conector previsto para la conexión entre el módulo de conexión y el tubo flexible 19 así como el dispositivo de desconexión de urgencia se disponen en el extremo del tubo flexible. El conector y el dispositivo de desconexión llevan respectivamente las referencias 65 y 66. Como lo muestran las figuras, la estructura del módulo de conexión designada ahora con el número 67 se simplifica. Este módulo 67 incluye una parte de transferencia tubular que comprende un manguito central 69 conectado por un extremo a un fuelle cardán 70 que lleva un conector hidráulico o manual 71 para la fijación a la brida de distribuidor 18 del navío y por su otro extremo a un fuelle cardán 72 portador de una brida 74 para la recepción del conector 65 del tubo flexible. El manguito 69 se monta mediante una pieza vertical 75 y una pieza 76 horizontal que forma la trompeta de centrado en una estructura de soporte 77 por la cual el módulo se apoya sobre el puente de distribuidor 28 del navío. Esta estructura 77 incluye esencialmente un anillo 79 mantenido entre dos elementos de consola 80, cada uno de los cuales está provisto de un pie 81 destinado a apoyarse sobre la plataforma 28. La trompeta 76 y la estructura de soporte 77 se conectan el uno al otro por un eje de articulación horizontal 82. Sobre el módulo 67 se dispone, como anteriormente, el cabrestante 84 del dispositivo de centrado del extremo del tubo flexible. El punto de enganche 85 del módulo se dispone sobre el dispositivo de trompeta 76.

El extremo o contera del tubo flexible es acodado e incluye una parte horizontal que lleva el conector 65 y una parte 86 inclinada situada en la prolongación axial del tubo flexible y que lleva el desconector de urgencia 66. El cono 51 se extiende en paralelo a la parte horizontal del extremo a una distancia igual a la separación entre los ejes de la trompeta 76 y de la brida 74 del módulo.

En esta realización, el cabrestante de freno de caída indicado en 87 se monta sobre la parte 86 del lado del codo, mientras que el extremo libre referenciado 88 del cable enrollado alrededor del cabrestante se fija a la parte 86 del lado del tubo flexible. El extremo del tubo flexible se fija al nivel del codo al cable 31 del cabrestante 26 del pórtico de manutención y de almacenamiento 11, mediante una horquilla 90 articulada sensiblemente al nivel del centro de gravedad de la contera con dos patillas de fijación 91 solidarias a la parte de extremo del lado del tubo flexible, en lugares diametralmente opuestos.

Como se puede observar en la figura 11, durante el establecimiento de una conexión entre el módulo 67 y el conector 65 en el extremo del tubo flexible 19, este pasa a través del anillo 79 antes de fijarse sobre la brida 74 del módulo. En el caso de una desconexión de urgencia, es la parte del dispositivo de extremo del lado del tubo flexible que se separa de la otra parte de extremo que lleva el cabrestante, la que se fija sobre el módulo. La caída de la parte separada es frenada por el

cabrestante 87. Se constata que en esta realización, el extremo del tubo flexible está apoyado sobre el soporte 77 mediante su cono 51 y la trompeta 76.

5 La figura 15 muestra una cuarta realización de la disposición de transferencia, e la cual el conector de interconexión del módulo y del tubo flexible así como del desconector de urgencia se disponen del lado del tubo flexible como en la tercera
 10 realización. La particularidad de la cuarta realización reside en el hecho de que el módulo que lleva ahora la referencia 95 va provisto de un dispositivo de soporte 96 que se realiza en forma de una cuna arqueada 97 que se apoya mediante un pie 98 sobre la plataforma de distribuidor 28 del navío u mediante una traviesa 101 y una zapata 99 sobre el costado del navío 100. Esta cuna 97 sirve de camino de guiado sobre el cual se apoya el extremo del tubo flexible por varias zapatas 103 durante su aproximación al módulo de conexión. En la figura 15, se representan tres zapatas que están axialmente
 15 alineadas sobre el tubo flexible. Estas zapatas garantizan un apoyo permanente del tubo flexible durante la transferencia. Dado que son principalmente los extremos de los tubos flexibles los que están sometidos a los esfuerzos mecánicos, la solución propuesta en la cuarta realización es muy ventajosa.

15 La figura 16 muestra una quinta realización que tiene como particularidad que la parte designada con la referencia 105 que lleva el conector 106 del extremo del tubo flexible está lateralmente desfasada respecto del eje del flexible 19 a la vez que se extiende sensiblemente en paralelo al eje del mismo. Sin embargo, la trompeta indicada en 107 y el cono 108 se extienden ahora en el eje del tubo flexible.

20 La figura 17 ilustra otra posibilidad de la aplicación del sistema de transferencia según la invención tiene como particularidad que la parte de la disposición de conexión según la invención, que corresponde por ejemplo a la figura 11 al módulo de conexión, se integra ahora a la parte de extremo indicada en 110 del distribuidor y que solo es la contera 111 del tubo flexible 19 la que se puede desplazar a la vez que permanece suspendida del pórtico 11. De este modo la parte 111 del distribuidor lleva el dispositivo de centrado para la fijación de la contera 111 del tubo de flexible a la brida 112 del distribuidor, a saber la trompeta de centrado 113, el cabrestante 114 y la polea de reenvío 115 del cable 116. La contera 111 de configuración rectilínea del tubo flexible 19 comprende el conector 118, el desconector de urgencia 119, el cabrestante de freno de caída 120 y el cono 121.

25 Las figuras 19 a 22 ilustran por último otra realización de la posibilidad de aplicación de la invención, ilustrada en la figura 17, en la cual la contera del distribuidor lleva también el conector indicado 122 para la fijación de la contera 123 del tubo flexible sobre el distribuidor. El dispositivo de centrado de la contera 123 durante su fijación sobre el conector 122 presenta una configuración específica. Este dispositivo incluye esencialmente una trompeta 124, un cono 127 asociado a la contera 123 del tubo flexible, dos gatos hidráulicos 126 montados giratorios en 128 en lugares diametralmente opuestos sobre el
 30 elemento de tubería indicado en 129, así como el cabrestante no representado del cable indicado en 131 en el estado fijado en el extremo del cono. La contera 123 del tubo flexible 19 lleva dos palancas 133 que se montan articuladas, de manera diametralmente opuesta sobre la contera 123 y en su centro de gravedad. Cada una de las palancas giratorias se asocia a un gato hidráulico 126 para poder cooperar con el mismo de la manera que se describirá en lo sucesivo. El cono se monta articulado sobre las dos palancas 133 mediante la traviesa 134. Cada gato hidráulico 126 va provisto de un
 35 vástago de pistón 136 axialmente móvil en el cuerpo tubular exterior giratorio 137. El extremo del vástago 136 lleva una horquilla 138 de agarre del extremo 139 de una palanca 133 de la contera 123 del tubo flexible.

40 Las figuras 23A a 23E representan las diferentes fases del proceso de la conexión del tubo flexible al distribuidor. En una primera fase representada en la figura 23A, el cono 127 es atraído dentro de la trompeta 124 hasta que las dos alas laterales 55 llegan al fondo de su alojamiento 56 en la parte delantera ensanchada de la trompeta 124 como se puede observar en la figura 23B. Los extremos se encuentran entonces en la zona de captura de las horquillas 138. En esta posición, se acciona la salida de los vástagos de pistón 136 hasta que las horquillas 138 se acoplan con los extremos 139 de las palancas y las hacen girar, lo cual provoca la aproximación de la contera 123 del tubo flexible del conector al extremo del distribuidor, según las figuras 23C y 23D, hasta que la contera entre en la zona de captura de las mordazas de conector, como se puede observar en la figura 23E.

45 Las figuras 24 y 25 son vistas en alzado de otra versión de realización del dispositivo de conexión, diferente de la realización según la figura 19 en que la trompeta 124 de recepción del cono del elemento móvil del tubo flexible se monta ahora sobre su soporte mediante un cardan 140. Unos gatos de mando 141 de la trompeta, en su movimiento de giro, permiten la puesta y el mantenimiento en posición nominal de la trompeta cuando el cono está en posición en la trompeta.

50 Los modos de ejecución de esta versión de realización, en las figuras 24 y 25 se distinguen solo por la posición del cardan respecto de la trompeta y de la posición de los gatos. En el caso de la figura 24, el cardan se encuentra en el extremo de la trompeta, que está opuesto al destinado a la recepción del cono. Los gatos se fijan por su cuerpo al soporte solidario al distribuidor y por el extremo de su vástago de pistón a un emplazamiento entre los dos extremos de la trompeta. En el caso de la figura 25 el cardan se encuentra en un lugar entre los dos extremos de la trompeta, ventajosamente en su parte media, mientras que los vástagos de pistón se fijan a la trompeta al nivel del extremo opuesto al que recibe el cono.

55 Con relación a los funcionamientos de la versión de realización según las figuras 24 y 25, corresponde a las fases representadas en las figuras 23A a 23E. Hay que resaltar que los gatos 141 entran en acción cuando se realiza la

conexión de la trompeta y del cono, es decir el cono se introduce a fondo en la trompeta. Esta realización presenta la ventaja de permitir el libre desplazamiento de la trompeta durante la fase de introducción del cono.

La figura 26 es una vista en alzado de otra realización del módulo de conexión. Esta vista se simplifica en la medida en que se omiten el dispositivo de guiado y de centrado y la trompeta y su soporte. Esta realización tiene como particularidad que el módulo se fija a la plataforma de distribuidor 28 en su posición de conexión a la brida de distribuidor 18 por dispositivos de apriete 142, 143 asociados respectivamente al soporte ajustable 30 y al pie ajustable 35. De este modo debido al hecho que el módulo en su posición de conexión se solidariza a la plataforma de distribuidor, los esfuerzos son íntegramente recuperados por esta plataforma. El elemento flexible tal como un fuelle o elementos de tubería articulados entre sí, indicado en 145 garantiza una conexión flexible entre el conector 19 montado en el distribuidor y el elemento de tubería del módulo.

Las figuras 27 a 30 ilustran también otra realización de un sistema de transferencia según la invención. En esta realización, como en la representada en la figura 17, el módulo o dispositivo de conexión indicado en 150 se fija de manera permanente al distribuidor 18 desviando de este modo el conector al que debe fijarse el tubo flexible hasta el borde del navío. Dicho de otro modo, el dispositivo de conexión está integrado en el distribuidor. El dispositivo de conexión integrado se apoya mediante un órgano de soporte 155 sobre la plataforma de distribuidor 28 al nivel del borde del navío. El conector 157 de fijación del flexible 19 está orientado hacia abajo. En esta realización, es el conector 157 que lleva el cono de centrado 158 cuyo eje se extiende en paralelo al eje del conector.

Como se muestra en las figuras, la contera 160 del tubo flexible 19 está suspendida por un cable 162 de un cabrestante 163 situado en la parte superior de una estructura de soporte 164 situado a un nivel por encima del navío y montado sobre una plataforma 165. La estructura de soporte se puede realizar con cualquier forma conocida apropiada.

Puesto que es el conector del módulo fijo 157 el que lleva el cono 158, en el presente caso, la trompeta 167 de recepción de este cono se monta sobre la contera 160 del tubo flexible. Esta contera lleva asimismo el cabrestante indicado en 169 sobre el cual se enrolla el cable 170 permitiendo, después de haberse fijado al cono 158, la fijación de la contera 160 al dispositivo de conexión 150, como se puede observar en las figuras. El cable pasa entonces a través de la trompeta. Además, el desconector de urgencia designado por la referencia 172 forma parte de la contera 160 del tubo flexible 19.

Como se puede ver en las figuras 27 y 28, para establecer una conexión entre el distribuidor 18 del navío y el tubo flexible 19, se baja la contera 160 del tubo flexible desenrollando el cable 162, se fija el cable 170 al cono 158 del módulo de conexión 150 (figura 27) y se tira con la ayuda del cabrestante 169 de la contera hacia el dispositivo de conexión (figura 28). La figura 29 muestra, como ya se ha descrito anteriormente, que durante una desconexión de urgencia, el tubo flexible 19 se separa del navío por apertura del desconector de urgencia 172 pero queda retenido por el cable 162, encontrándose el cable 170 después de desenrollarse de su cabrestante 162 sobre la parte de contera que permanece solidaria al tubo flexible suspendido libremente del cono 158. Dado que el conector 157 se encuentra al nivel del navío, no se molesta al tubo flexible, durante su separación del navío, y se puede desplazar bajo el efecto de su peso sin chocar contra el navío.

Evidentemente se pueden aportar múltiples modificaciones a la invención tal como se acaba de describir e ilustrar en las figuras, sin salirse del marco de la invención. En los ejemplos de realización de la invención, que se han dado anteriormente, la estación de transferencia utiliza tubos flexibles criogénicos. Pero estos se pueden sustituir por cualquier otro elemento flexible tal como por ejemplo una serie de elementos rígidos articulados entre sí.

Es evidente que todos los dispositivos descritos en el marco de una realización en particular los de guiado/centrado se pueden trasladar a las otras realizaciones. Se podría en particular utilizar los dispositivos que equipan el módulo móvil en la versión integrada al distribuidor del navío y viceversa.

Una característica de la invención que es común a todas las realizaciones reside en la disposición del cono de centrado. Esta disposición se determina en función de las características del tubo flexible en particular en función de la masa lineal y de la rigidez en flexión, y de la masa de la contera, para minimizar los esfuerzos en el tubo flexible en todas las fases y optimizar la entrada del cono en la trompeta. Las figuras 18A y 18B ilustran las características de la disposición del cono, a saber la longitud total L entre la punta del cono y la base de la contera, la distancia e del extremo del cono del eje del tubo flexible y el ángulo α entre el eje del cono y el eje del conector.

De la descripción y de las figuras se desprende que la invención proporciona numerosas ventajas importantes. Hay que resaltar en primer lugar que los esfuerzos producidos durante el establecimiento de una conexión de transferencia de un fluido, durante la transferencia del fluido y de la desconexión de los órganos de transferencia son totalmente recuperados por el navío, a saber el distribuidor, la estructura de la plataforma de distribuidor, el costado de navío, etc. En efecto, es el navío el que soporta la parte móvil y la parte deformable de la disposición de transferencia según la invención. La brida de distribuidor es el referente geométrico en todas las fases, de la conexión, de la transferencia, de la desconexión normal y la desconexión de urgencia del tubo flexible. El módulo fijado sobre la brida de distribuidor por una parte, apoyándose por otra parte sobre la plataforma o el costado del navío permite izar por simple acción del cabrestante y mantener el extremo

móvil del tubo flexible limitando los esfuerzos cortantes y los momentos inducidos sobre la brida de distribuidor. El sistema permite una relajación de las tensiones térmicas por medidas constructivas tales como fuelles y articulaciones. La
manutención del módulo por una grúa o por un brazo manipulador por encima de la plataforma de distribuidor es sencilla.
Los tubos flexibles son soportados y utilizados en forma de cadena, configuración ideal. El extremo móvil del tubo flexible
5 en una caso de desconexión de urgencia se puede ver frenado y los elementos sensibles no pueden caer al agua ni
chocar contra ningún elemento.

Cabe también resaltar que la utilización de los elementos de transferencia flexibles tales como el tubo flexible criogénico
permite a la estación de transferencia absorber incluso movimientos relativos importantes entre el navío y las plataformas.
A título de ejemplo e indicativo, en modo alguno limitativo, el tubo flexible podría tener una longitud del orden de 50 m o
10 más en función de estos movimientos relativos que deben absorber. Esto conlleva como ventajas considerables, la
posibilidad de simplificar la estructura de la instalación de amarre del navío y de poder disponer la estación de
transferencia incluso en entornos prohibidos para las estaciones de transferencia existentes. Por otra parte, debido a la
estructura modular de la disposición de transferencia de la estación según la invención, los órganos de transferencia se
pueden desmontar y transportar fácilmente, lo cual permite suprimir los diques con vías de circulación específicas para
15 vehículos de elevación de los sistemas de transferencia conocidos.

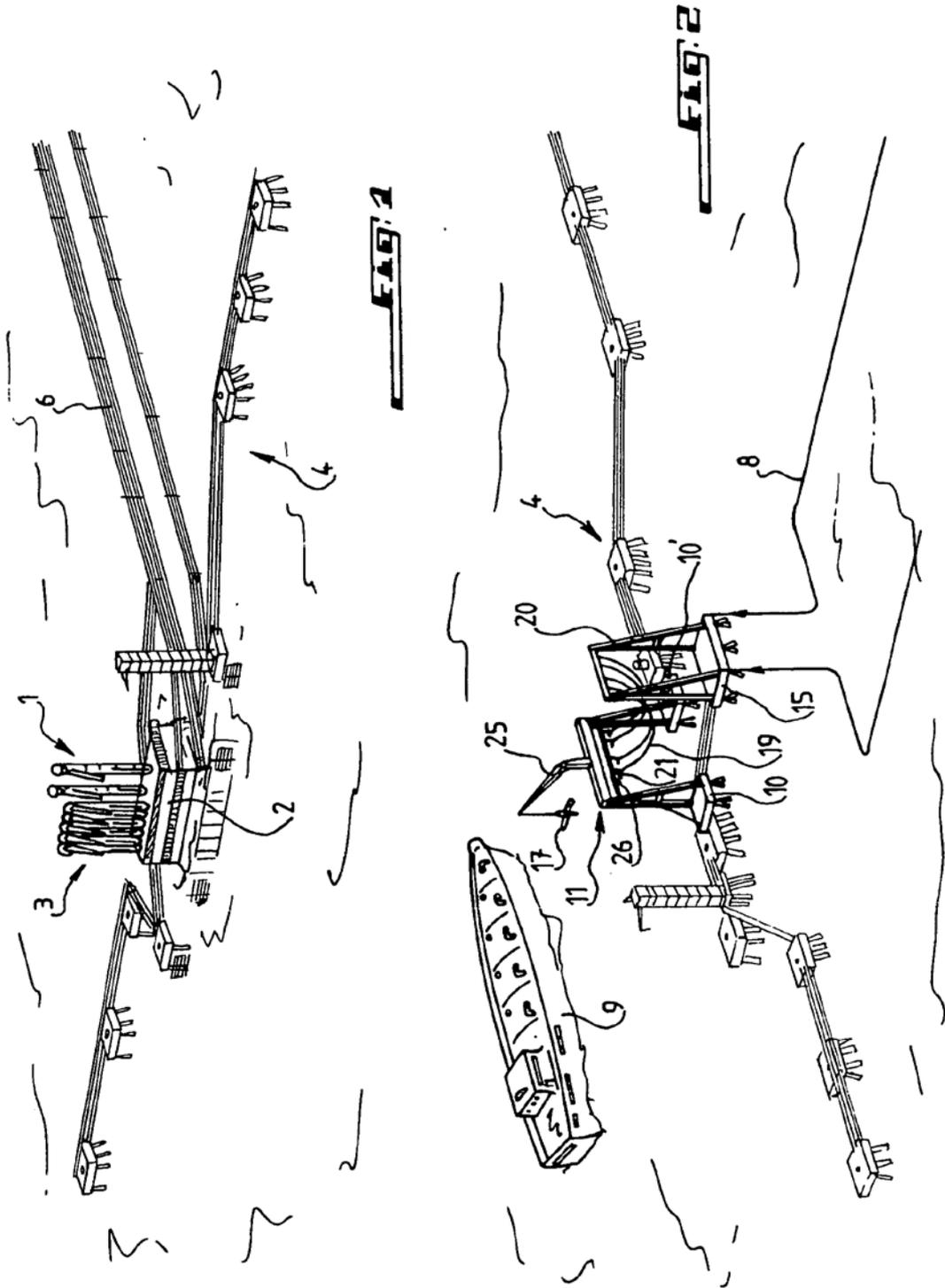
Cabe resaltar asimismo que el módulo de fijación, tanto en su versión de módulo independiente que en su versión
integrada desvía el conector al cual se debe fijar el flexible hasta el borde de urgencia del navío, lo cual permite durante
una desconexión de urgencia, que el flexible se separe del navío sin chocar contra el mismo y sin dañarse. El tubo flexible,
después de la separación, permanece suspendido de su cable conectándolo a la estructura de soporte.

20

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de transferencia de un producto fluido, en particular gas natural licuado, entre un vehículo de transporte tal como un navío y una instalación en particular fija de procesamiento y de almacenamiento de este producto, del tipo que comprende una disposición tubular de encaminamiento del producto entre el navío y la instalación, en la cual un extremo se conecta a esta última y cuyo extremo libre es susceptible de conectarse al dispositivo de conexión (17, 111, 150) al distribuidor del navío para una transferencia de producto fluido entre el navío y la instalación, y un dispositivo de guiado del extremo libre (22, 105, 111, 160) del conducto (19) hacia el extremo receptor del mismo, previsto en el dispositivo de conexión (17, 111, 150), que comprende un órgano de guiado (44, 107, 113, 124) en forma de una trompeta, dispuesto al menos en el dispositivo de conexión, y un órgano guiado (51, 108, 121, 127) en forma de un cono dispuesto al menos en el extremo libre (22, 105, 111, 160) de la disposición tubular y destinado a introducirse en la trompeta (44, 107, 113, 124) y un cabrestante (47, 114, 169) asociado al órgano de guiado (44, 107, 113, 124) así como un cable (48, 116, 170) que se enrolla alrededor del cabrestante (47, 104, 169) y cuyo otro extremo es susceptible de fijarse al órgano guiado (51, 108, 121, 127), **caracterizado porque** la disposición tubular de encaminamiento incluye un conducto de transferencia flexible (19) cuyo extremo libre (22, 105, 111, 160) está provisto de un dispositivo de manutención (11, 26, 31) que permite el desplazamiento del extremo libre (22, 105, 111, 160) entre una posición de conexión al dispositivo de conexión (17, 111, 150) del distribuidor del navío y una posición separada de almacenamiento, **porque** el conducto flexible (19) está suspendido en forma de cadena entre sus dos extremos, **porque** el conector (23, 64, 106, 112, 122, 157) del dispositivo de conexión se orienta hacia abajo para de este modo permitir la conexión del extremo libre (22, 105, 111, 160) al conector del dispositivo de conexión por un movimiento ascendente por introducción del órgano guiado (51, 108, 121, 127) en el órgano guiado (51, 108, 121, 127) en el órgano de guiado (44, 107, 113, 124) y **porque** el órgano de guiado y el órgano guiado se pueden disponer también respectivamente en el extremo libre (22, 105, 111, 160) y el dispositivo de conexión.
- 2.- Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la trompeta (44, 167) y el cono (51, 158) se disponen por encima del extremo (160) del conducto flexible que los lleva.
- 3.- Sistema de transferencia según la reivindicación 1 o 3, **caracterizado porque** la disposición de encaminamiento incluye un dispositivo de desconexión de urgencia (37) del conducto de transferencia (19).
- 4.- Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el dispositivo de desconexión de urgencia (37) del conducto de transferencia flexible (19) se dispone en el dispositivo de conexión (17).
- 5.- Sistema de transferencia según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el dispositivo de desconexión de urgencia (37, 119, 172) se dispone en el extremo móvil (22, 160) del conducto flexible (19).
- 6.- Sistema de transferencia según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la disposición de transferencia incluye un dispositivo de freno de caída (120, 169) del extremo libre del conducto de transferencia (19) en el caso de una desconexión de urgencia.
- 7.- Sistema de transferencia según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el dispositivo de freno de caída comprende un cabrestante dispuesto en la parte de la disposición que permanece conectada al dispositivo de conexión o en el extremo móvil (160) del conducto flexible en el caso de una desconexión de urgencia y alrededor del cual se enrolla un cable cuyo extremo libre se fija al extremo libre del conducto de transferencia, desconectándose dicho cable.
- 8.- Sistema de transferencia según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los medios de manutención mencionados anteriormente se disponen en una estructura portadora, tal como un pórtico (11), montado sobre un dispositivo de plataforma (10, 10').
- 9.- Sistema de transferencia según la reivindicación 8 **caracterizado porque** los medios de manutención del módulo de conexión (17) incluyen una grúa (25) montada sobre la estructura portadora (11), y de los cuales se suspende dicho módulo mediante un cable (40).
- 10.- Sistema de transferencia según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** en el caso de un navío que tiene un distribuidor dispuesto a una distancia del borde del navío, el dispositivo de conexión está diseñado para desviar el distribuidor al borde del navío.
- 11.- Sistema de transferencia según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el dispositivo de conexión (17) comprende un dispositivo de fuelle cardan que hace que el dispositivo sea isostático cuando este último se conecta al distribuidor y se apoya contra la plataforma de distribuidor.
- 12.- Sistema de transferencia según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** un conducto de transferencia flexible (19) está constituido por un tubo flexible tal como un tubo flexible criogénico cuando este producto es gas natural licuado.

- 13.- Sistema de transferencia según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el conducto de transferencia flexible es una sucesión de elementos articulados unos respecto de otros.
- 14.- Sistema de transferencia según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** los medios a los cuales se fija de manera permanente el extremo fijo de un conducto de transferencia flexible (19) se forman mediante una estructura flexible tal como un pórtico (20) montado ventajosamente en una plataforma (15).
- 15.- Sistema de transferencia según la reivindicación 14, **caracterizado porque** la estructura portadora (20) incluye equipos de conexión del conducto de transferencia flexible (19) a líneas criogénicas (8) sumergidas de la instalación terrestre.
- 16.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** el conector del dispositivo de conexión, destinado a recibir la contera del extremo libre móvil del conducto de transferencia flexible se orienta de manera oblicua hacia abajo para de este modo permitir la conexión de la contera al conector bajo el efecto del dispositivo de guiado de este extremo.
- 17.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** el conector 23 del navío, al cual se puede conectar el tubo flexible, es desviado por el dispositivo de conexión (17) al nivel del borde del navío de manera que el tubo flexible, durante una separación del conector del navío no sea obstaculizada y pueda desplazarse bajo el efecto de su peso sin chocar contra el navío.
- 18.- Sistema según una de las reivindicaciones 7 a 17, **caracterizado porque** el cabrestante del dispositivo de freno de caída es el cabrestante del dispositivo de guiado.
- 19.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado porque** el cono comprende alas laterales (55) destinadas a cooperar con ranuras (54) en la trompeta para garantizar la posición correcta del cono respecto de la trompeta.
- 20.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** el cabrestante del dispositivo de guiado es un cabrestante de izado y de guiado del extremo del conducto de transferencia flexible.



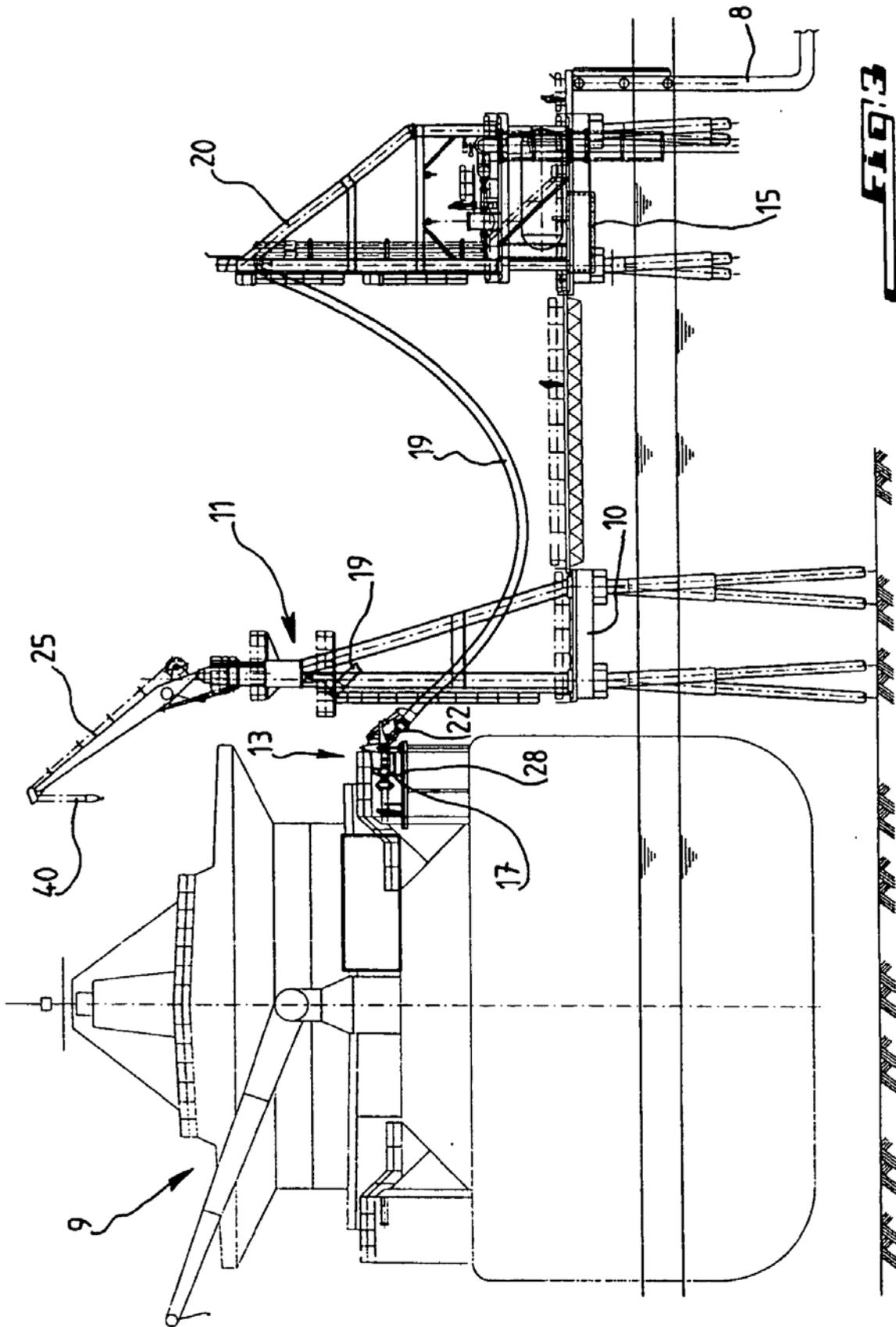


FIG. 3

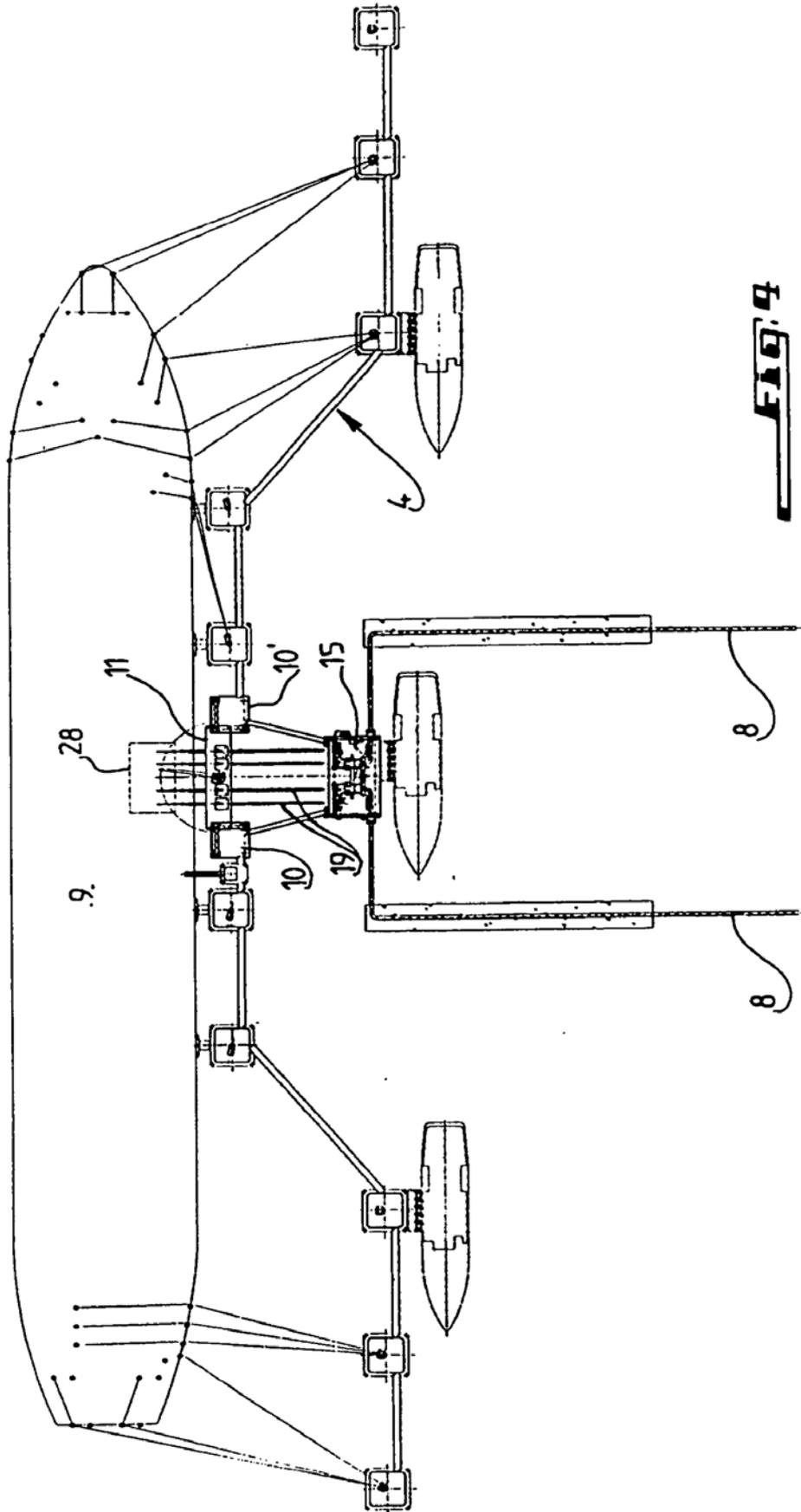


FIG. 9

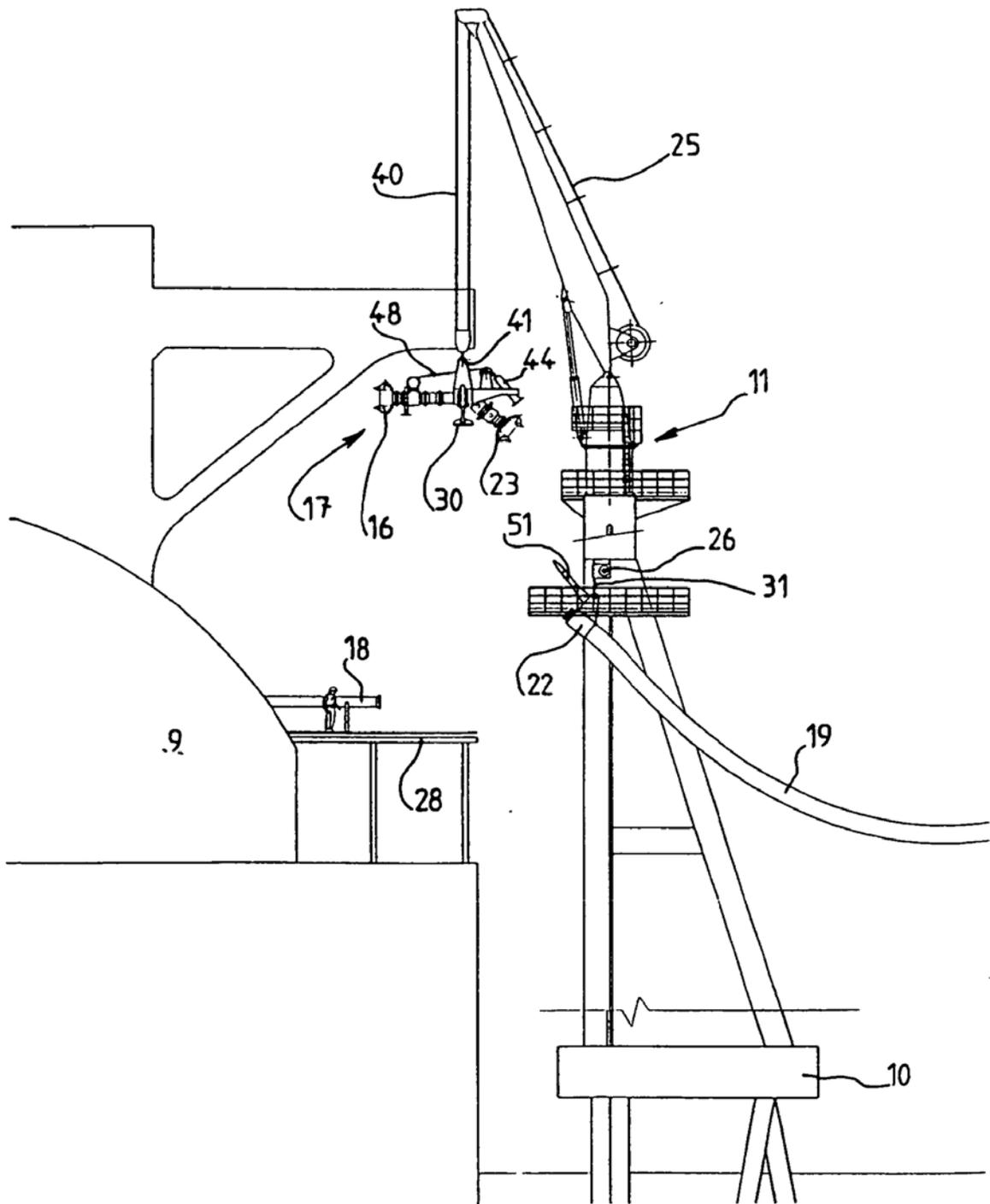


FIG. 5 A

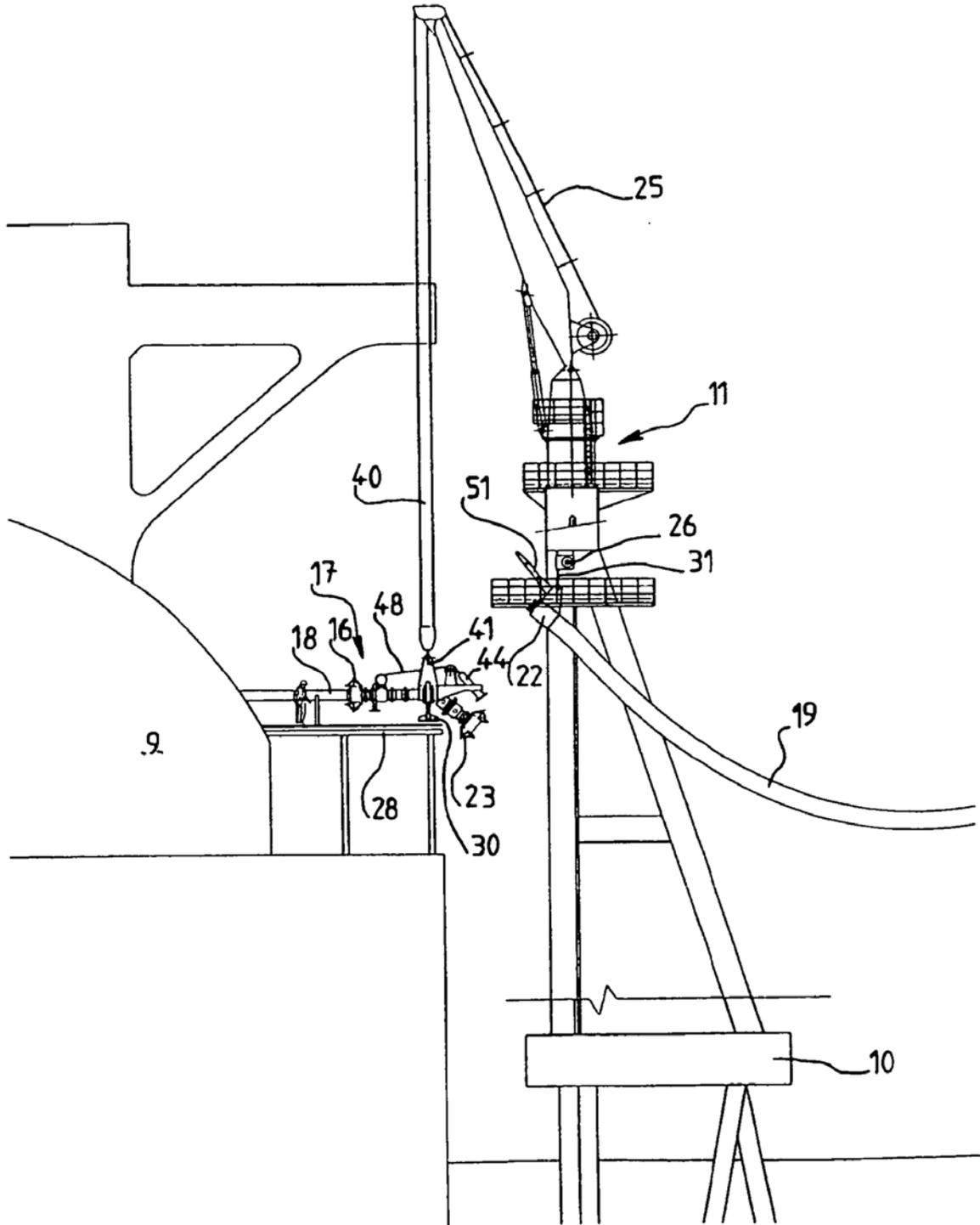
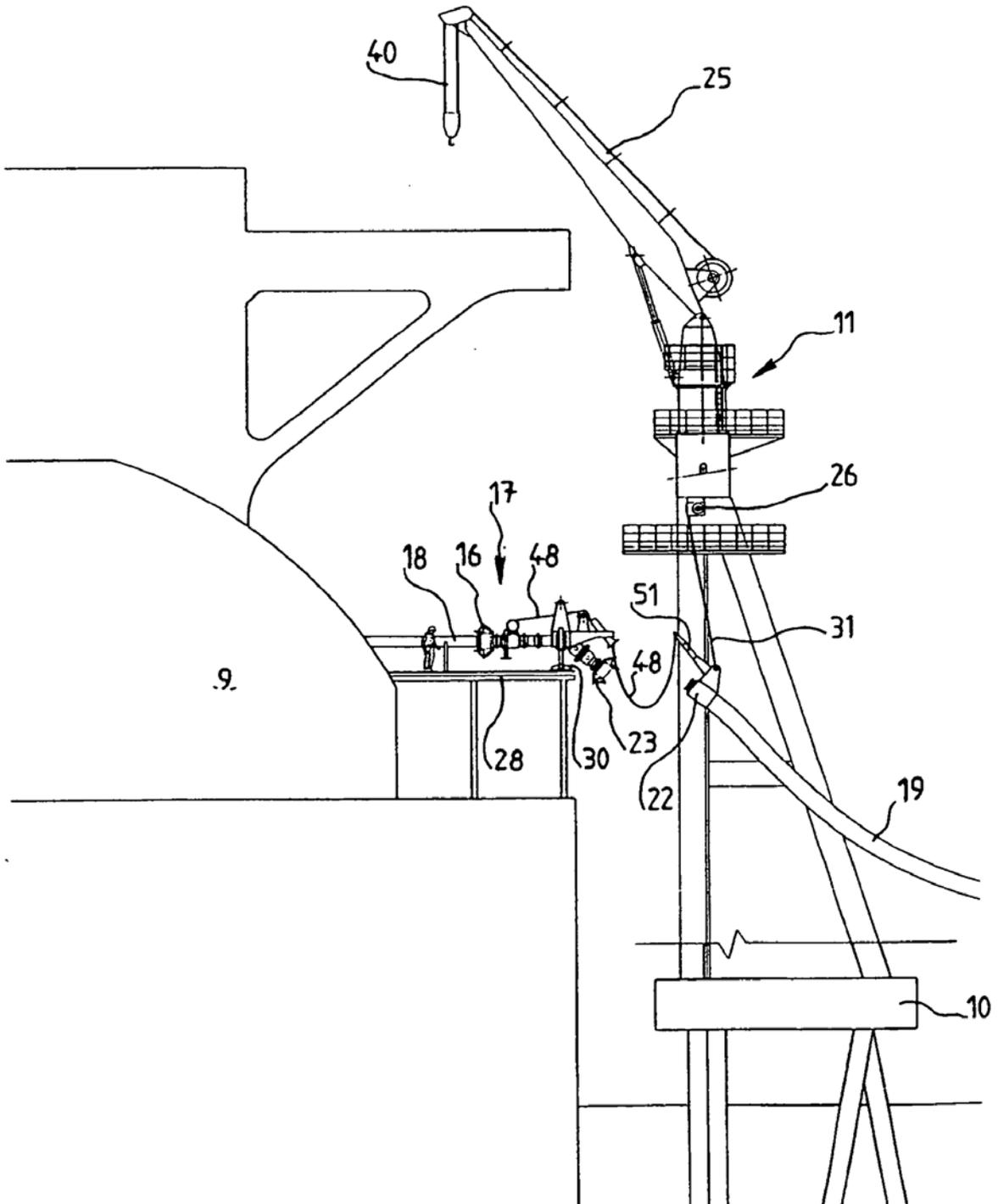


FIG. 5B



FAO:SE

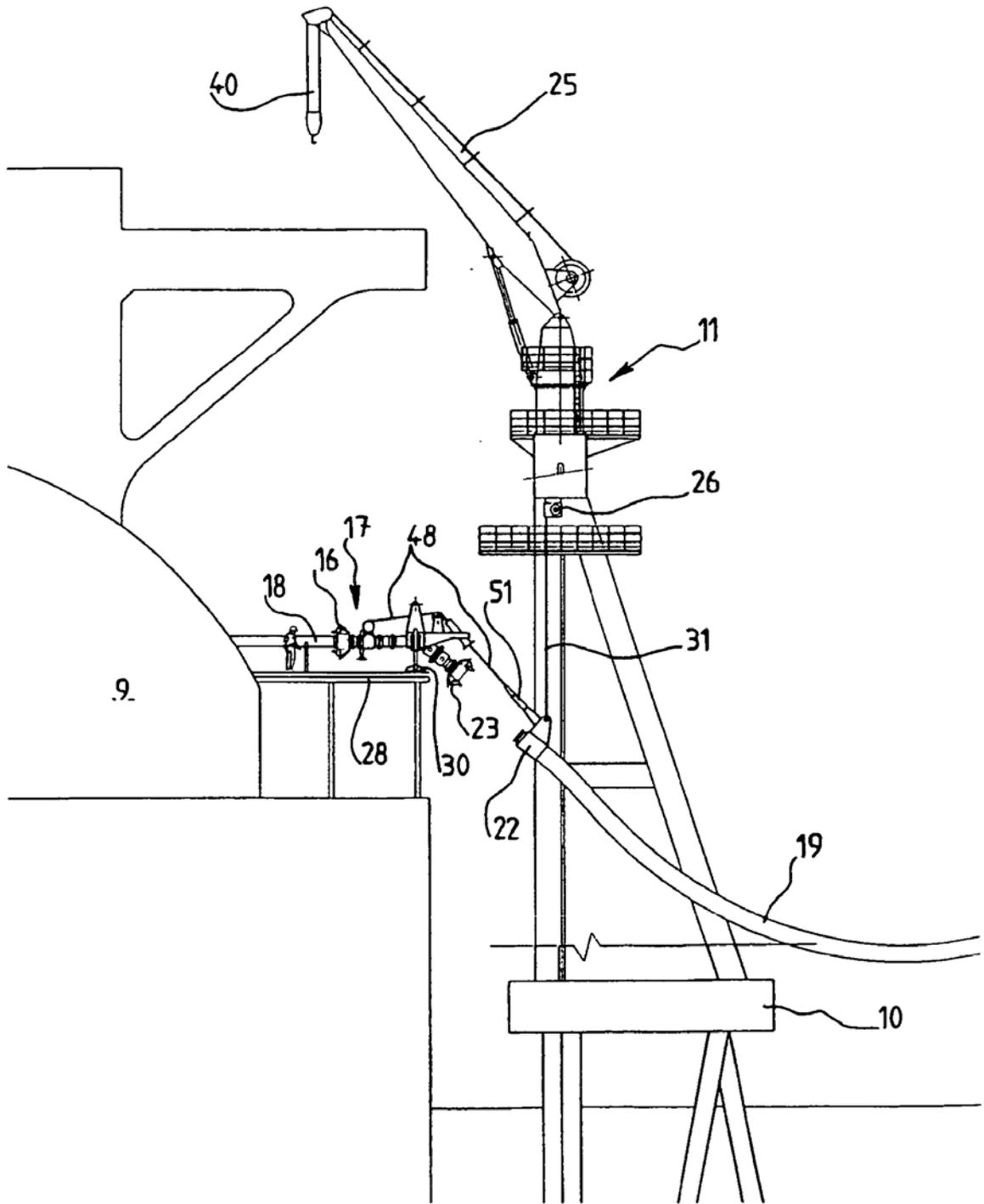


FIG. 50

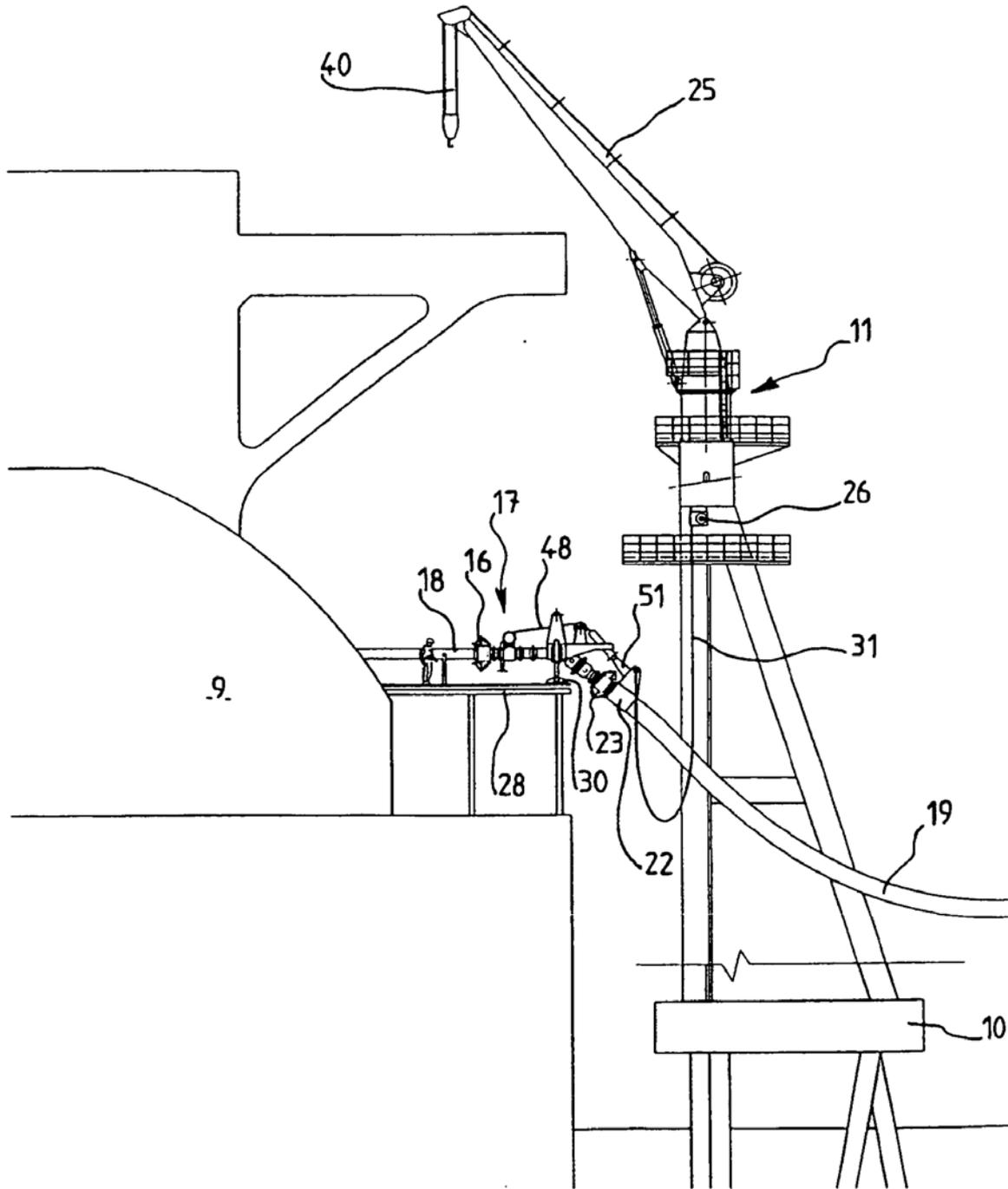


FIG. 5E

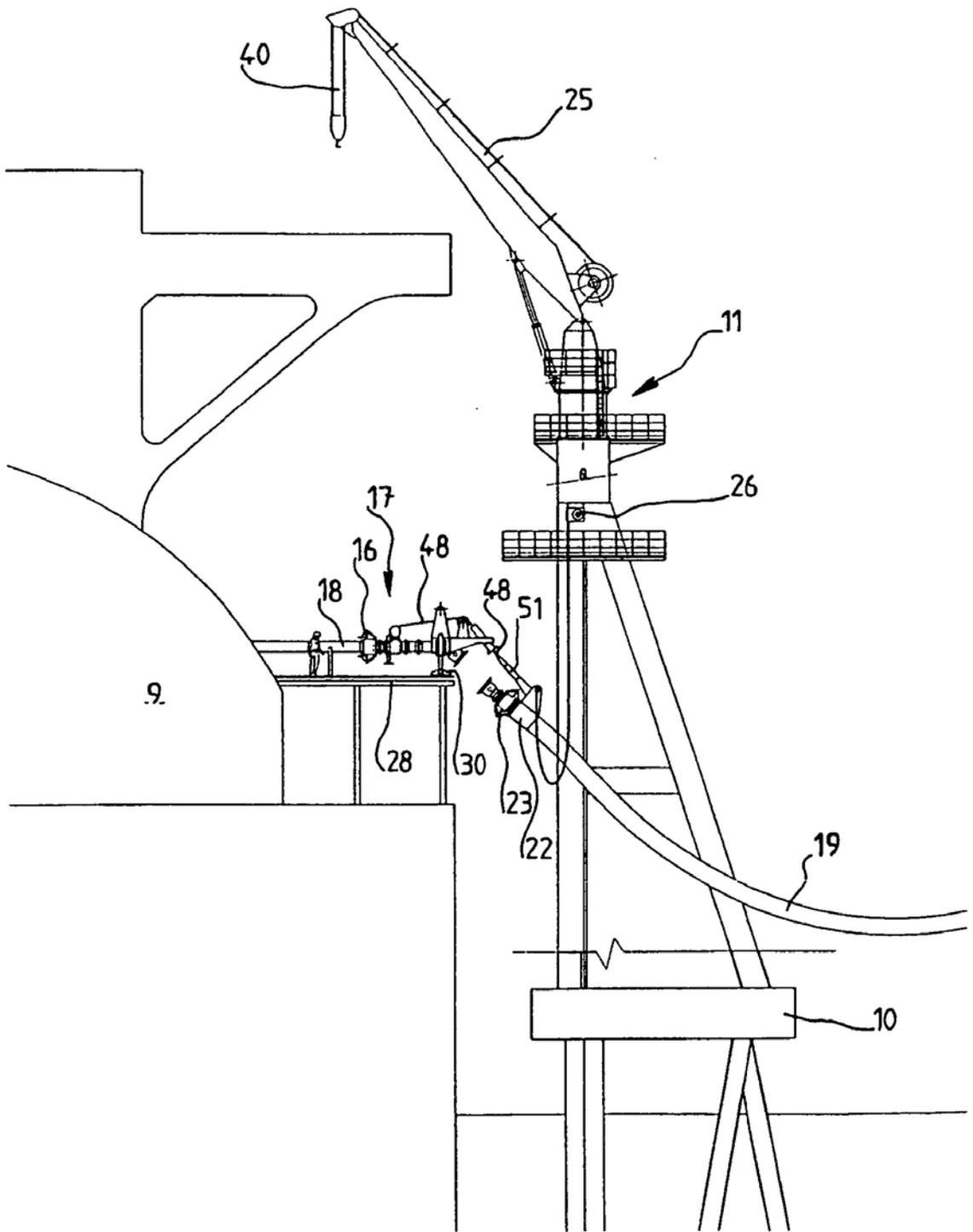


FIG. 5F

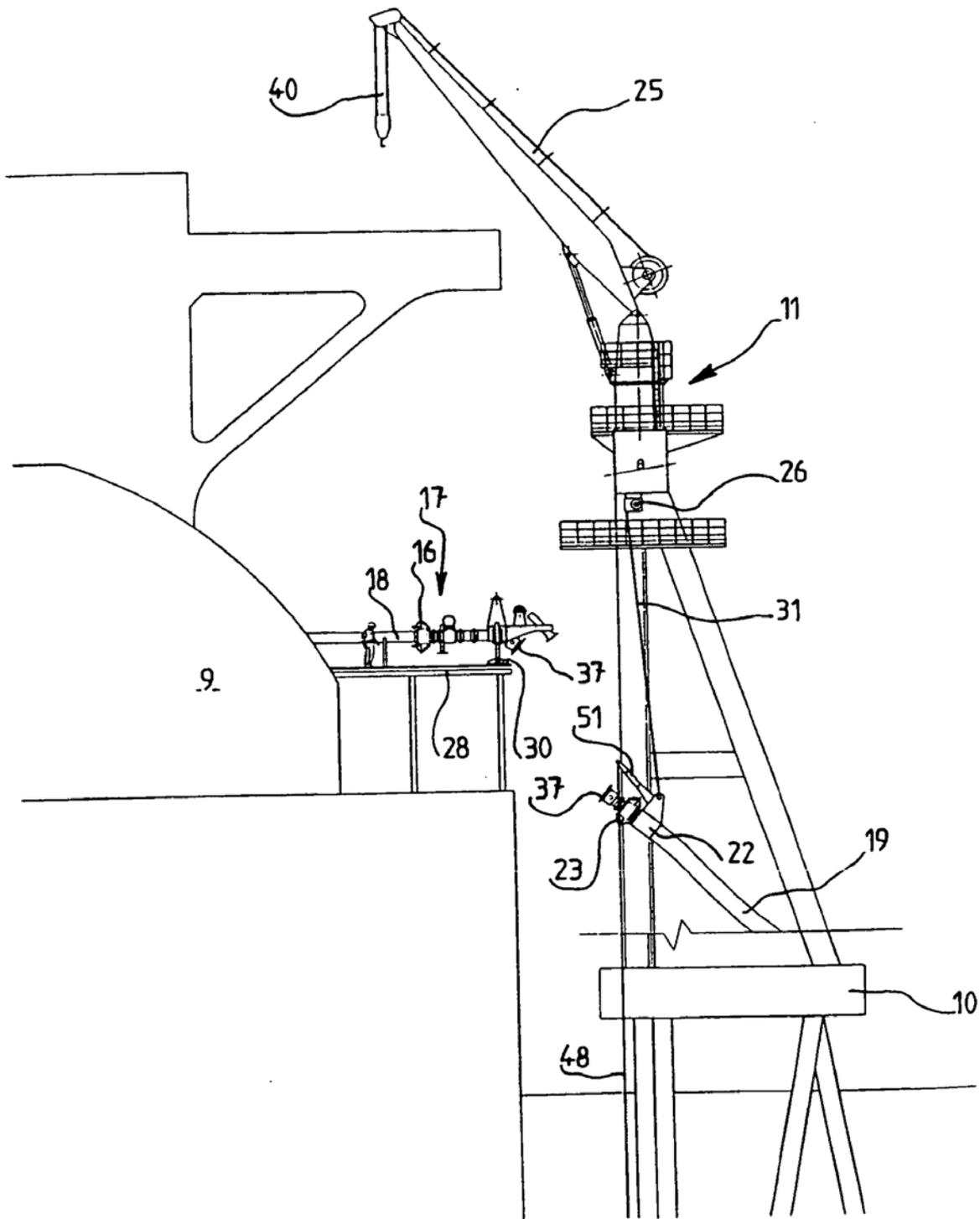
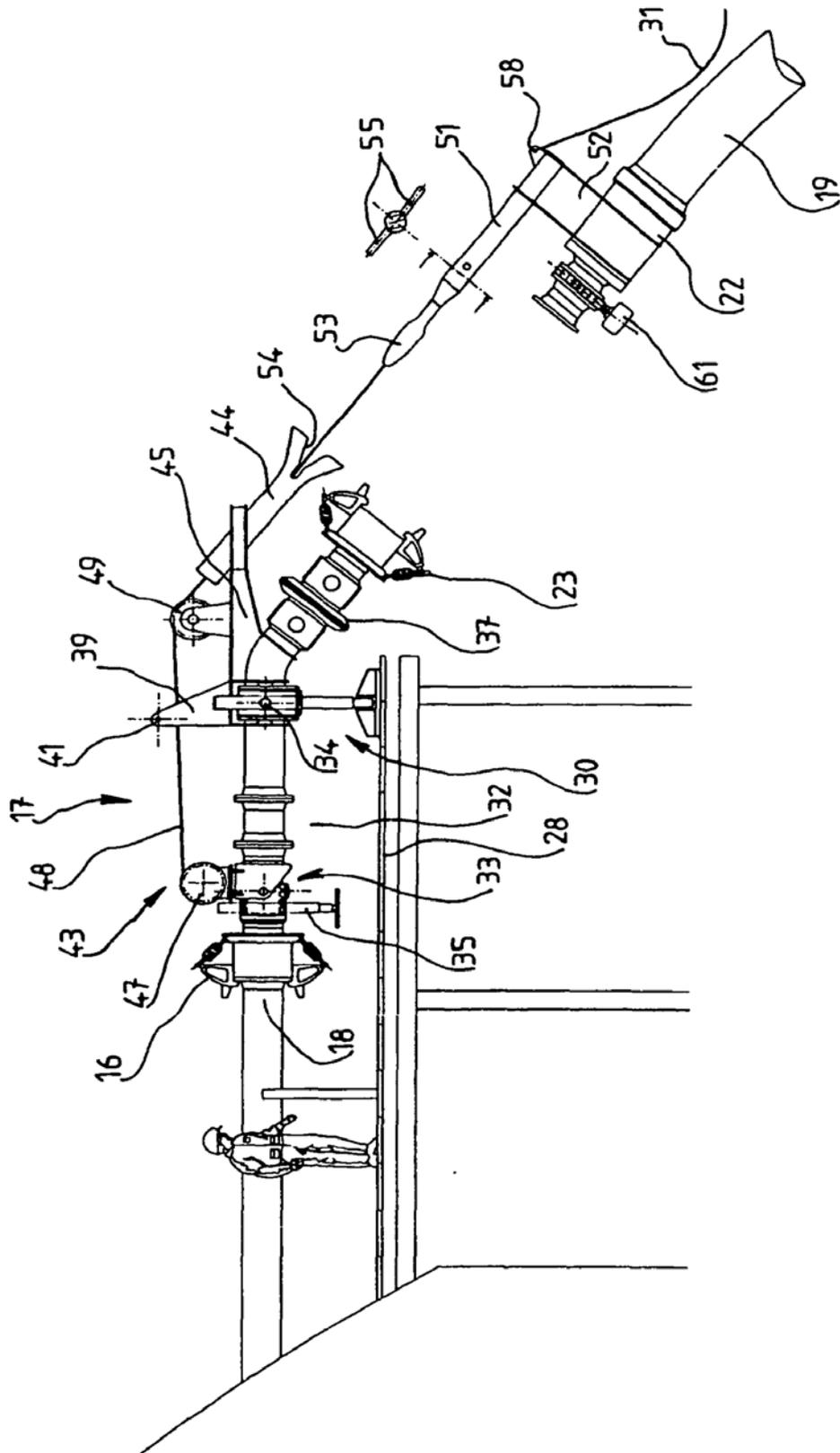
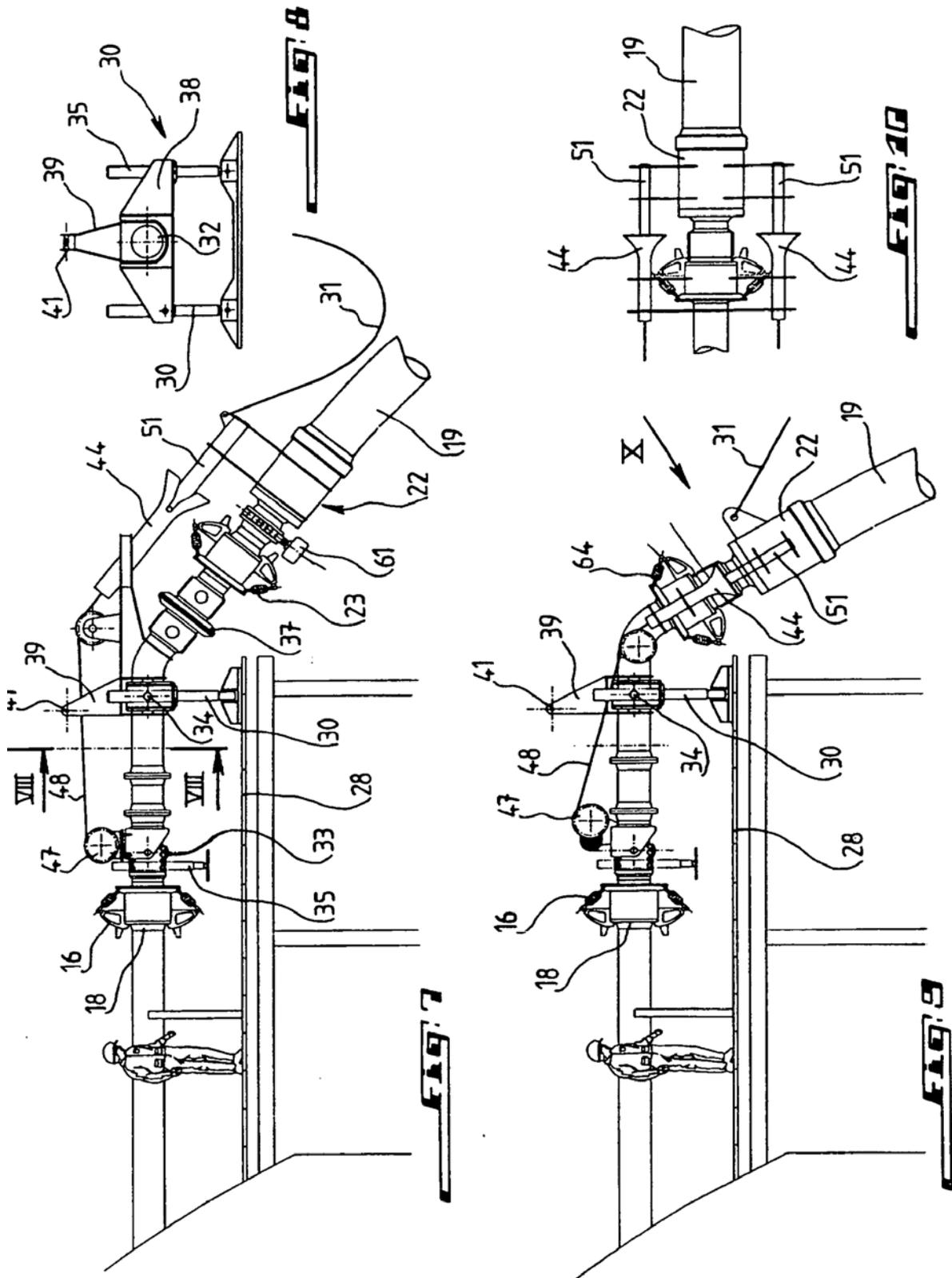
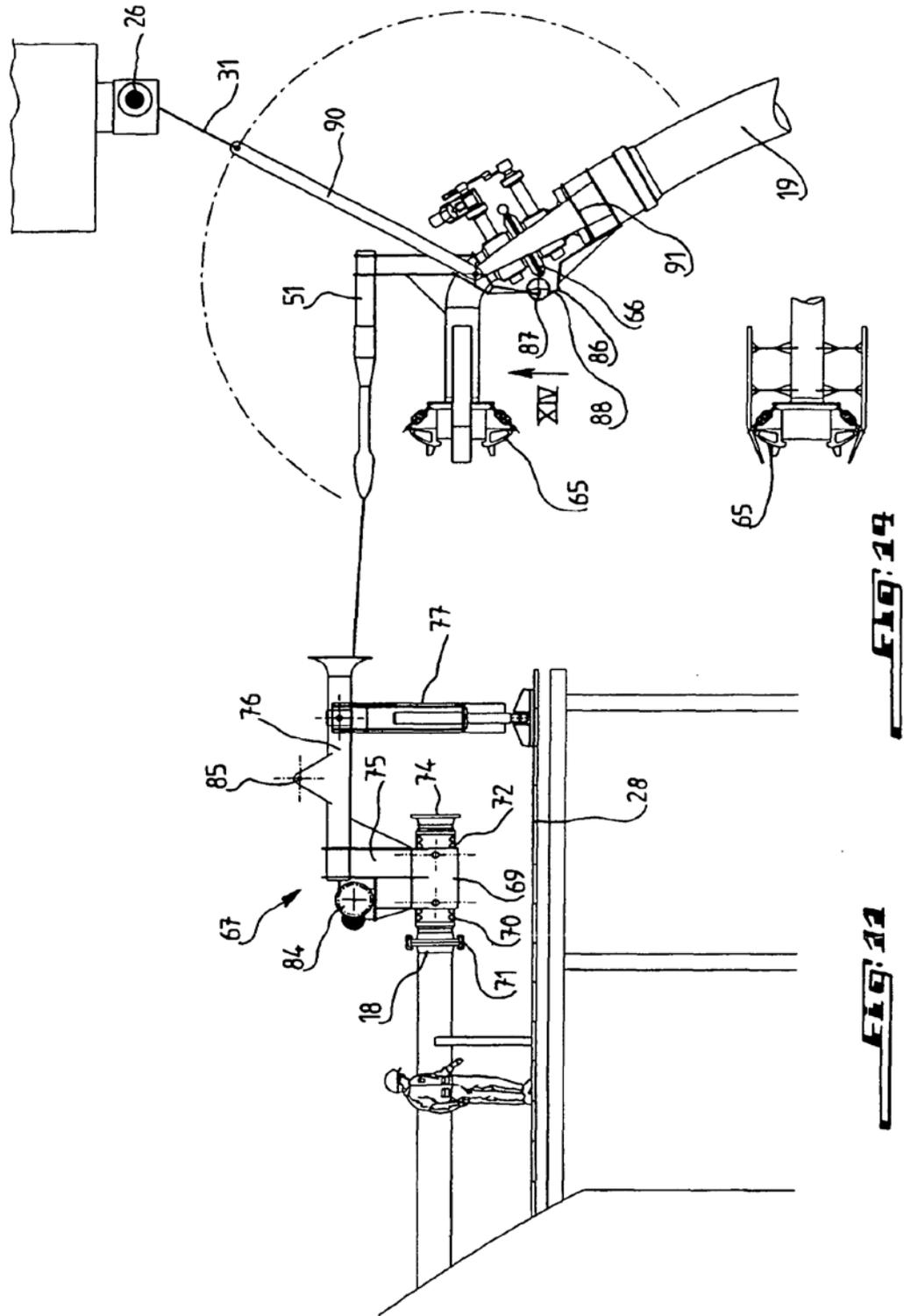
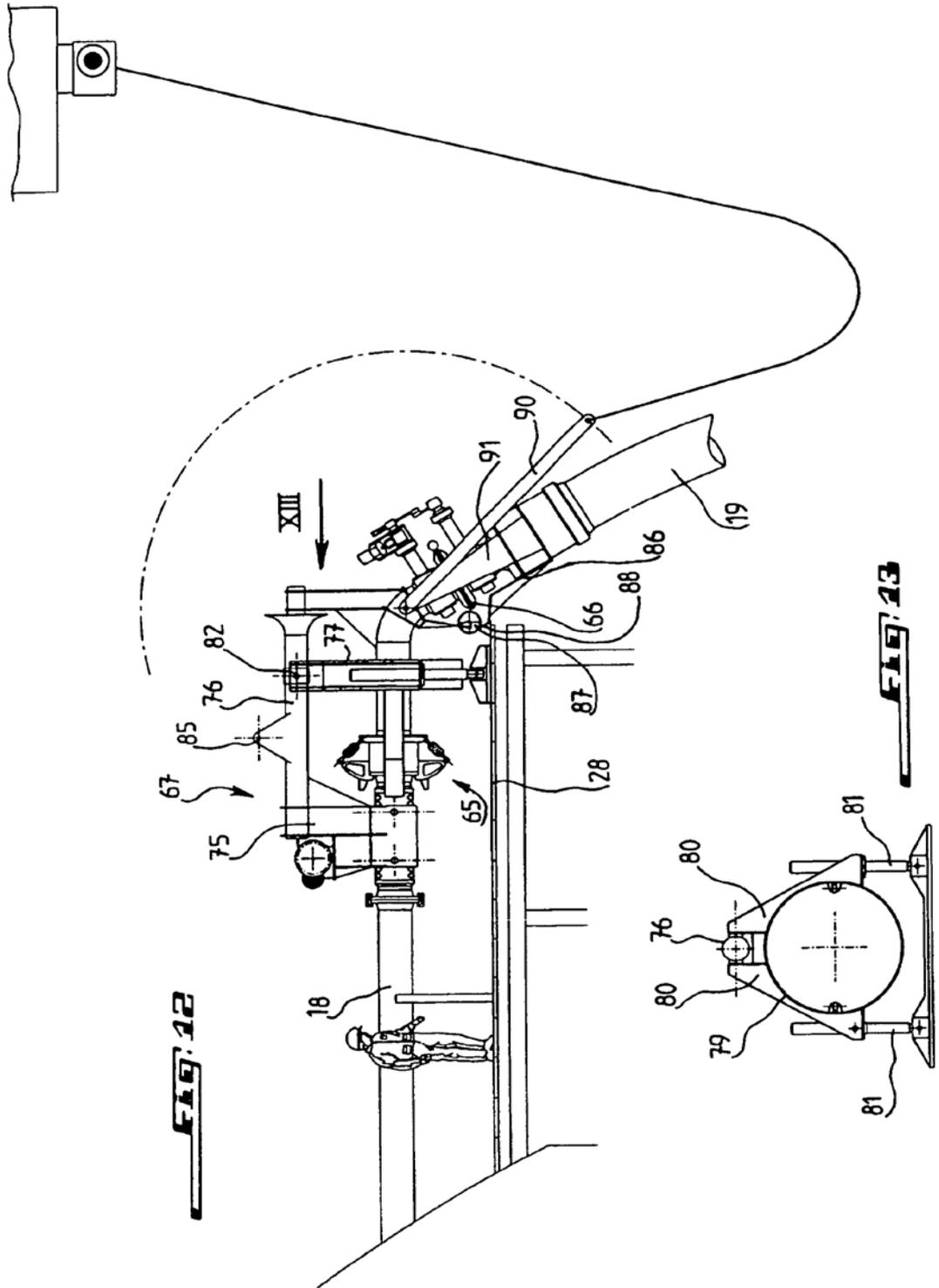


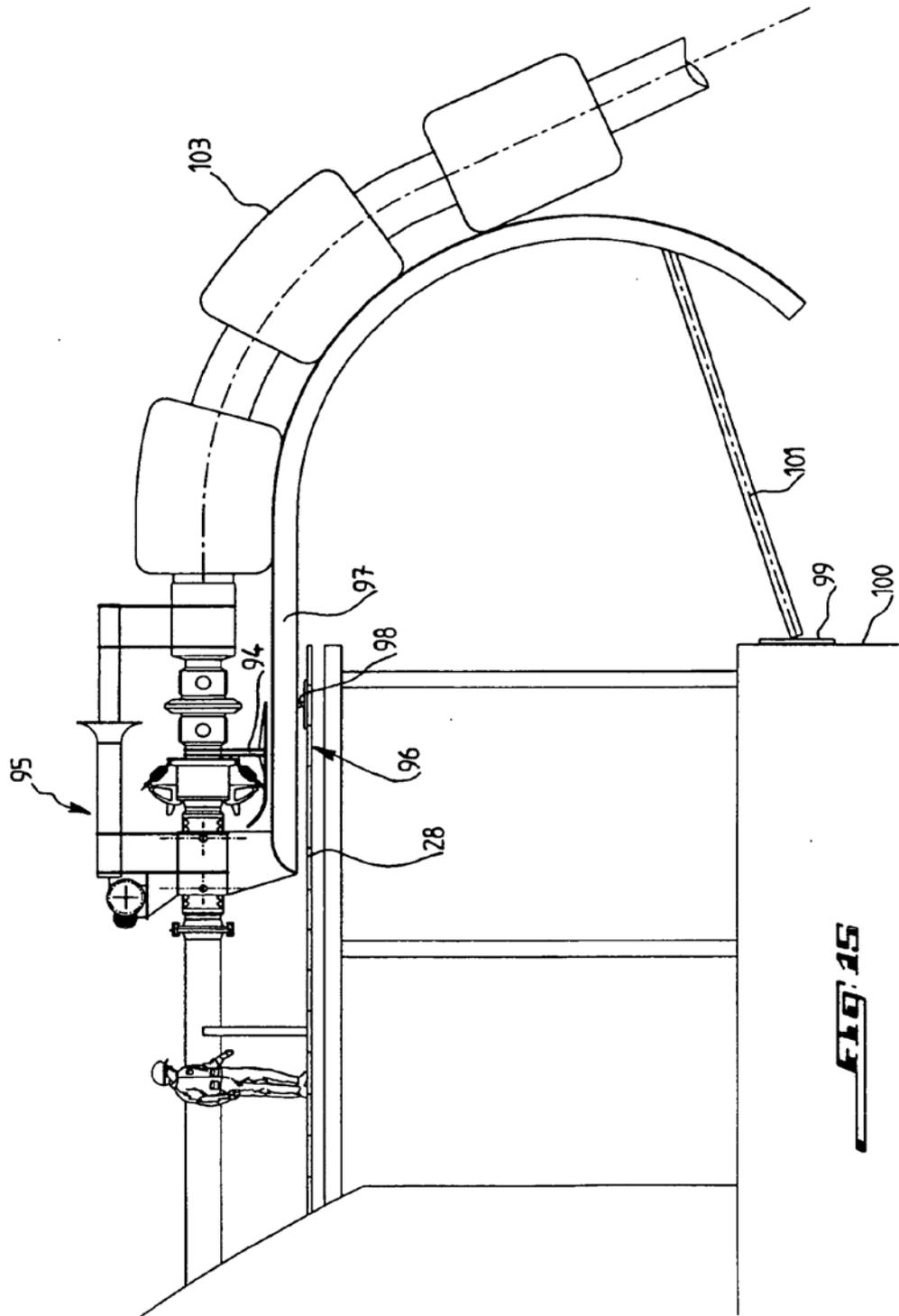
FIG. 56

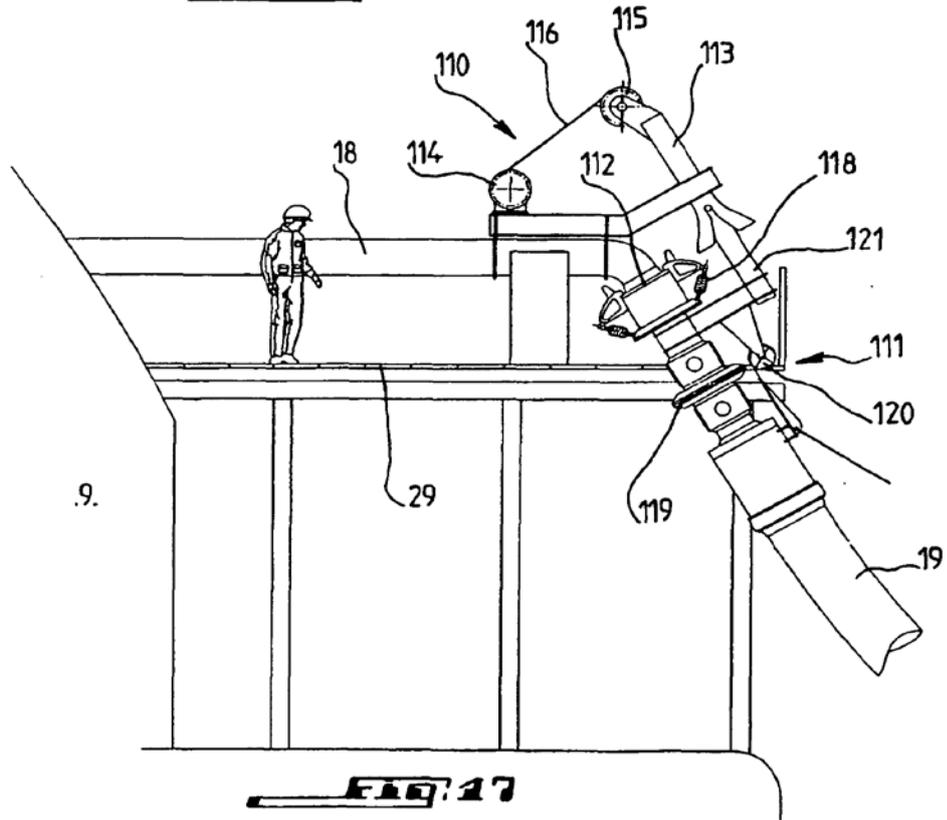
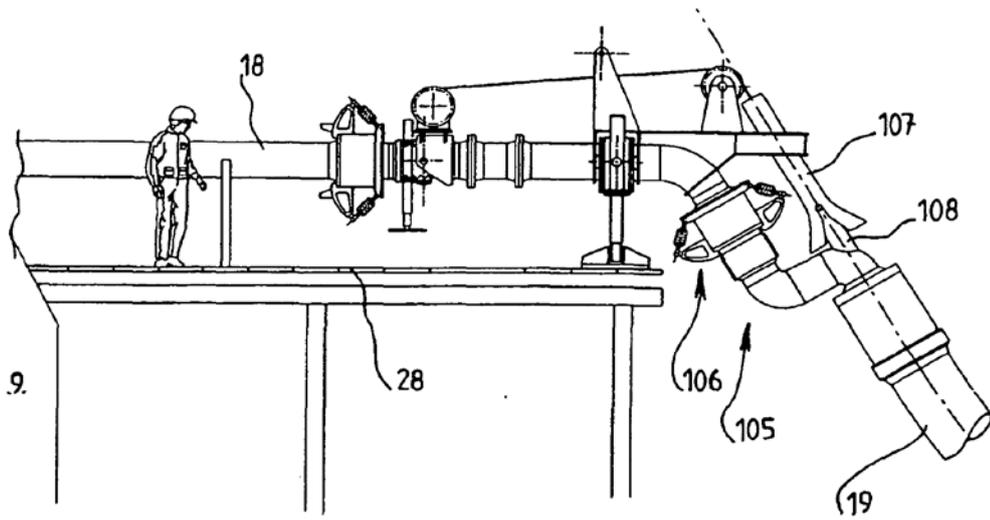












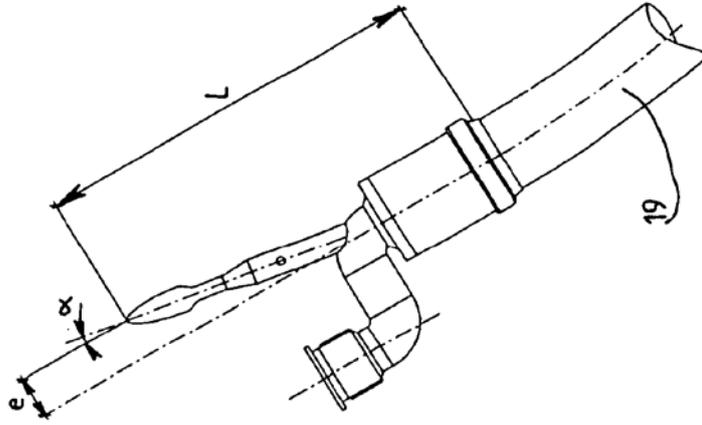


FIG. 18 B

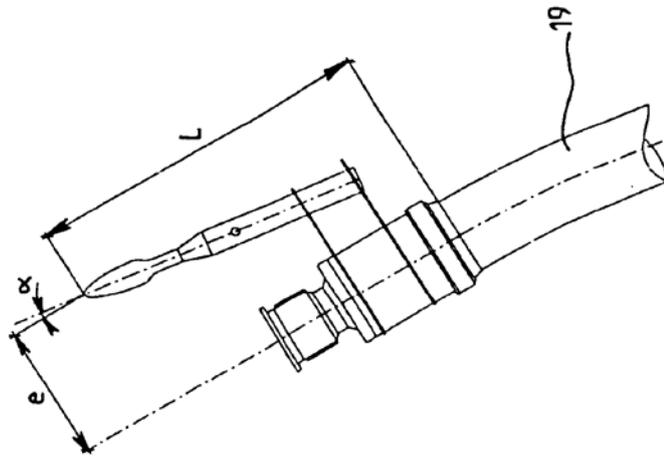


FIG. 18 A

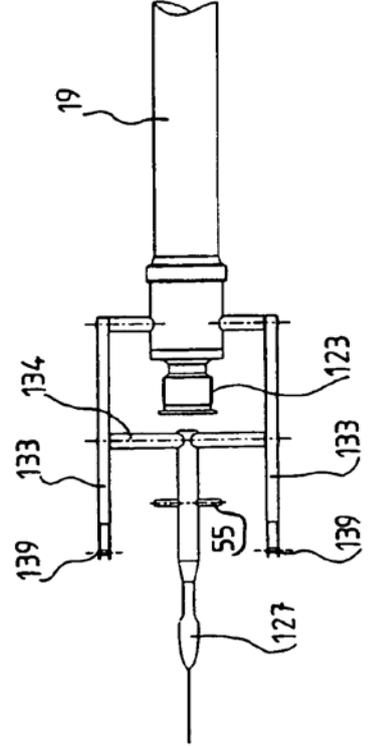
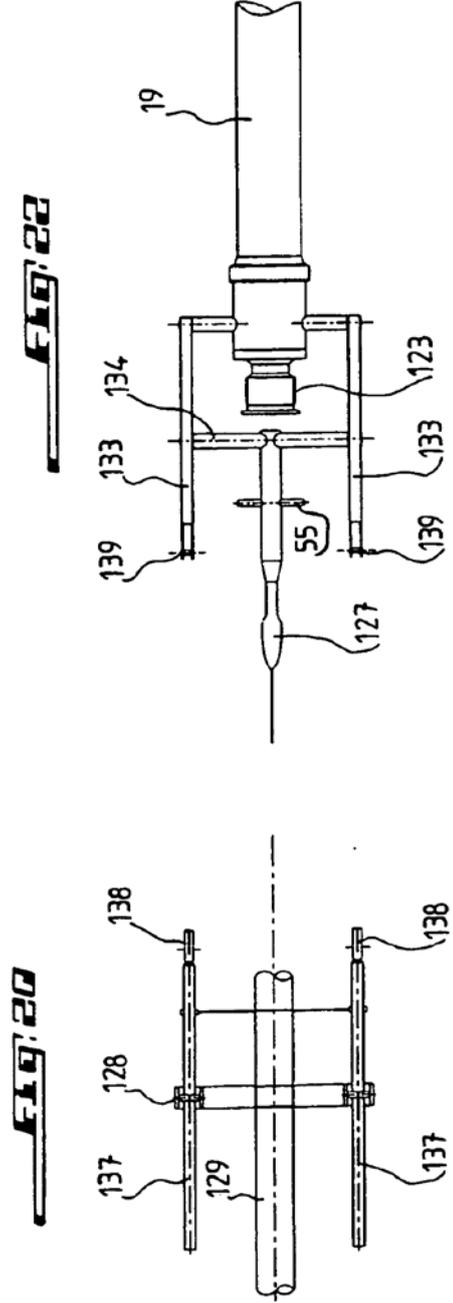
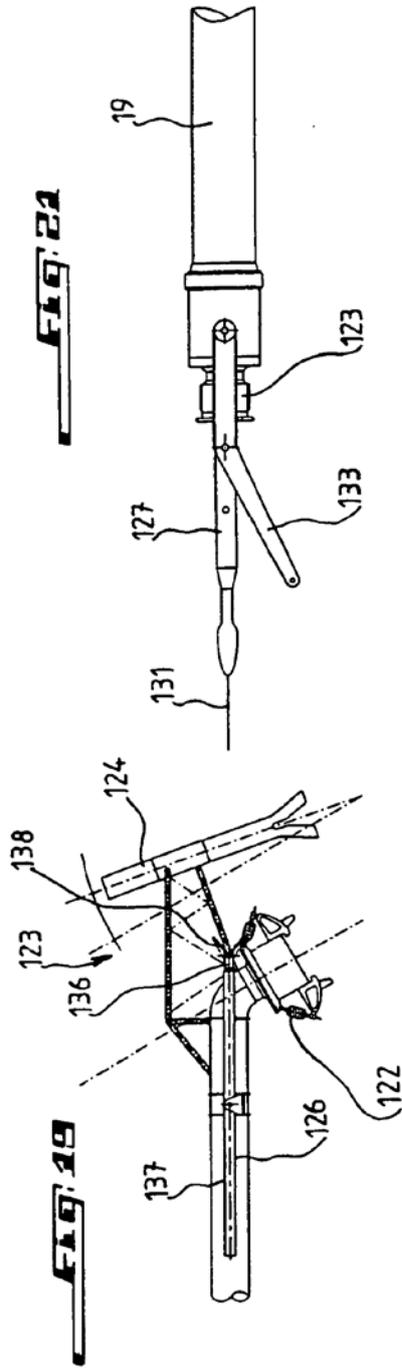


FIG. 23 A

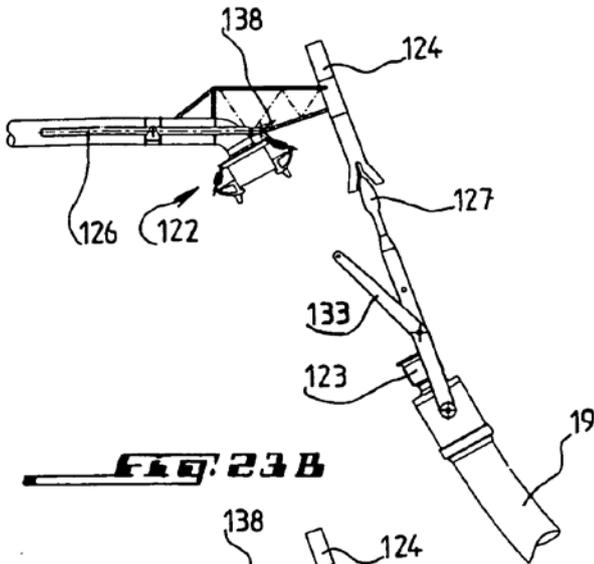


FIG. 23 D

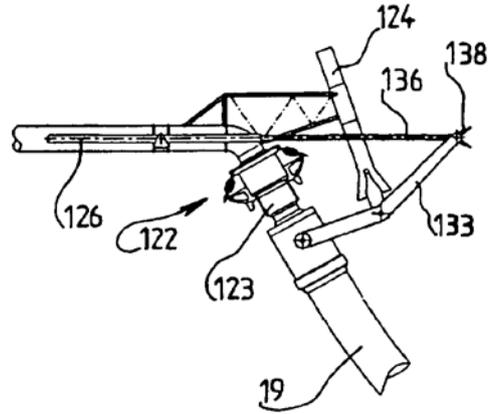


FIG. 23 B

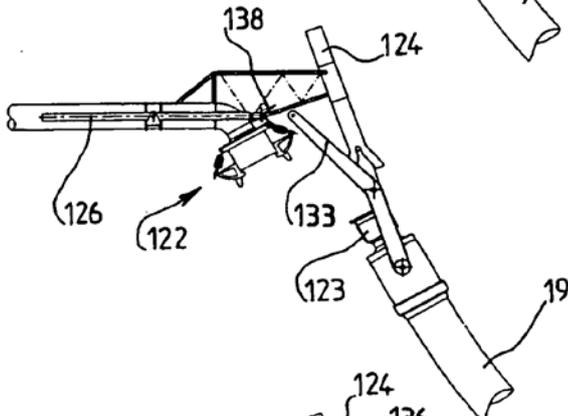


FIG. 23 E

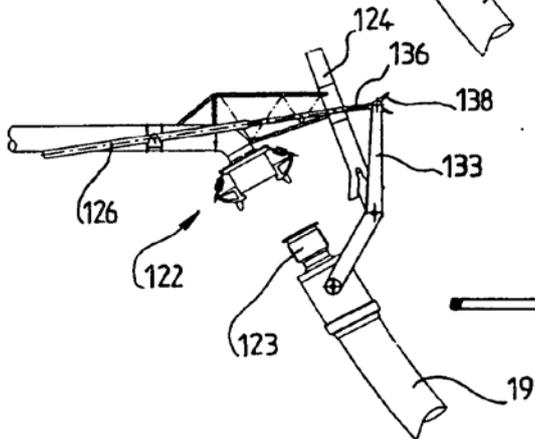
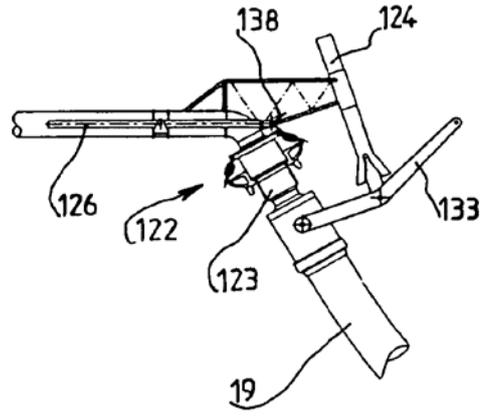
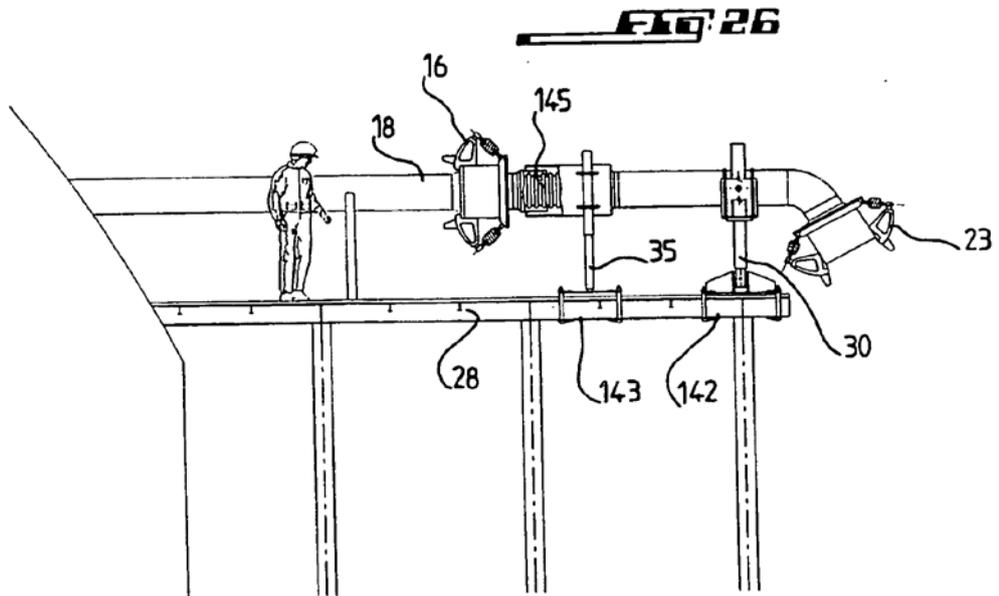
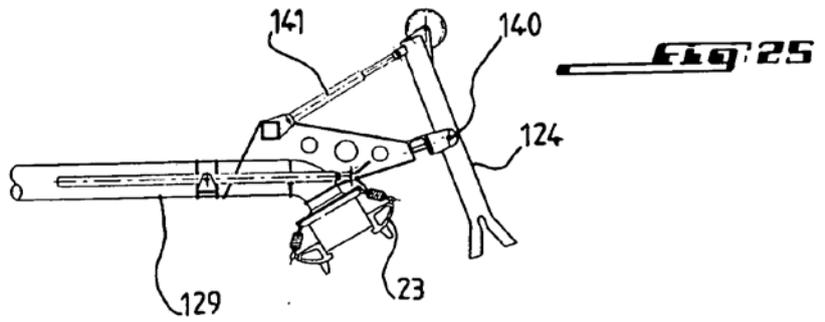
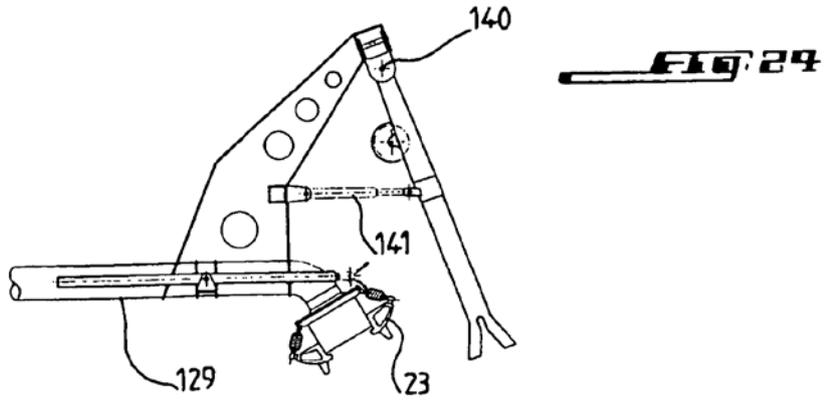
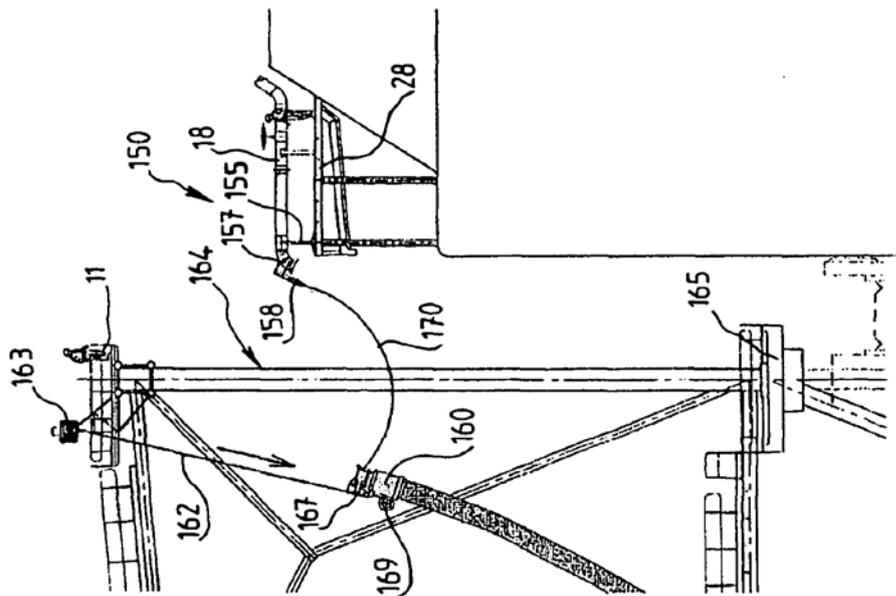
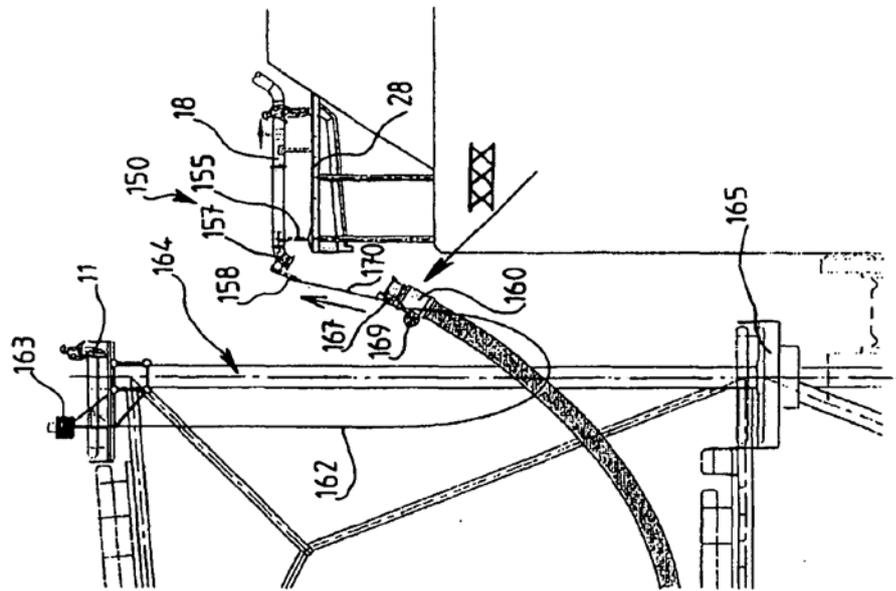


FIG. 23 C





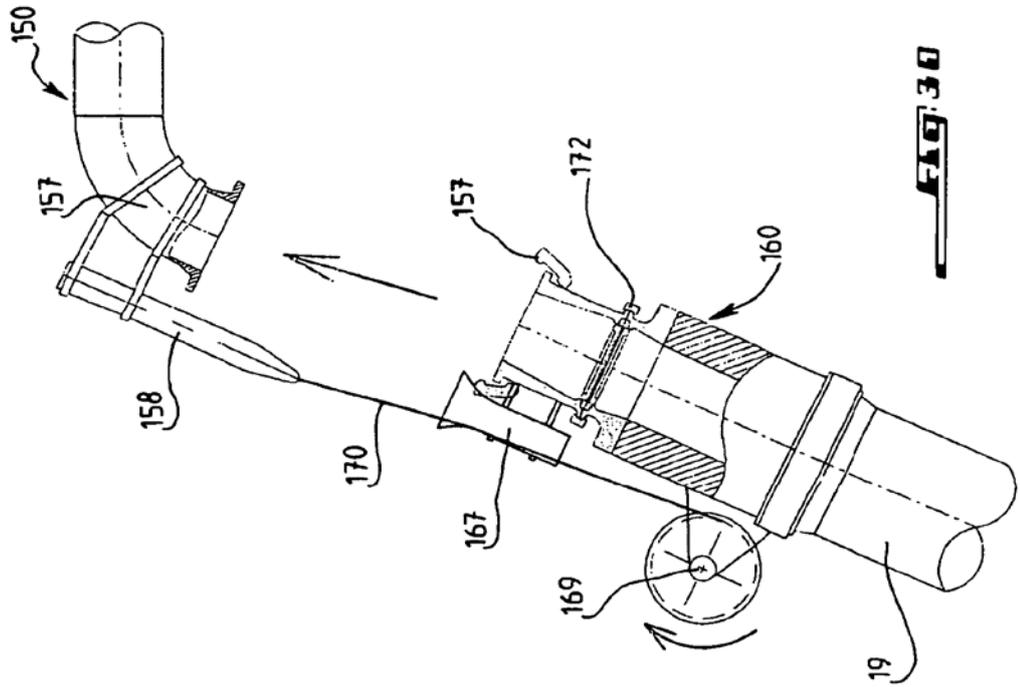


Fig. 30

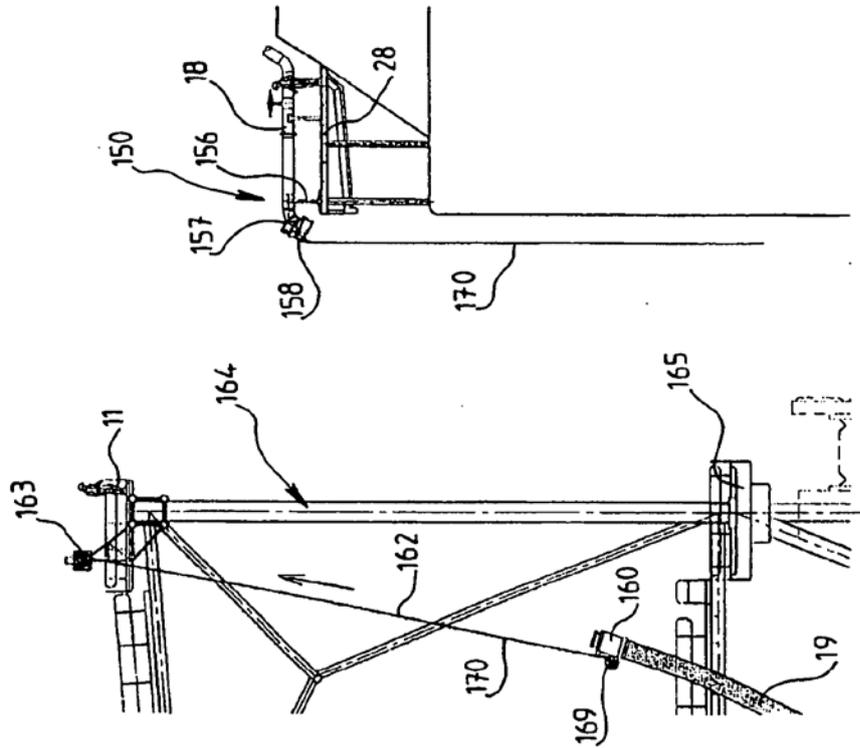


Fig. 29