

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 607**

51 Int. Cl.:

F16H 57/04 (2010.01)

F03D 1/00 (2006.01)

F16N 31/00 (2006.01)

F01M 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2016 PCT/DK2016/050268**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17025102**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2016 E 16834700 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3334960**

54 Título: **Contenedor doble flexible para cambio de aceite**

30 Prioridad:

10.08.2015 US 201562202941 P
10.08.2015 DK 201570509

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2020

73 Titular/es:

OCEAN TEAM GROUP A/S (100.0%)
Vesterhavsgade 56
6700 Esbjerg, DK

72 Inventor/es:

THOMSEN, JENS PEDER HØG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 796 607 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

Contenedor doble flexible para cambio de aceite

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un contenedor flexible para líquidos, para utilizarlo para el cambio de aceite y para un método para el cambio de aceite, en particular el cambio de aceite en una caja de engranajes de una turbina eólica. Además, la invención se refiere a un sistema para cambiar el aceite del engranaje de una turbina eólica de ultramar.

10

Antecedentes de la invención

En la actualidad, la conversión de aceite (cambio de aceite) en la caja de engranajes en un generador de turbina eólica de ultramar se realiza a menudo de la siguiente manera:

15

- Las latas vacías se izan a partir de la embarcación (de servicio) y dentro de la góndola de la turbina eólica; a menudo mediante diversas operaciones de izado.
- Las latas se llenan manualmente con el aceite viejo, lo que resulta en un trabajo pesado y riesgo de salpicaduras.
- Las latas con aceite viejo se izan de abajo hasta la embarcación (de servicio) con diversas operaciones de izado.
- Las latas con aceite nuevo se izan en la góndola con diversas operaciones de izado.
- El aceite nuevo se llena manualmente en la caja de engranajes.
- Las latas vacías se izan hacia abajo hasta la embarcación.

20

Una operación completa de izado (bajar y elevar) puede tomar de 10 a 40 minutos en una turbina eólica de ultramar, dependiendo del polispasto/grúa en la góndola. Cada operación de izado se considera como una operación peligrosa debido al riesgo de caída de objetos. Una caída de una lata con aceite también es un problema ambiental debido al riesgo de contaminación por aceite.

25

Se conoce un método de cambio de aceite a partir del documento US2009/0283363.

30

Otro método se divulga en la Solicitud de Patente Internacional WO2014/169918 por Ocean Team Group AS, donde se eleva un umbilical a partir de una embarcación marítima a la góndola para cambiar el aceite.

35

Este sistema requiere la presencia de la embarcación marítima durante todo el procedimiento de cambio de aceite, lo cual es relativamente costoso y lo cual requiere que el clima sea estable y relativamente tranquilo durante el proceso de cambio de aceite.

En consecuencia, existe una necesidad de mejora.

40

Descripción/resumen de la invención

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar una mejora en la técnica. En particular, es un objetivo para proporcionar un método alternativo para el cambio de aceite en cajas de engranajes de turbinas eólicas, especialmente turbinas eólicas de ultramar. Un objetivo también es proporcionar una forma más fácil, más rentable y más segura para cambiar el aceite de la caja de engranajes en una turbina eólica. Este objetivo se logra con un método como se explica a continuación. También se logra con el uso de tanques especiales diseñados para este propósito como se explica a continuación.

45

En resumen, la invención es la siguiente: Para el cambio de aceite en una caja de engranajes de una turbina eólica, se proporciona un tanque de aceite plegable y flexible con una cámara superior para recibir el aceite utilizado de la caja de engranajes y una cámara inferior para proporcionar aceite limpio. Después de drenar el aceite utilizado de la caja de engranajes en la cámara superior del tanque de aceite y durante el proceso de llenado de aceite nuevo en la caja de engranajes de la cámara inferior del tanque de aceite, el peso del aceite utilizado en la cámara superior presiona el aceite limpio fuera de la cámara inferior, lo cual minimiza el riesgo de cavitación de la unidad de bombeo que se utiliza para bombear el aceite nuevo hacia la caja de engranajes en la góndola. Para las turbinas eólicas de ultramar, el tanque de aceite es traído mediante una embarcación marítima a la turbina eólica y recogido nuevamente después del cambio de aceite. Opcionalmente, la unidad de bombeo y las mangueras necesarias para el drenaje y el llenado también son traídas y recogidas por la embarcación.

55

60

El método comprende un número de etapas para cambiar el aceite en la caja de engranajes de una turbina eólica, como se explica con más detalle a continuación. La turbina eólica comprende una torre y una góndola, un rotor y un generador de electricidad, el rotor está conectado al generador a través de la caja de engranajes. Si la turbina eólica es una turbina eólica de ultramar, típicamente también comprende una plataforma en la parte inferior de la torre, sin embargo, la plataforma está ubicada sobre el nivel del mar y ligeramente más alta que la altura típica de las olas.

65

De acuerdo con la invención, en la turbina eólica, se proporciona un tanque de aceite transportable que está hecho de un material flexible y plegable. Este comprende una cámara superior que se proporciona en la parte superior de una cámara inferior para ejercer presión de gravedad sobre la cámara inferior cuando la cámara superior contiene aceite utilizado. Esta presión de gravedad se utiliza para extraer el aceite limpio del contenedor inferior. El aceite lubricante limpio de la caja de engranajes se llena en la cámara inferior antes, durante o después de transportar el tanque de aceite a la turbina eólica, típicamente, sin embargo, antes del transporte. El aceite utilizado se drena de la caja de engranajes a través de un tubo de drenaje, ventajosamente una manguera de drenaje flexible, y se llena en la cámara superior inicialmente vacía en la ubicación de la turbina eólica. Para turbinas eólicas grandes, puede ser necesario llenar diversas de dichas cámaras superiores de tanques de aceite antes de que la caja de engranajes esté completamente drenada. En este caso, se proporcionan suficientes tanques de aceite con una capacidad para absorber todo el aceite drenado de la caja de engranajes. Una vez que todo el aceite utilizado de la caja de engranajes es drenado de la caja de engranajes, se utiliza una unidad de bombeo para bombear aceite limpio de la cámara inferior a través de un tubo de llenado, por ejemplo una manguera de llenado flexible, hacia la caja de engranajes, a la vez que la cámara superior permanece llena con aceite de la caja de engranajes drenado previamente. El peso del aceite utilizado en la cámara superior ejerce presión sobre el aceite limpio en la cámara inferior y, por lo tanto, ayuda a la unidad de bombeo en la extracción del aceite limpio de la cámara inferior, lo cual impide o al menos minimiza el riesgo por cavitación de la unidad de bombeo.

Opcionalmente, el tubo de drenaje y el tubo de llenado son idénticos. Se utiliza entonces un sistema de válvula o colector de conmutación para cambiar de la función de drenaje a la función de llenado. En alguna realización, el tubo de drenaje y el tubo de llenado son diferentes, pero los dos tubos están contenidos dentro de una manga, también llamada un umbilical, de tal modo que los dos tubos se elevan juntos hacia la góndola. En este caso, el tubo de llenado es una manguera de llenado flexible, y el tubo de drenaje es una manguera de drenaje flexible. Un umbilical se describe en la Solicitud de Patente Internacional WO2014/169918 de Ocean Team Group AS.

El aceite limpio es típicamente nuevo, aceite sin usar, sin embargo, también puede ser aceite limpiado, filtrado y reciclado.

Por ejemplo, el método comprende proporcionar la unidad de bombeo y proporcionar el tubo de llenado de una longitud que llega hasta la góndola a partir del tanque de aceite en una ubicación de tierra en la torre de la turbina eólica o a partir de la plataforma.

En algunas realizaciones, el tubo de drenaje o el tubo de llenado o ambos son parte de la instalación de la turbina eólica, por ejemplo, extendiéndose a lo largo de la pared interior de la torre a partir de la góndola hasta la plataforma o el suelo. En este caso, el tubo de llenado o el tubo de drenaje o ambos son tubos rígidos o mangueras flexibles. Alternativamente, el tubo de drenaje o el tubo de llenado o ambos se proporcionan por separado a partir de la turbina eólica y un extremo de la misma se levanta mediante un polipasto hasta la góndola y la caja de engranajes. En el caso de que se proporcione un tubo para ser elevado por un polipasto, este es como una manguera flexible. Por ejemplo, para turbinas eólicas de ultramar, el tubo de drenaje o el tubo de llenado, o ambos, son llevados por una embarcación, elevados en condiciones enrolladas en la plataforma, desenrollados en la plataforma durante el levantamiento de un extremo del mismo mediante el izado hasta la góndola para el cambio de aceite. Después del cambio de aceite, el tubo correspondiente, el cual es una manguera flexible, se baja nuevamente, se enrolla en una configuración compacta en la plataforma y el rollo se levanta a partir de la plataforma de regreso a la embarcación. Opcionalmente, la manguera de llenado se proporciona dentro de una manga que se levanta en lugar de levantar la manguera misma. Dicha manga es típicamente llamada un umbilical. Opcionalmente, esta también contiene una manguera de drenaje de tal manera que ambas mangueras se levantan juntas hasta la góndola.

La grúa se proporciona opcionalmente en el suelo, por ejemplo, en un camión, y llega hasta la góndola. Alternativamente, el polipasto de la turbina eólica se utiliza para levantar el tubo hasta la caja de engranajes. Para turbinas eólicas de ultramar, típicamente, se proporciona un polipasto en la góndola, el cual luego se utiliza convenientemente para levantar la manguera o mangueras. La unidad de bombeo se ubicaría convenientemente en la plataforma con la cual se proporciona la turbina eólica de ultramar sobre el nivel del mar.

Si la caja de engranajes necesita más aceite que el contenido en un solo tanque de aceite, la unidad de bombeo puede conectarse a los tanques de aceite uno tras otro. Alternativamente, la unidad de bombeo puede conectarse simultáneamente a una pluralidad de tanques de aceite a través de un colector de tal manera que no sea necesario desacoplar los tubos de aceite durante el llenado de la caja de engranajes, lo cual asegura un llenado continuo y suave de la caja de engranajes con aceite.

Por ejemplo, el método comprende transportar el tanque de aceite con una embarcación marítima a la turbina eólica, la cual es una turbina eólica de ultramar con una plataforma en la parte inferior de la torre, y levantar el tanque de aceite, a la vez la cámara inferior está llena con aceite limpio y la cámara superior está vacía, a partir de la embarcación hasta la plataforma. Después de realizar el cambio de aceite en la turbina eólica, el tanque de aceite, a la vez que la cámara superior está llena de aceite utilizado y la cámara inferior está vacía, se levanta de la plataforma a la embarcación y se transporta a una ubicación remota de la turbina eólica.

Opcionalmente, la cámara superior comprende un primer tubo conector en la parte superior de la cámara superior, y la cámara inferior comprende un segundo tubo conector en la parte inferior de la cámara inferior. Especialmente, el primer tubo conector se extiende a través de una pared de la cámara superior en la parte superior de la cámara superior, y la cámara inferior comprende un segundo tubo conector que se extiende a través de una pared de la cámara inferior en la parte inferior de la cámara inferior. De esta manera, se facilita el llenado de la cámara superior y el drenaje de la cámara inferior. Ventajosamente, el primer tubo conector o el segundo tubo conector o ambos comprenden una válvula para impedir el flujo involuntario de aceite fuera de las cámaras. Dicha válvula puede abrirse o cerrarse, potencialmente mediante un mecanismo automático, durante el llenado y el vaciado. Alternativamente, es una válvula operada manualmente. Otro ejemplo de una válvula útil es una válvula de retención unidireccional que impide el vaciado involuntario de la cámara correspondiente. Para el vaciado, dicha válvula puede proporcionarse de manera desmontable. Alternativamente, la válvula de retención unidireccional se proporciona con un mecanismo de liberación que está configurado para liberar la función de la válvula de retención unidireccional cuando se vacía la cámara superior o cuando se llena la cámara inferior o ambas.

En otra realización, el tanque de aceite comprende una disposición de correas con correas para levantar el tanque de aceite. Las correas se extienden a lo largo de las paredes laterales opuestas del tanque de aceite y a través de una parte inferior de la cámara inferior para soportar la cámara inferior durante el levantamiento. Ventajosamente, la disposición de correas comprende un conector de elevación, por ejemplo, un arnés u ojales, para acoplarse con un dispositivo de elevación de un polipasto o grúa, por ejemplo, un gancho o una cuerda de elevación. Como alternativa para levantar el tanque de aceite, se proporciona en combinación con una bolsa separada que tiene un tamaño suficientemente grande para acomodar el tanque de aceite. Opcionalmente, dicha bolsa se proporciona con una bandeja de goteo sólida en la parte inferior de la bolsa, que tiene una altura por ejemplo en el orden de 20 cm, para impedir derrames de aceite, lo cual se suma a las características de seguridad. La bolsa de transporte, con la excepción de la bandeja de goteo opcional, está ventajosamente hecha de tela resistente en el sentido de que es lo suficientemente estable como para levantarla con el tanque de aceite dentro, incluso cuando tiene un peso de 0.25 toneladas o media tonelada o aún más. Dichas bolsas se proporcionan con una abertura superior a través de la cual se inserta el tanque de aceite. La abertura superior, opcionalmente, se proporciona con un cierre, por ejemplo, una cremallera o cierre de velcro. Un cierre de velcro es bien conocido y proporciona un cierre seguro y hermético, lo que se suma a las medidas de seguridad. Para recordar, un cierre de velcro comprende dos tiras de lámina de plástico delgadas proporcionadas de manera opuesta, una cubierta con pequeños bucles y la otra con pequeños ganchos flexibles, los cuales se adhieren cuando se presionan entre sí y se pueden separar cuando se separan deliberadamente.

Aunque, el método se ha descrito con la turbina eólica como un ejemplo, los tanques de aceite también se pueden utilizar para cambiar el aceite en otros aparatos, por ejemplo, cajas de engranajes en centrales eléctricas o grandes barcos. Los tanques de doble cámara son especialmente útiles para el aceite de lubricación de viscosidad elevada el cual tiene una resistencia contra el flujo rápido a través del segundo tubo conector. La viscosidad más alta es el caso a baja temperatura, por lo que los tanques son especialmente útiles para la aplicación en exteriores. Aunque los tubos conectores se pueden hacer con un diámetro grande para facilitar el flujo a través de ellos por el aceite de viscosidad elevada, se señala que una característica importante es el bajo peso de los tanques de aceite, de tal modo que también los tubos conectores son ventajosamente pequeños y relativamente de peso ligero.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explicará con más detalle a continuación con referencia a los dibujos, donde:

La Figura 1 es un dibujo de un tanque de doble cámara para el cambio de aceite con paredes verticales, donde a) es una vista en perspectiva sombreada, b) es una vista inferior, c) es una vista lateral y d) una vista en sección transversal;

La Figura 2 es un dibujo de un tanque de doble cámara para el cambio de aceite con paredes inclinadas, donde a) es una vista en perspectiva sombreada, b) es una vista inferior, c) es una vista lateral y d) una vista en sección transversal;

La Figura 3 es un dibujo del tanque de la Figura 1 en una caja de soporte;

La Figura 4 es un dibujo del tanque de la Figura 2 en una caja de soporte;

La Figura 5 es un dibujo del principio del uso de la caja de la Figura 2 para el intercambio de aceite;

La Figura 6 ilustra una turbina eólica con una plataforma y un polipasto que está en el proceso de levantar el tubo a partir de una unidad de bombeo en la góndola y con una embarcación al lado de la plataforma, donde a) es una imagen general, b) una vista en perspectiva ampliada, y c) una vista cercana de la plataforma;

La Figura 7 es un ejemplo de una bolsa de transporte que también es adecuada para levantar el tanque de aceite, en una vista en perspectiva a) a partir de arriba, b) a partir de abajo, y c) con un tanque de aceite dentro.

Descripción detallada/realización preferida

5 La Figura 1 es un dibujo de un tanque 1 de aceite de doble cámara útil para el intercambio de aceite en una caja de engranajes de una turbina eólica. Sin embargo, el tanque 1 de aceite también puede utilizarse para el intercambio de aceite de otros aparatos, que incluyen otras cajas de engranajes a gran escala, por ejemplo, en centrales eléctricas, y también motores a gran escala.

10 Típicamente, la capacidad total del tanque de aceite de doble cámara está en el rango de 0.5 a 1 metro cúbico, este último indicado por las dimensiones en el dibujo, el cual, sin embargo, son solo para fines ilustrativos y no limitativos. para la invención. Por ejemplo, una capacidad total práctica de dicho tanque de aceite de doble cámara está entre 0.25 y 2 metros cúbicos.

15 El tanque 1 de aceite de doble cámara comprende una primera cámara 2 y una segunda cámara, 3, las cuales están conectadas entre sí con una pared 7 de separación intermedia. Las cámaras primera y segunda se proporcionan en un material flexible, por ejemplo, una lámina de polímero, opcionalmente una lámina de polímero reforzado con fibra. Es adecuado un laminado flexible de textil y una lámina de polímero, como se utiliza comúnmente para lonas. Dicho material se puede unir cosiendo, pegando o soldando o una combinación de los mismos. Debido a este material flexible, ambas cámaras son plegables cuando no están llenas con líquido. Además, el polímero se selecciona para que sea resistente químicamente contra el aceite lubricante, por ejemplo, seleccionado a partir del poliuretano (PU), cloruro de polivinilo (PVC), poliéster (PET) o poliolefina, por ejemplo, polietileno (PE) o polipropileno (PP).

25 Una disposición 4 de correas está unida al tanque de aceite, por ejemplo, mediante pegado, soldadura o costura, para levantar el tanque 1 de aceite y para controlar su posición y orientación. La disposición 4 de correas comprende un arnés 11 para levantar el tanque 1 con un gancho a partir de una grúa (no se muestra). Este bucle 11 define la dirección hacia arriba del tanque 1, y, en consecuencia, el bucle 11 está más cerca a la primera cámara 2 que a la segunda cámara 3. Aunque el tanque 1 como tal puede inclinarse y girarse, está justificado para llamar a la primera cámara 2 una cámara superior y a la segunda cámara 3 una cámara inferior, debido a que esto se refiere a la orientación durante el uso adecuado y la función del tanque 1 de aceite. Esta terminología se utilizará en toda la descripción. La disposición 4 de correas comprende correas 17 que se extienden a lo largo de las paredes laterales de la parte superior hasta la parte inferior del tanque 1 de aceite y alrededor y a través de la pared 15 inferior para estabilidad durante la elevación.

35 Una realización alternativa de un tanque 1' de aceite de doble cámara se ilustra en la Figura 2, donde las cámaras 2, 3 superior e inferior tienen paredes rectas e inclinadas de tal modo que la sección transversal horizontal se estrecha gradualmente a partir de la parte inferior de una cámara hacia la parte superior de una cámara. Además, en este caso, las dimensiones en el dibujo son solo para fines ilustrativos y no limitativos para la invención. Las correas 4 en esta realización no forman un bucle como en la Figura 1 sino que se proporcionan con ojales 12 en cada una de las correas. A estos ojales 12, se puede unir un bucle para un gancho de grúa o algún otro tipo de equipo de elevación para levantar el tanque de aceite de manera fácil y segura.

45 Como se muestra con más detalle en la Figura 2b, la pared 15 inferior de la cámara 3 inferior comprende correas 16 de refuerzo para estabilizar la pared 15 inferior, donde las correas de refuerzo están dispuestas en forma transversal a partir de una esquina a la esquina opuesta de la pared 15 inferior.

En la realización que se muestra de la Figura 1 y la Figura 2, las dos cámaras 2, 3 están unidas entre sí por pegado o costura 8 con el fin de proporcionar estabilidad mutua. Esto da como resultado un talle 9 estrecho entre las cámaras 2, 3.

50 Como alternativa, se impide este talle 9 y se proporciona una transición recta entre las paredes exteriores de las dos cámaras 2, 3. Por ejemplo, el tanque 1 de aceite de doble cámara se proporciona como un solo tanque que tiene paredes laterales lisas sin talle y donde el tanque comprende una pared de diafragma que separa las dos cámaras. Opcionalmente, la pared del diafragma es elástica y se expande durante el llenado de la cámara superior y el vaciado de la cámara inferior hasta que la pared del diafragma constituya una vejiga con aceite utilizado que llena la cámara inferior.

Como una alternativa adicional a las paredes 10 exteriores verticales rectas, las paredes se proporcionan en forma de zigzag como un fuelle para el plegado controlado de la cámara 2, 3 en la dirección vertical.

60 La cámara 2 superior comprende un primer tubo conector 5 que se comunica a través de un primer tubo 13 con el volumen interior de la cámara 2 superior y se utiliza para el llenado y vaciado de solo la cámara superior; y la cámara 3 inferior comprende un segundo tubo conector 6 que se comunica a través de un segundo tubo 14 con el volumen interior de la cámara 3 inferior para el llenado y vaciado de sólo la cámara 3 inferior. El primer tubo conector 5 se proporciona en la parte superior de la cámara 2 superior con el fin de facilitar el llenado de la cámara superior durante la operación. El segundo tubo conector 6 se proporciona en la parte inferior de la cámara 3 inferior con el fin de facilitar el vaciado de la cámara inferior. El primer tubo conector 5 y/o el segundo tubo conector 6 se proporcionan

ventajosamente con la válvula 5a, 6a para impedir la extracción no intencional y el derrame de aceite. Como se ilustra en la Figura 1d y la Figura 2c, la válvula 5a, 6a puede equiparse con una manija para operar la válvula. Alternativamente, la válvula trabaja automáticamente cuando se conecta o desconecta una manguera.

5 El uso y funcionamiento del tanque 1 de aceite se explica con más detalle para un aparato general con respecto a la Figura 5 para el caso de cambio de aceite en el aparato (no se muestra), por ejemplo, una caja de engranajes de una turbina eólica, una caja de engranajes de una central eléctrica o un motor de un barco grande. El tanque 1 de aceite se proporciona con aceite limpio y sin utilizar en la cámara 3 inferior, típicamente aceite de viscosidad elevada, por ejemplo, aceite para engranajes o aceite hidráulico, y con la cámara 2 superior vacía y plegada. A partir del aparato lleno de aceite, especialmente la caja de engranajes de una turbina eólica, el aceite utilizado se extrae y se llena en la cámara 2 superior a través del primer tubo conector 5. Una vez, el aceite utilizado del aparato se extrae completamente y la cámara 2 superior está llena o parcialmente llena, el aceite limpio se llena a partir de la cámara 3 inferior en el aparato a través del segundo tubo conector 6. El peso del aceite utilizado en la cámara 2 superior ejerce presión por gravedad sobre la cámara 3 inferior, lo cual facilita el vaciado de la cámara 3 inferior.

15 Los tubos conectores 5, 6 están típicamente dimensionados para tubos con un diámetro interno de entre 1 y 3 cm, por ejemplo, un tubo de media pulgada (1.27) o una pulgada (2.54cm).

20 El vaciado facilitado de la cámara 3 inferior es ventajoso en el caso de que el aceite sea de viscosidad elevada, como es el caso del aceite para engranajes o el aceite para motores de barcos grandes. A este respecto, se señala que la viscosidad depende de la temperatura y aumenta en caso de que el cambio de aceite de una caja de engranajes de turbina eólica de ultramar se realice a temperatura ambiental baja. En caso de que el aceite limpio se vacíe a partir de la cámara inferior a una velocidad insuficiente, existe el riesgo de cavitación en la unidad de bombeo que está conectada al tubo conector 6 de la cámara 3 inferior. La presión de gravedad de la cámara 3 superior sobre la cámara 2 inferior ayuda en el vaciado de la cámara 3 inferior y, por lo tanto, reduce el riesgo de cavitación de la bomba.

25 Por ejemplo, si el contenedor 2 superior contiene 500kg de aceite en un área de 100cm x 100cm = 10,000cm, el aumento de presión es $500/10,000 = 0.05$ atmósferas. Aunque, esto parece bajo, ha demostrado, sorprendentemente en la práctica, que esto reduce sustancialmente el riesgo de cavitación. La razón es la baja potencia de succión de la bomba, independientemente del hecho de que la bomba puede bombear con presión elevada, opcionalmente con más de 100 bares.

30 La Figura 3 y 4 ilustran realizaciones, en las cuales el tanque de aceite plegable se coloca en un contenedor 18 rígido, el contenedor tiene paredes inferiores y laterales, pero está abierto hacia arriba para retirar fácilmente el tanque de aceite del mismo. Dicho contenedor en la forma de cubo se proporciona con el fin de seguridad adicional para los tanques de aceite plegables. El tanque de aceite no está conectado al cubo, pero se acomoda libremente en él y se levanta fácilmente de él. Por ejemplo, los contenedores con forma de cubo son del tipo que se pueden intercalar recibiendo un contenedor dentro del siguiente contenedor de tal manera que se minimiza el espacio para el transporte.

35 Un posible procedimiento para el cambio de aceite de una turbina eólica de ultramar es como sigue con referencia a la Figura 6. El dibujo general en la Figura 6a muestra una turbina eólica de ultramar con una plataforma 20 al lado de la cual se ubica una embarcación 21 en alta mar. Típicamente, la plataforma 20 de la turbina 19 eólica se extiende alrededor de la parte inferior de la torre 22 a una altura sobre el mar de tal manera que las olas no alcancen la plataforma. Como se muestra con mayor detalle en la Figura 6b, la plataforma 20 es utilizada por el personal 23 que realiza el cambio de aceite. A partir de la embarcación 21, la cual está equipada con una grúa 25 de embarcación, se ha levantado sobre la plataforma 20 un tanque 1 de aceite y una unidad 24 de bombeo.

40 Opcionalmente, también se proporciona una pila de cubos 18, sobre la plataforma 20. Los tanques 1 de aceite se levantan entonces dentro de los cubos 18, ya sea mediante la grúa 25 de embarcación o mediante el polipasto en la góndola de la turbina eólica. Alternativamente, los tanques de aceite son levantados sobre la plataforma por la grúa de embarcación cuando ya están colocados en dichos cubos. Dicho cubo 18 dentro del cual se coloca un tanque 1 de aceite se ve mejor en la imagen adicional ampliada de la Figura 6c.

45 La unidad 24 de bombeo es compacta y comprende un tambor 26 a partir del cual se desenrolla un umbilical 27, el cual es un término comúnmente utilizado en el campo técnico y cubre un tubo, dentro del cual se proporciona la manguera de llenado.

50 Antes de llenar la caja de engranajes por la unidad 24 de bombeo con el aceite limpio de la cámara 3 inferior, la caja de engranajes debe drenarse del aceite utilizado. Para esto, se proporciona un tubo de drenaje a partir de la caja de engranajes hasta la cámara 2 superior del tanque 1' de aceite dentro del cual se llena el aceite utilizado. Una vez lleno, el peso del aceite utilizado expulsará el aceite limpio de la cámara inferior, ayudando a la unidad de bombeo a aspirar el aceite en la unidad 24 de bombeo por la cual el aceite se bombea hasta la góndola, por ejemplo, entre 60 y 150 metros más arriba.

Opcionalmente, también, la manguera de drenaje está ubicada dentro del umbilical 27 en caso de que la instalación de la turbina de energía eólica no comprenda un tubo de drenaje a partir de la caja de engranajes en la góndola y hasta la plataforma, por ejemplo, instalado a lo largo de la superficie de la torre interior o exterior.

- 5 Alternativamente, el tambor 26 solo comprende la manguera de llenado para desenrollar, y la turbina eólica tiene una manguera de drenaje instalada. La ilustración en la Figura 6 cubre todas estas alternativas.

10 La unidad 24 de bombeo se proporciona además con una primera manguera (no se muestra) que está conectada al tubo conector 6 de la cámara 3 inferior del tanque 1 de aceite con el fin de recibir aceite limpio del mismo el cual es entonces bombeado por la unidad de bombeo a través de la manguera de llenado hasta la caja de engranajes en la góndola. Un extremo del tubo de llenado, opcionalmente dentro de un umbilical 27, se eleva a partir de la plataforma 20 por el polipasto 28 de la turbina 19 eólica hasta la góndola, como se ilustra en la Figura 6a. Una vez, esta manguera de llenado está dentro de la caja de engranajes, el aceite se puede llenar a partir de la cámara 3 inferior del tanque 1' de aceite en la caja de engranajes a través de la unidad 24 de bombeo.

15 Como se ilustra, la unidad 24 de bombeo es una unidad móvil que es llevada por la embarcación 21 y levantada sobre la plataforma 22. Sin embargo, también es posible que la unidad 24 de bombeo sea parte de la instalación de la turbina 19 eólica.

20 Típicamente, la grúa de la embarcación marítima se utiliza para levantar el tanque 1, 1' de aceite, y opcionalmente también la unidad 24 de bombeo, sobre la plataforma 20 de la embarcación. Sin embargo, en algunos casos, la instalación de la turbina eólica comprende un polipasto en la plataforma además del polipasto en la góndola. Por lo tanto, es posible utilizar este polipasto de plataforma para levantar los tanques de aceite y la unidad de bombeo sobre la plataforma a partir de la embarcación marítima, y de regreso sobre la embarcación, una vez que se ha
25 realizado el cambio de aceite.

30 Las cajas de engranajes a partir de turbinas eólicas de ultramar, típicamente, tienen un volumen de aceite de 700-1500 litros, lo cual requeriría 3 tanques de un tamaño de 1000 litros, debido a que cada dicho tanque tiene un volumen de 500 litros de aceite limpio. Si se utilizan tanques de aceite más pequeños o más grandes, el número de tanques aumenta en consecuencia.

35 Una característica de seguridad alternativa o adicional es una bolsa de transporte dentro con el tanque 1' de aceite transportado y levantado. Esto sustituye la disposición 4 de correas del tanque 1, 1' de aceite o lo adiciona a este. Un ejemplo se ilustra en la Figura 7, que muestra una bolsa 28 útil en una vista en perspectiva a) a partir de arriba, b) a partir de abajo y c) con un tanque de aceite dentro. Dicha bolsa 28 se proporciona opcionalmente con una bandeja 29 de goteo hermética a los líquidos, por ejemplo, hecha de plástico, opcionalmente en un material de polímero rígido, para recoger el aceite posiblemente derramado del tanque (1, 1') de aceite. La bandeja de goteo está dimensionada para acomodar el tanque (1, 1') de aceite. Una altura adecuada es del orden de 10-20 cm. La bolsa 28 de transporte, con la excepción de la bandeja 29 de goteo opcional, está hecha de material textil resistente
40 y tiene un conector de elevación, por ejemplo, arneses 30, para levantarla por una grúa o polipasto con el tanque 1 de aceite dentro. Como se muestra en la Figura 7, los arneses son parte de una disposición 31 de correas de la bolsa, teniendo la disposición 31 de correas un transversal 32 debajo de la bolsa y debajo de la bandeja 29 de goteo con el fin de aumentar la seguridad cuando levanta la bolsa 28. Dichas bolsas 28, opcionalmente, se proporcionan con una abertura superior que tiene un cierre, por ejemplo, un cierre de velcro.

45

REIVINDICACIONES

1. Un método para cambiar el aceite en la caja de engranajes de una turbina (19) eólica; en donde la turbina (19) eólica comprende una torre (22), un rotor, una góndola y un generador de electricidad, estando el rotor funcionalmente conectado al generador a través de la caja de engranajes; comprendiendo el método
- 5
- proporcionar un tanque (1) de aceite transportable en la turbina eólica, estando hecho el tanque (1) de aceite de un material de lámina de polímero flexible y plegable y comprende una cámara (2) superior vacía y una cámara (3) inferior llena de aceite limpio, estando proporcionada la cámara (2) superior en la parte superior de la cámara (3) inferior para ejercer presión de gravedad sobre la cámara (3) inferior cuando la cámara (2) superior está llena con aceite;
 - conectar un tubo de drenaje a la caja de engranajes y a la cámara (3) superior y drenar el aceite utilizado a partir de la caja de engranajes a través del tubo de drenaje y dentro de la cámara (2) superior;
 - después de llenar la cámara (2) superior con el aceite utilizado, extraer el aceite limpio de la cámara (3) inferior mediante una unidad de bombeo, estando asistida la extracción por la presión de gravedad del aceite utilizado en la cámara (2) superior en la cámara (3) inferior plegable para minimizar el riesgo de cavitación de la unidad de bombeo, y bombear aceite limpio con la unidad de bombeo a partir de la cámara (3) inferior a través de un tubo de llenado hasta la góndola y dentro de la caja de engranajes,
- 10
- comprendiendo además transportar el tanque (1) de aceite con una embarcación (21) en el mar a la turbina (19) eólica, la cual es una turbina eólica de ultramar con una plataforma (20) en la parte inferior de la torre (22), y levantar el tanque (1) de aceite, a la vez que la cámara (3) inferior está llena con aceite limpio y la cámara (2) superior está vacía, a partir de la embarcación (21) hasta la plataforma (20); realizar el cambio de aceite en la turbina (19) eólica; posteriormente, levantar el tanque (1) de aceite, a la vez que la cámara (2) superior está llena de aceite utilizado y la cámara (3) inferior está vacía, a partir de la plataforma (20) hasta la embarcación (21) y transportar el tanque (1) de aceite con la embarcación (21) a una ubicación alejada de la turbina (19) eólica.
- 15
- 20
- 25
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además transportar una unidad (24) de bombeo con la embarcación (21) a la turbina (19) eólica y levantar la unidad (24) de bombeo a partir de la embarcación (21) sobre la plataforma (20), realizar el cambio de aceite en la turbina (19) eólica, y posteriormente levantar la unidad (24) de bombeo de regreso a la embarcación (21).
- 30
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, comprendiendo además proporcionar un tubo de llenado en la embarcación (21), siendo el tubo de llenado una manguera de llenado flexible en una configuración enrollada, transportando la manguera de llenado a la turbina (19) eólica de ultramar, levantándola en una configuración enrollada sobre la plataforma (20), desenrollando la manguera de llenado y levantando un extremo de la misma con un polipasto (28) de la turbina (19) eólica de ultramar hasta la góndola, y realizar el cambio de aceite; después del cambio de aceite, bajar la manguera de llenado de regreso a la plataforma mediante el polipasto, enrollar la manguera de llenado en un rollo compacto y levantar el rollo a partir de la plataforma de regreso a la embarcación (21).
- 35
- 40
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la unidad (24) de bombeo se proporciona con un tambor (26) giratorio sobre el cual la manguera de llenado se proporciona en condición de enrollado al tiempo en que la unidad (24) de bombeo se levanta sobre la plataforma (20) a partir de la embarcación (21) y en donde el método comprende rodar la manguera de elevación a partir de este tambor (26) para llenar la caja de engranajes y rodarla de regreso hacia el tambor (26) después del cambio de aceite y antes de levantar la unidad (24) de bombeo de regreso hacia la embarcación (21).
- 45
5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, comprendiendo además llenar de aceite lubricante limpio la caja de engranajes en la cámara (3) inferior y luego, después del llenado, transportar el tanque de aceite a la turbina (19) eólica.
- 50
6. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el método comprende proporcionar una bolsa (28) de transporte con un conector (30) de elevación para levantar la bolsa (28) de transporte mediante una grúa (25) o un polipasto (28), teniendo la bolsa (28) de transporte una capacidad de elevación de al menos 500 kg, insertando el tanque (1, 1') de aceite en la bolsa de transporte y levantando la bolsa (28) de transporte sobre la plataforma (20) a partir de la embarcación (21).
- 55
7. Un tanque de aceite para un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, comprendiendo el tanque (1, 1') de aceite una cámara (2) superior y una cámara (3) inferior, comprendiendo el tanque de aceite además una pared (7) de separación entre la cámara (2) superior y la cámara (3) inferior; la cámara (2) superior se proporciona en la parte superior de la cámara (3) inferior para ejercer presión de gravedad sobre la cámara (3) inferior cuando la cámara (2) superior está llena con aceite; comprendiendo la cámara (2) superior un primer tubo conector (5) que se extiende a través de una pared de la cámara superior en la parte superior de la cámara (2) superior, y comprendiendo la cámara (3) inferior un segundo tubo conector (6) que se extiende a través de una pared de la cámara inferior en la parte inferior de la cámara (3) inferior, caracterizado porque el tanque de aceite
- 60
- 65

ES 2 796 607 T3

está hecho de un material flexible y plegable con ambas cámaras (2, 3) estando hechas de un material de lámina de polímero flexible y plegable; en donde la cámara superior tiene un primer volumen de al menos 125 litros y la cámara inferior tiene un segundo volumen de al menos 125 litros, en donde las paredes a través de las cuales se extienden el primer tubo conector (5) y el segundo tubo conector (6) son paredes flexibles.

5 8. Un tanque de aceite de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el primer tubo conector (5) o el segundo tubo conector (6) o ambos se proporcionan con una válvula (5a, 6a) para impedir el flujo involuntario de aceite fuera de las cámaras (2, 3).

10 9. Un tanque de aceite de acuerdo con la reivindicación 7 en combinación con una bolsa (28) de transporte que aloja el tanque de aceite dentro de la bolsa (28) de transporte, en donde la bolsa (28) de transporte comprende un conector (30) de elevación en su parte superior para levantar el bolsa (28) de transporte mediante una grúa (25) o polipasto (28), teniendo la bolsa (28) de transporte una capacidad de elevación de al menos 500 kg, en donde la bolsa de transporte comprende una bandeja (29) de goteo hermética a los líquidos en la parte inferior de la bolsa
15 (28) de transporte, alojando la bandeja de goteo una parte inferior del tanque (1, 1') de aceite.

10. El uso de un tanque de aceite de acuerdo con la reivindicación 7 para el cambio de aceite en una caja de engranajes de una turbina (19) eólica de ultramar.

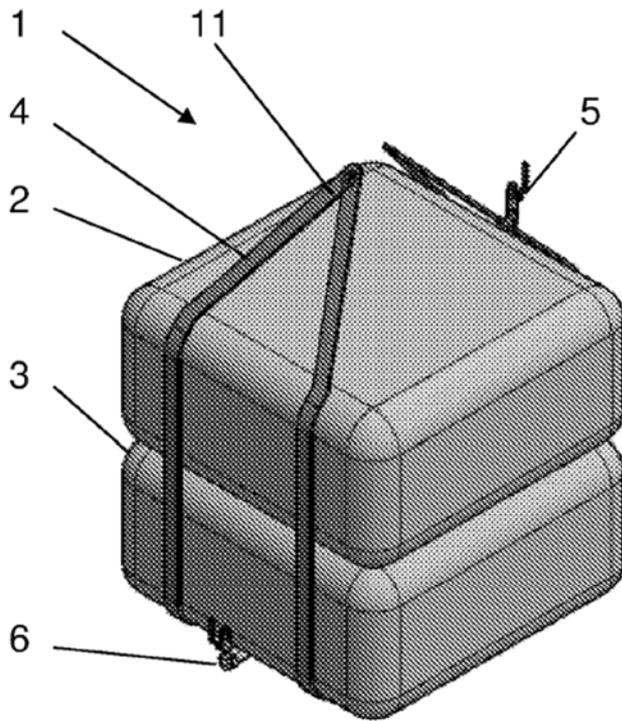


FIG. 1a

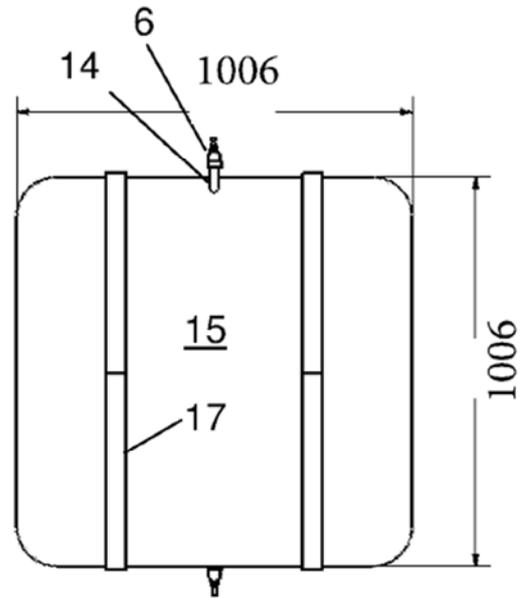


FIG. 1b

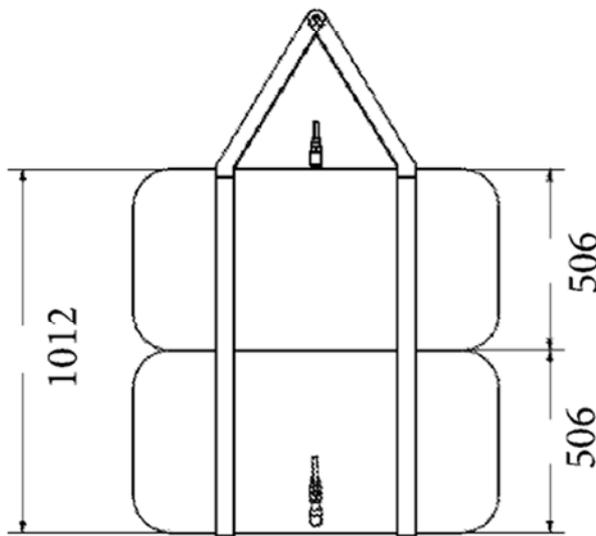


FIG. 1c

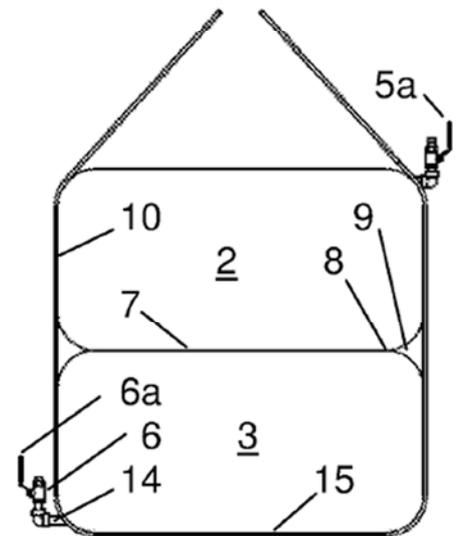


FIG. 1d

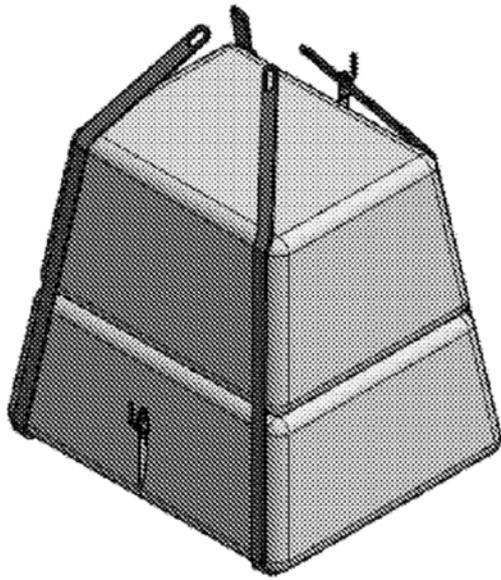


FIG. 2a

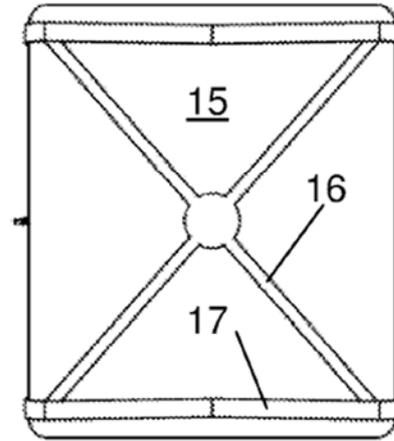


FIG. 2b

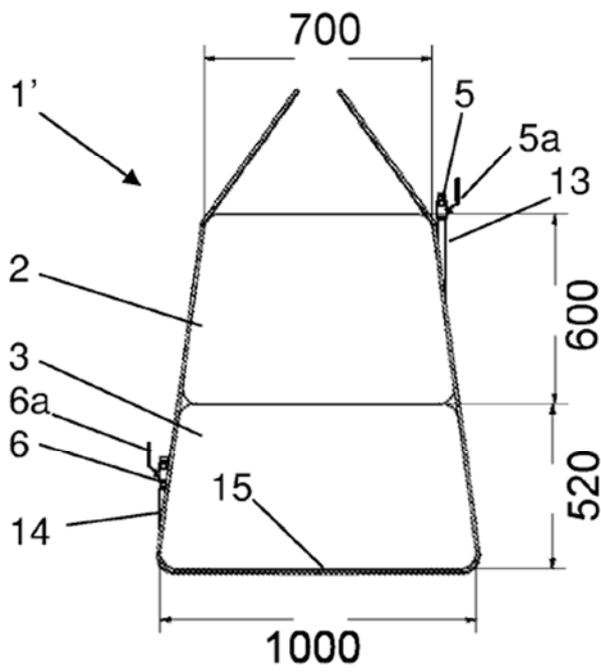


FIG. 2c

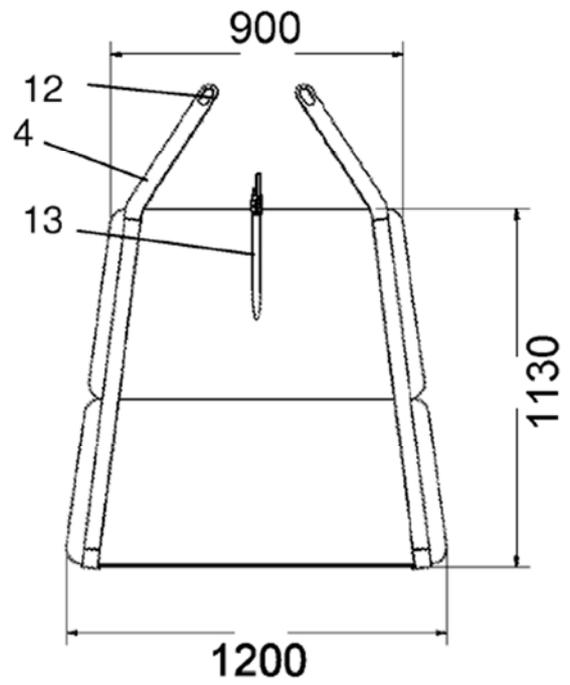


FIG. 2d

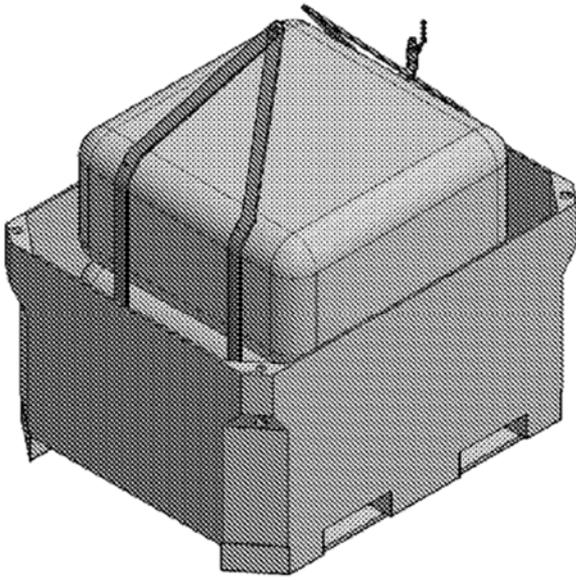


FIG. 3

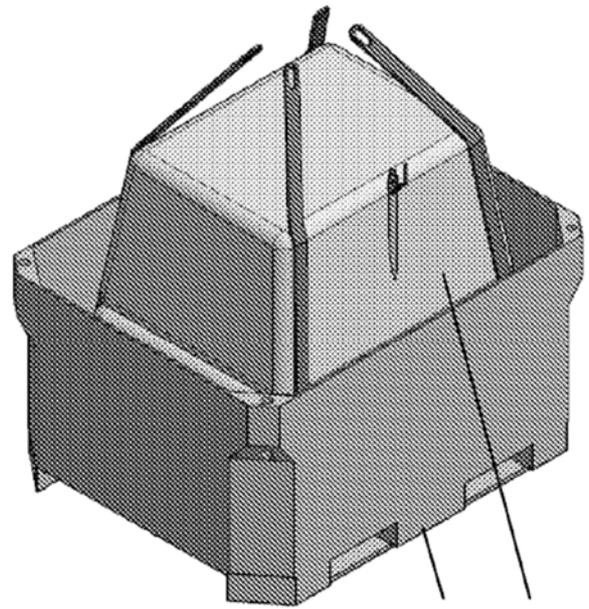


FIG. 4

18 1'

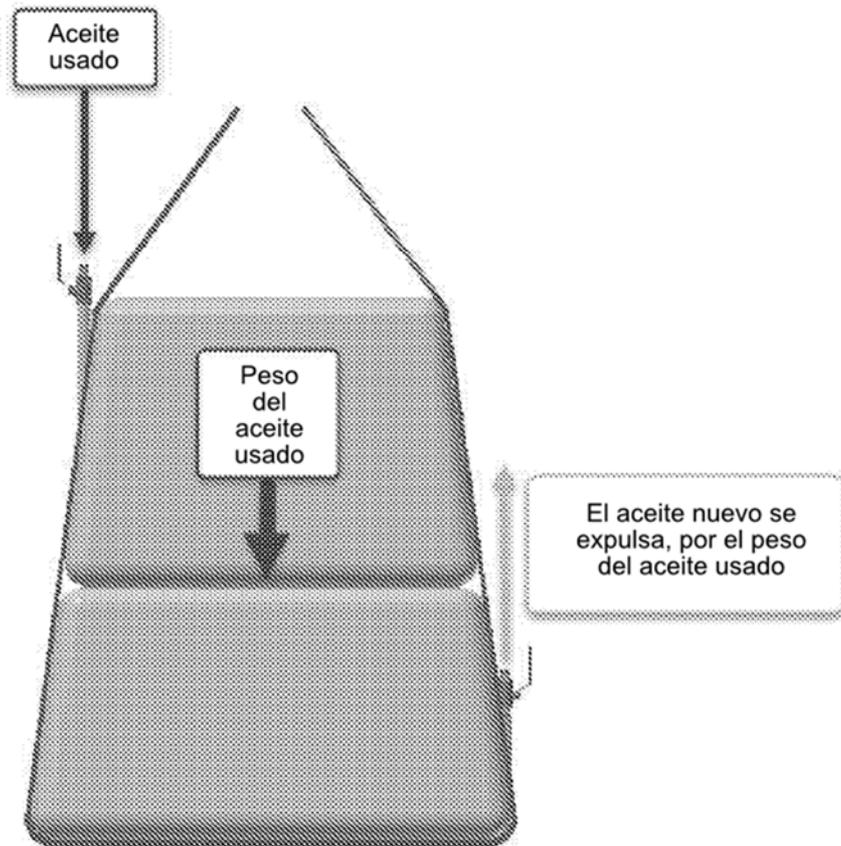
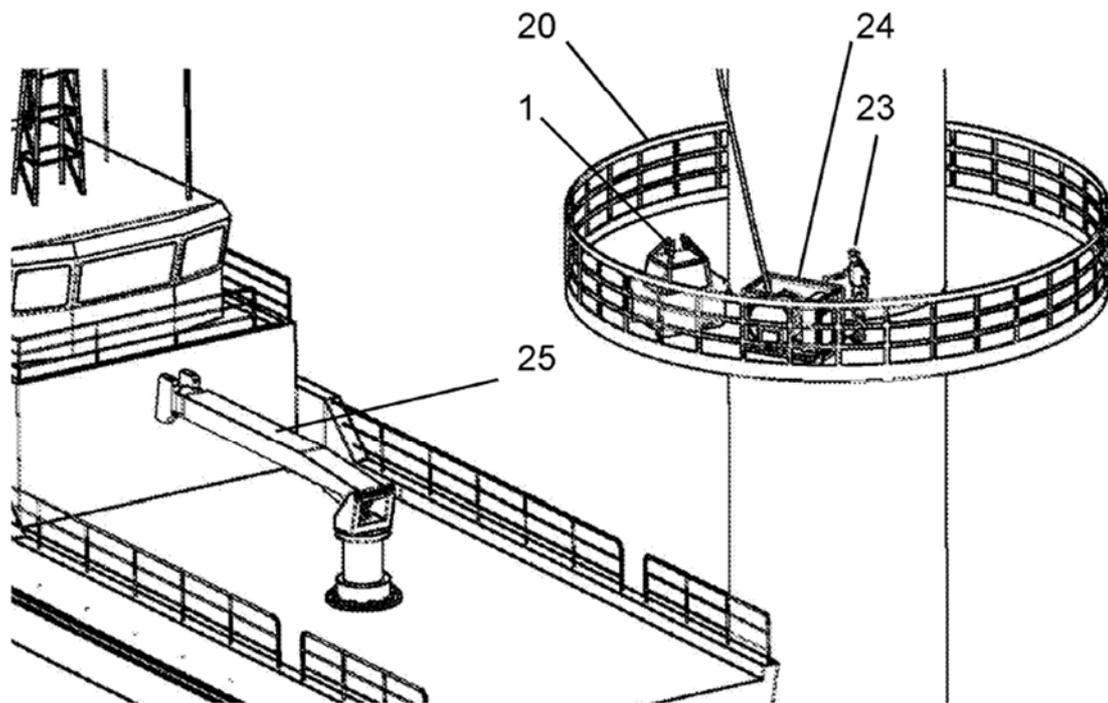
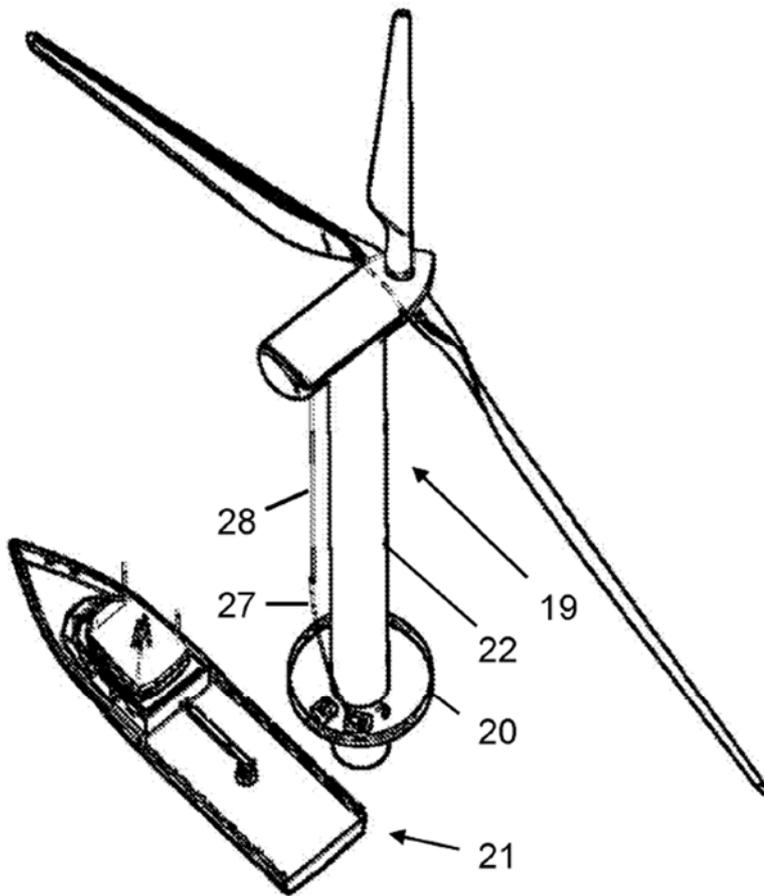


FIG. 5



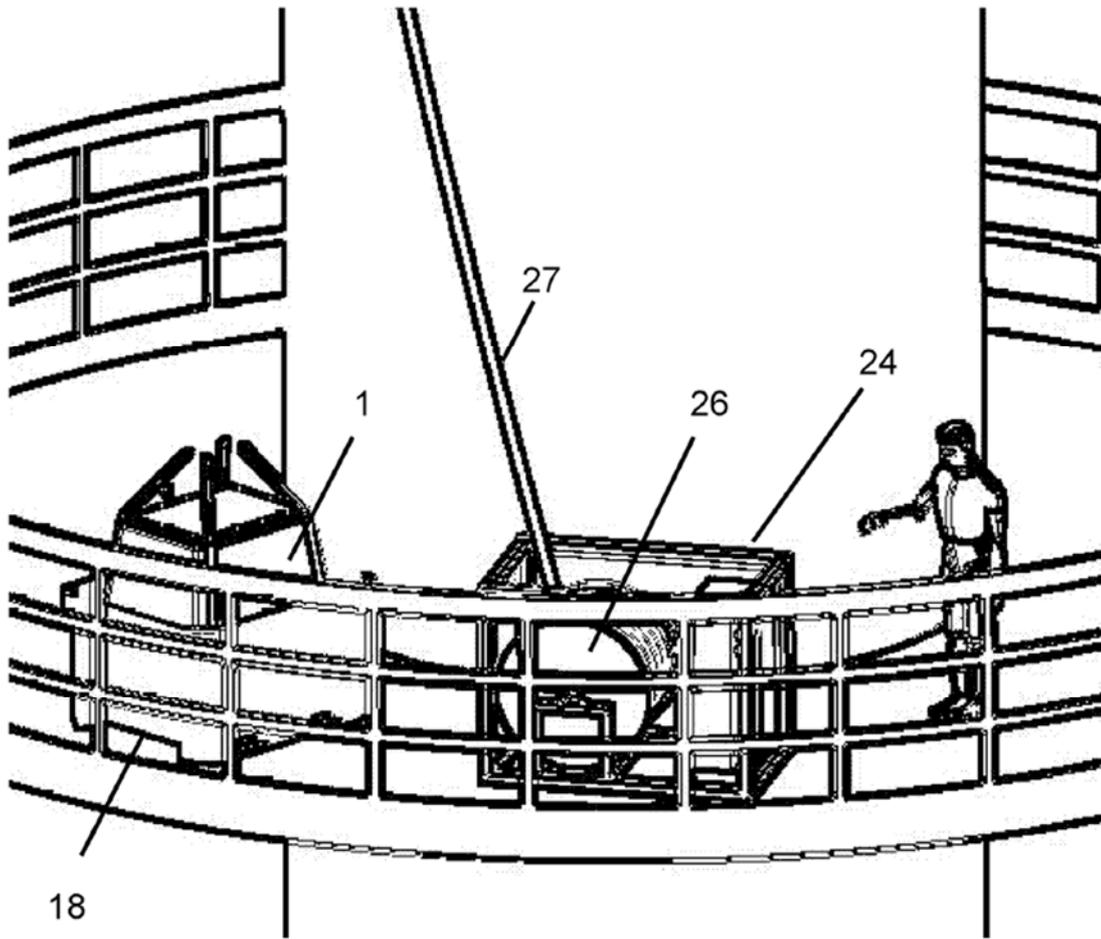


FIG. 6c

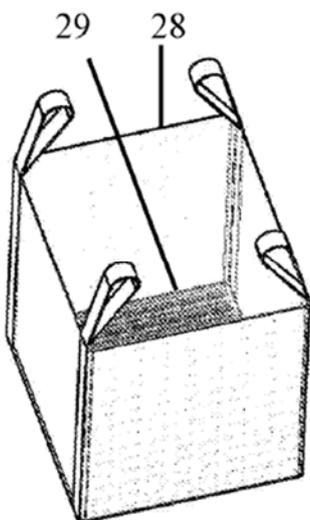


FIG. 7a

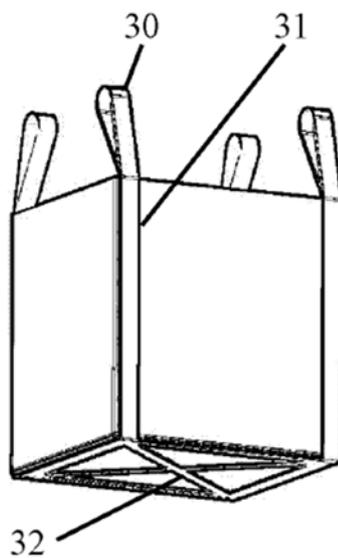


FIG. 7b

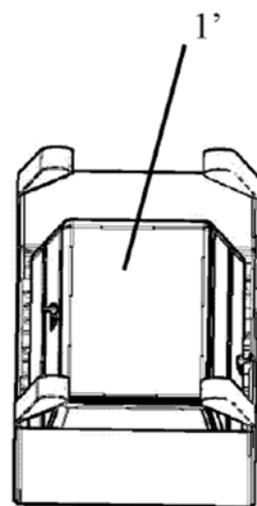


FIG. 7c