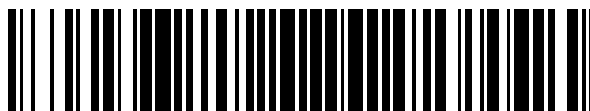


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 535**

51 Int. Cl.:

E04G 3/30 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

F03D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2004 PCT/DK2004/000930**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2005 WO05064152**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2004 E 04803080 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 1706636**

54 Título: **Dispositivo para habilitar el acceso a una estructura superior al nivel del suelo**

30 Prioridad:

30.12.2003 DK 200301955
08.05.2004 DK 200400737

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2018

73 Titular/es:

PP ENERGY APS (100.0%)
Nordborgvej 81
6430 Nordborg , DK

72 Inventor/es:

TEICHERT, PAUL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 689 535 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para habilitar el acceso a una estructura superior al nivel del suelo

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para permitir el acceso a una estructura por encima del nivel del suelo, por ejemplo, de altura considerable tal como una turbina eólica, una pala del rotor o una torre de una turbina eólica de este tipo, comprendiendo el dispositivo una parte que puede bajarse y/o levantarse en relación con la estructura.

10

Antecedentes de la invención

Dentro del campo de las turbinas eólicas, es necesario realizar trabajos en piezas que estén situadas a una altura considerable sobre el nivel del suelo (o nivel del mar, cuando se trate de turbinas eólicas marinas), tales como, por ejemplo, reparación de palas del rotor, la superficie de estos, el tratamiento superficial de las palas del rotor y la torre, etc. Además, se ha reconocido que es ventajoso o incluso necesario limpiar dichas partes y en particular las palas del rotor para mantener buenos resultados en cuanto a la eficiencia energética. Además, puede ser ventajoso realizar otras formas de mantenimiento para lograr buenos resultados de producción de potencia y resultados económicos óptimos, tales como, por ejemplo, tratamientos superficiales, inspección, etc.

15

20

Para realizar tal trabajo, se han propuesto varias disposiciones de elevación en la técnica anterior.

Tal disposición de elevación se conoce del modelo de utilidad alemán DE 296 03 278 U en el que los medios de suspensión se sujetan a cada una de las dos palas del rotor cerca del cubo del rotor una vez que el molino de viento se ha detenido y con una pala del rotor apuntando directamente hacia abajo. Una plataforma de trabajo especial con una ranura pasante en la parte inferior se ha fijado a estos medios de suspensión para que la pala del rotor que apunta hacia abajo se pueda insertar en esta ranura. La plataforma de trabajo se izó posteriormente hacia arriba de forma escalonada, mientras que la tripulación ha enjuagado manualmente la superficie de la pala del rotor, por ejemplo, con una persona situada a cada lado de la pala del rotor.

25

30

Incluso con tal disposición, es un proceso que requiere mucho tiempo llevar a cabo una limpieza de las palas del rotor de un molino de viento, tal como una disposición conocida requeriría probablemente el uso de maquinaria, tal como una grúa, para la fijación de los medios de suspensión. Además, la plataforma en sí tendrá un peso y tamaño considerables, lo que conducirá a costos adicionales y al uso de maquinaria pesada para levantar y bajar la plataforma.

35

Los dispositivos del tipo correspondiente son conocidos por los documentos DE 199 09 698 A1 y DE 43 39 638 A1, que están cargados con las mismas desventajas que las mencionadas anteriormente, incluyendo que debe hacerse un uso extensivo de material especial tal como grúas, por ejemplo, grúas móviles, o materiales relativamente completos que, por ejemplo, están montados en la torre de la turbina de antemano. El documento JP 2004 293 182 A muestra un dispositivo para levantar y bajar un dispositivo de trabajo a una estructura alta usando un globo. El dispositivo comprende además un componente de guía en forma de anillo que puede abrirse para colocarse alrededor de la estructura alta. En contraste con la invención, el dispositivo de JP 2004 293 182 A describe una disposición de guía que es común a ambos brazos de la guía. El documento NL 1 019 943 C2 divulga un dispositivo para permitir el acceso a una pala del rotor de una turbina eólica. El dispositivo describe un marco, así como una parte de puente para permitir el acceso a una pala del rotor. Una parte de sujeción está dispuesta en el marco para facilitar la sujeción del dispositivo a una torre. El marco comprende una abertura a la que se puede guiar la pala del rotor. Además, estos sistemas de la técnica anterior en general no están configurados de manera que faciliten la facilidad de uso y no proporcionen al personal un entorno de seguridad óptimo. De este modo, un objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo mejorado para realizar tal trabajo en una estructura tal como una turbina eólica, por ejemplo, en una pala del rotor o en una torre de turbina eólica. Es un objetivo adicional proporcionar un dispositivo de este tipo mediante el cual se pueda lograr una mejor facilidad de uso y seguridad. Un objetivo adicional es proporcionar dicho dispositivo que permita el acceso a prácticamente todas las partes de, por ejemplo, una pala del rotor con medios relativamente simples y escasos. También es un objetivo proporcionar un dispositivo de este tipo que pueda diseñarse como una estructura relativamente ligera y en materiales relativamente ligeros a la vez que se mantienen los estándares de seguridad e incluso se proporcionan mejoras en los aspectos de seguridad. Estos y otros objetivos se logran mediante la invención tal como se explica en detalle a continuación.

40

45

50

55

60 Resumen de la invención

Un primer aspecto no seleccionado se refiere a un dispositivo para permitir el acceso a una estructura por encima del nivel del suelo, por ejemplo, de altura considerable tal como una turbina eólica, una pala del rotor o una torre de una turbina eólica de este tipo, comprendiendo el dispositivo una parte que puede ser bajada y/o elevada en relación con la estructura, en donde el dispositivo comprende

65

- una primera parte principal que está suspendida por la estructura, y

- una segunda parte principal que comprende medios para transportar un objeto tal como un dispositivo de herramienta o medios para transportar una persona, y que está conectado de forma móvil a la primera parte principal. Este dispositivo no forma parte de la invención, pero puede usarse en conexión con la invención.

De este modo, se logra una disposición por medio de la cual el usuario puede alcanzar o acceder a todas las partes de la superficie de, por ejemplo, una pala del rotor de una turbina eólica, ya que la segunda parte se mueve, por ejemplo, girada en relación con la primera parte para alcanzar una ubicación deseada.

El dispositivo, por ejemplo, que lleva un dispositivo de herramienta o una o más personas puede ubicarse en cualquier posición vertical a lo largo de, por ejemplo, una pala del rotor o torre de turbina eólica, preferiblemente controlado por una persona en el dispositivo o a nivel del suelo, por ejemplo, controlando la longitud de los medios, por ejemplo, alambres que suspenden la primera parte principal o subiéndolo o bajando tales medios de suspensión. Además, los medios para llevar una herramienta o una persona se pueden controlar para rotar preferiblemente dentro de una revolución completa, es decir, 360° o incluso más alrededor de la estructura, por ejemplo, la pala del rotor o torre de la turbina eólica y que debe detenerse en cualquier posición, preferiblemente también controlada por una persona en el dispositivo.

Por lo tanto, se evita una plataforma grande y pesada, ya que una persona que usa el dispositivo puede estar ubicada virtualmente en cualquier posición deseada en relación con la estructura, por ejemplo, una pala del rotor o torre de turbina eólica. De este modo, el trabajo necesario puede realizarse utilizando una construcción relativamente ligera. Además, se mejora el estándar de seguridad ya que una persona que usa el dispositivo puede asegurarse de una manera segura y confiable y dado que dicha persona no necesita moverse en una plataforma que puede, por ejemplo, estar desviando bajo la influencia del viento y que puede estar resbaladizo en condiciones húmedas.

Además, se observa que dicho dispositivo puede configurarse para bajarse y levantarse por medio de un aparato de elevación colocado fuera del dispositivo, por ejemplo, en la turbina eólica, en medios de anclaje y/o en el suelo, por ejemplo, en un buque o en un vehículo, por lo que se ejerce un tirón por medio de alambres, líneas, etc., posiblemente sobre poleas, etc. colocados en la turbina eólica. En cambio, el dispositivo puede configurarse para bajarse y levantarse por medio de un aparato de elevación colocado en el dispositivo, por lo que el dispositivo podrá funcionar independientemente de, por ejemplo, un buque de apoyo o un vehículo en el suelo.

El dispositivo puede comprender un contrapeso ubicado esencialmente opuesto a los medios para transportar un objeto. De este modo, se logra que un estado de equilibrio sea inherente al sistema, lo que aumenta la seguridad y la facilidad de uso del dispositivo.

La segunda parte principal puede comprender un contrapeso ubicado esencialmente opuesto a los medios para transportar un objeto, por ejemplo, una persona. De este modo, se logra que el equilibrio del sistema se mantenga de una manera simple a medida que el contrapeso se mueve con la persona o las personas que usan el dispositivo.

Los medios para transportar un objeto, por ejemplo, una persona, pueden ser ajustables en relación con la segunda parte principal. De este modo, será posible que el usuario(s) no solo gire las dos partes para alcanzar una posición deseada, sino también para desplazar la plataforma, el asiento, etc. en relación con la segunda parte principal. De este modo, la flexibilidad se mejora. Los medios para llevar un objeto, por ejemplo, una persona puede desplazarse linealmente y/o rotativamente en relación con la segunda parte principal. De este modo, el usuario podrá alcanzar sin esfuerzo ninguna parte de la superficie sin tener en cuenta la distancia desde la segunda parte a la superficie en cuestión.

Los medios para transportar un objeto, por ejemplo, una persona, pueden conectarse a la segunda parte principal por medio de al menos un enlace o conexión que proporciona una conexión giratoria. De este modo, el desplazamiento en relación con la segunda parte se puede lograr de una manera particular simple y eficiente. Ventajosamente, el dispositivo, por ejemplo, la primera parte principal puede estar suspendido por alambres, líneas o similares desde medios de anclaje.

El contrapeso puede diseñarse para controlarse dependiendo de la posición de los medios para transportar un objeto, por ejemplo, una persona. De este modo, el equilibrio del sistema se mantendrá incluso cuando los medios para transportar a una persona se desplacen en relación con la segunda parte, por ejemplo, hacia el centro de las partes circulares. El contrapeso puede estar conectado mecánicamente al objeto, posiblemente a través de medios intermedios, por medio de cables, alambres, etc., o la conexión se puede realizar teniendo un enlace electrónico o eléctrico, por ejemplo, teniendo dos objetos independientes en principio moviéndose en sincronización, por ejemplo, moviendo los dos objetos por medio de servomotores y teniendo un sistema de control controlando la relación entre estos, etc.

- 5 Los medios para transportar un objeto, por ejemplo, una persona, pueden comprender una plataforma de trabajo para una o más personas. Además, los medios para transportar un objeto, por ejemplo, una persona, pueden comprender asientos para una o posiblemente más personas. De este modo, el dispositivo puede diseñarse de una manera particularmente directa utilizando un mínimo de material y la persona que lo utiliza puede imponer un uso sin esfuerzo del dispositivo sin dejar de estar sujeto a un estándar de seguridad óptimo, ya que la persona se sujetará al asiento con correas, arnés de seguridad, etc.
- 10 El dispositivo y, en particular, los medios para transportar un objeto, por ejemplo, una persona, pueden comprender medios de control para controlar la posición de los medios, por ejemplo, la altura, la posición angular, la posición en relación con un eje, etc. De este modo, la persona o las personas que usan el dispositivo pueden controlar el dispositivo y, en particular, su propia posición, por ejemplo, la posición de trabajo en relación con, por ejemplo, la superficie de una pala del rotor, de una manera óptima.
- 15 La primera parte principal y/o la segunda parte principal pueden comprender un marco que puede tener una forma esencialmente circular. Alternativamente, la primera parte principal y/o la segunda parte principal pueden comprender un marco que tiene una forma esencialmente alargada, por lo que el dispositivo puede ser particularmente adecuado para su uso en conexión con una estructura que tiene una sección alargada tal como, por ejemplo, una pala del rotor de una turbina eólica.
- 20 La primera parte principal puede comprender un número de partes que pueden ensamblarse para formar diferentes tamaños y/o formas. De este modo, se consigue que el dispositivo se pueda desmontar y transportar fácilmente y, además, se puede ensamblar para adaptarse a una gama de estructuras de diferentes tamaños.
- 25 La primera parte principal y la segunda parte principal pueden comprender un rodillo o una suspensión móvil para proporcionar la conexión móvil, por ejemplo, giratoria. De este modo, por ejemplo, el movimiento giratorio entre las dos partes principales se puede lograr de una manera particular ventajosa y confiable. Obviamente, las suspensiones de rodillos pueden configurarse de numerosas maneras y en números adecuados, por ejemplo, dos, tres, cuatro o más.
- 30 El dispositivo puede comprender medios de anclaje para sujetarse a la estructura. Dichos medios de anclaje pueden preestablecerse o pueden establecerse particularmente con el fin de soportar el dispositivo.
- 35 El dispositivo puede comprender medios de elevación para levantar y/o bajar el dispositivo, comprendiendo los medios de elevación, alambres o similares conectados a la estructura, por ejemplo, a medios de anclaje en la estructura.
- Los medios de elevación pueden comprender dos o más de tales alambres o similares, por ejemplo, tres, cuatro, cinco, etc., con lo que también se mejoran los aspectos de seguridad, así como la estabilidad, etc.
- 40 Además, se observa que los medios de elevación en forma de alambres o similares se pueden usar para levantar y/o bajar el dispositivo tirando del dispositivo por medios situados en la turbina eólica o en el suelo, por ejemplo, ubicado en un vehículo o en un buque.
- 45 El dispositivo puede comprender una disposición de fijación para estabilizar el dispositivo a la estructura, por lo que el efecto del viento puede ser neutralizado, por ejemplo, el dispositivo de servicio será estable en relación con, por ejemplo, la pala del rotor.
- 50 La disposición de fijación puede comprender dos elementos de fijación para presionar de forma liberable contra la estructura, por ejemplo, una pala del rotor. De esta manera, el efecto estabilizador se conseguirá de una manera sorprendentemente eficaz.
- Los elementos de fijación pueden ser inflables, por lo que los elementos pueden presionar esencialmente de manera uniforme sobre la superficie de la estructura, y además la estructura no será tratada con ningún contacto dañino.
- 55 Los elementos de fijación pueden contraerse en longitud cuando están inflados. Además, los elementos de fijación pueden expandirse en anchura cuando están inflados.
- Los elementos de fijación pueden estar situados por medio de medios de fijación ajustables, por lo que el dispositivo puede adaptarse fácilmente a estructuras, por ejemplo, palas del rotor de diferentes tamaños.
- 60 Los elementos de fijación pueden estar montados giratoriamente. De este modo, se consigue que el dispositivo pueda levantarse y/o bajarse mientras se activan los elementos de fijación, por ejemplo, cuando se trabaja en una pala del rotor y se desplaza de un nivel al siguiente. De esta manera, el dispositivo y el objeto transportado se mantendrán de forma segura en relación con la estructura, también cuando se cambie de posición. Además, los elementos de fijación pueden ser individualmente inflables. De este modo, se consigue que la posición del
- 65

dispositivo y del objeto transportado se pueda ajustar en relación con la estructura, por ejemplo, añadiendo aire a un elemento y liberando aire del otro. De esta manera, el dispositivo se desplazará hacia los lados.

5 Los elementos de fijación pueden comprender medios de soporte cuando no están inflados. Cuando no están inflados, los elementos de fijación pueden pandearse hacia abajo, por lo que puede resultar difícil introducir, por ejemplo, una punta de una pala del rotor en el espacio entre estos. Para aliviar este problema, los soportes pueden colocarse en una parte intermedia de cada uno, conectados a las partes del marco, o pueden colocarse elementos flexibles de varilla telescópica dentro de los elementos de fijación de un extremo al otro.

10 El dispositivo puede comprender medios de potencia, por ejemplo, motores eléctricos, medios hidráulicos y/o neumáticos para levantar, bajar y/o desplazar las piezas.

15 De este modo, el dispositivo podrá elevarse y/o descender por sí mismo sin ayuda de energía, por ejemplo, de un polipasto situado en un vehículo o un buque. Por lo tanto, el dispositivo podrá funcionar independientemente, por ejemplo, sin preocuparse por la asistencia de potencia de otros dispositivos. Esto mejora aún más el funcionamiento seguro ya que los accidentes causados por un corte de energía en un vehículo terrestre o un buque están prohibidos. Particularmente cuando se trata de operaciones en el mar, por ejemplo, en turbinas eólicas marinas, una configuración independiente de este tipo es preferible ya que un buque de apoyo puede ser inestable, por ejemplo, sometido a olas, corriente, viento, etc. Por lo tanto, una disposición en el mar donde un buque proporciona la elevación, por ejemplo, polipasto(s) ubicado en el buque es propenso a accidentes y mal funcionamiento, y por lo tanto un dispositivo que comprende medios de potencia como se mencionó anteriormente es ventajoso no solo en general sino especialmente en el mar

25 Además, se observa que incluso cuando el suministro de energía a dicho dispositivo está sujeto a fallas, por ejemplo, cuando se corta la energía eléctrica, un dispositivo podrá ser operado manualmente, por ejemplo, ser izado al suelo y, en general, presentar una herramienta de trabajo segura para todos los involucrados, en particular las personas que ocupan el dispositivo.

30 El dispositivo puede comprender medios para levantar y/o bajar los medios de anclaje en relación con la estructura. De este modo, será posible establecer un anclaje adecuado utilizando el dispositivo de acuerdo con esta realización, ya que, por ejemplo, los medios para levantar y/o bajar los medios de anclaje se pueden usar para subir la estructura usando, por ejemplo, un alambre relativamente delgado que cuelga desde o baja de la estructura, hasta que el medio alcanza un nivel deseado y adecuado donde establece una ubicación de anclaje que es segura para suspender la primera y la segunda parte principal del dispositivo incluyendo, por ejemplo, la persona o personas llevadas por la segunda parte principal.

Los medios para levantar y/o bajar los medios de anclaje en relación con la estructura pueden comprender medios para elevar usando un alambre o similar conectado a una parte de la estructura, por ejemplo, la turbina eólica.

40 Los medios para levantar y/o bajar los medios de anclaje en relación con la estructura pueden comprender un dispositivo elevador.

45 Además, el dispositivo puede adaptarse para realizar inspección, trabajo, reparación, tratamiento de superficie, etc. en una pala del rotor de una turbina eólica.

Además, el dispositivo puede adaptarse para realizar inspecciones, trabajos, reparaciones, tratamiento de superficies, etc. en una estructura de torre de una turbina eólica.

50 El dispositivo puede comprender una plataforma de trabajo para transportar al menos una persona, estando provista la plataforma de trabajo de una indentación. La indentación puede servir así para acomodar el borde de una pala del rotor, cuando el dispositivo o la plataforma se levanta o se baja, por lo que se ha logrado la estabilización.

55 Además, la plataforma de trabajo puede comprender medios de protección en forma de un rodillo o similar colocado en la indentación. De este modo, se consigue que el borde de, por ejemplo, una pala del rotor no se exponga a un contacto potencialmente dañino cuando el dispositivo se baja o levanta.

60 Además, la plataforma de trabajo puede comprender medios de protección en forma de una tira de protección colocada en la circunferencia de la plataforma, con lo que la superficie de la estructura no sufrirá contacto con la plataforma, por ejemplo, el tubo de la barandilla, etc.

65 Además, la plataforma de trabajo puede comprender medios de control para controlar la elevación/descenso y el posicionamiento en relación con la estructura, qué medios de control pueden estar en forma de una palanca de mando o similar y por medio de los cuales cualquier parte controlable se puede controlar y/o controlar individualmente simultáneamente con otras partes. Por ejemplo, si se proporcionan cuatro disposiciones de elevación, éstas pueden controlarse naturalmente de forma simultánea, por lo que se realizará un levantamiento o descenso uniforme, pero también una o más de estas disposiciones de elevación se pueden controlar por separado,

por lo que se puede realizar una inclinación, por ejemplo, para adaptarse a una inclinación de una pala del rotor. Además, se observa que se puede incluir una disposición giroscópica en el sistema de control.

5 La plataforma de trabajo puede comprender medios de elevación, por lo que pequeñas piezas, herramientas, etc. pueden proporcionarse rápidamente a una persona en la plataforma.

10 La plataforma de trabajo y/o el dispositivo pueden comprender medios de iluminación, por lo que el dispositivo puede utilizarse también cuando no hay luz natural, al menos no en una cantidad suficiente, mejorando así la tasa de utilización del dispositivo y reduciendo los costes.

15 La plataforma de trabajo puede comprender medios de protección, por lo que la plataforma se puede usar en prácticamente cualquier condición climática además de las condiciones de tormenta. Los medios de blindaje pueden tener la forma de una cubierta transparente en la parte superior, que permite a la persona observar la estructura anterior, y un blindaje ajustable y/o extraíble hacia un lado, por ejemplo, en forma de revestimientos de rodillos o similares.

20 Un segundo aspecto no seleccionado se refiere a un dispositivo para levantar y/o bajar objetos en relación con una turbina eólica o una construcción similar, en donde el dispositivo comprende un dispositivo elevador y medios para transportar al menos un objeto soportado directa o indirectamente por el dispositivo elevador.

Por medio de este dispositivo, se puede acceder a lugares en, por ejemplo, una turbina eólica a la que de otro modo se puede acceder solo con dificultad, por ejemplo, en una pala del rotor, sin la necesidad de tener que disponer de polipastos, grúas, andamios o similares para su uso con este fin.

25 El dispositivo de elevación será de una construcción relativamente ligera, que por medio de un vehículo o buque relativamente ligero puede transportarse a la turbina eólica, donde se llena con un aire o gas adecuado que es más ligero que el aire atmosférico. Cuando el dispositivo elevador se llena con este aire o gas, con un dimensionamiento adecuado, tendrá una flotabilidad tal que puede elevarse y el objeto u objetos que son soportados por el dispositivo. El dispositivo de elevación tendrá medios para al menos control parcial, de modo que pueda moverse a la posición deseada en relación con la turbina eólica, o de manera que pueda moverse dentro o a lo largo de una trayectoria deseada, por ejemplo, a lo largo de una pala del rotor.

35 El al menos un objeto puede comprender un dispositivo para inspección, tratamiento o similar de al menos una parte de la turbina eólica o la construcción similar.

En una realización ventajosa relacionada con un dispositivo para el establecimiento de un anclaje en o en una turbina eólica, el dispositivo puede comprender

40 - un dispositivo elevador y

- un dispositivo de bloqueo, comprendiendo el dispositivo de bloqueo medios para sujetar en o alrededor de una parte de una turbina eólica, preferiblemente de una manera liberable.

45 De este modo se consigue con el dispositivo que se puede establecer una fijación sobre o en una turbina eólica, sin la necesidad de tener que disponer grúas, que incluyen grúas móviles, montacargas, andamios o similares para este fin.

50 Esto se logra transportando el dispositivo de elevación, que será de una construcción relativamente ligera, a la turbina eólica por medio de un vehículo o buque relativamente ligero, donde se llena con un aire o gas adecuado, por ejemplo, helio, que es más ligero que el aire atmosférico. Cuando el dispositivo elevador se llena con este aire o gas, con el dimensionamiento adecuado, tendrá una flotabilidad tal que pueda elevarse y el dispositivo de bloqueo conectado con este. El dispositivo elevador se controlará, al menos parcialmente, de modo que se mueva a la posición deseada en relación con la turbina eólica, donde se efectúa una activación del dispositivo de bloqueo de modo que este agarre alrededor o en una parte de la turbina eólica. Se entenderá que el dispositivo de bloqueo está configurado de tal manera que puede servir como un anclaje para levantar y/o bajar varias partes.

55 Tal anclaje se puede usar para levantar y/o bajar plataformas de trabajo, aparatos de limpieza, diversos equipos de trabajo y personal, y, por lo tanto, también se establece la posibilidad de poder levantar y/o bajar varias partes, tales como piezas de repuesto o piezas que se requieren para el reemplazo. Con el dispositivo, se establecerá así la base para poder, por ejemplo, sustituir una pala de turbina eólica de una manera relativamente simple.

60 Debe observarse que las operaciones de trabajo deben entenderse como una amplia gama de operaciones o acciones, que pueden efectuarse en conexión con una pala del rotor o una turbina eólica en conjunto. Por lo tanto, puede incluir lavado, otra limpieza, secado, por ejemplo, con aire, aire caliente, calentamiento por radiación, pintura, pretratamiento, tratamiento posterior, sellado de la superficie, etc. Además, puede incluir la inspección de la

65

superficie, el examen de la superficie de la pala del rotor como tal, por ejemplo, mediante métodos de inspección conocidos tales como exámenes de radiación, etc.

5 El dispositivo puede comprender medios para sujetar elementos para usar en el posicionamiento, elevación, descenso o similar de un objeto.

El dispositivo de elevación puede comprender al menos un elemento, que puede llenarse con aire o gas, por ejemplo, helio, y que puede conectarse directa o indirectamente al dispositivo de bloqueo.

10 El dispositivo puede comprender una parte de control, posiblemente en forma de una veleta de viento, que, bajo la influencia del viento, puede controlar al menos parcialmente la posición del dispositivo en relación con la dirección del viento.

15 Con el uso de, por ejemplo, una veleta de este tipo, se puede lograr una mayor estabilidad durante el ascenso y el descenso, de modo que incluso en condiciones de viento, el uso del dispositivo no será problemático.

20 El dispositivo de bloqueo puede comprender un marco que tiene dos partes que están conectadas de manera pivotante en una ubicación y conectadas por medio de un elemento ajustable esencialmente opuesto a una ubicación. De este modo, se puede conseguir fácilmente un agarre inicial sobre la estructura, por ejemplo, haciendo que las dos partes realicen una operación de sujeción. Además, el marco puede posiblemente abrirse por completo, permitiendo que la estructura agarrada, por ejemplo, una pala del rotor se mueva fuera del dispositivo de bloqueo, y otra pala de rotor para entrar en el dispositivo de bloqueo.

25 Las dos partes de marco pueden comprender partes de soporte alargadas para las patas del dispositivo elevador, con lo que se consigue una construcción estable y fiable.

30 Preferiblemente, el dispositivo de bloqueo puede configurarse de tal manera que una carga del dispositivo dará como resultado la transferencia de una fuerza a los medios para agarrar en o alrededor de una parte de la turbina eólica.

De este modo, se logrará que el anclaje del dispositivo que se ha efectuado se refuerce aún más cuando se lleva a cabo la elevación o el descenso, o cuando el dispositivo simplemente soporta un objeto tal como un robot de lavado, una máquina, un instrumento, etc. Por este medio, se puede obtener una mayor capacidad de elevación para el dispositivo y se mejora la seguridad.

35 Los medios para agarrar en o alrededor de una parte de la turbina eólica pueden comprender una pluralidad de tiras que comprenden una superficie que tiene medios que aumentan la fricción, por lo que se logra una disposición de agarre flexible, así como una disposición de agarre que tiene una resistencia mejorada.

40 Un segundo aspecto no seleccionado se refiere a una unidad para el transporte y/o almacenamiento de medios para realizar trabajos en una turbina eólica, en donde la unidad comprende un contenedor o similar que tiene una parte superior que comprende tapas o solapas que pueden abrirse y fijarse en una posición esencialmente horizontal.

45 De este modo, se proporciona una construcción que permite el transporte de las piezas necesarias, etc., de una manera conveniente y simultáneamente proporciona un espacio de trabajo fácilmente disponible ya que las solapas abiertas se pueden usar como una plataforma estable para, por ejemplo, ensamblar las piezas, llenar el dispositivo elevador, controlar la operación, etc.

50 El contenedor puede comprender dos tapas o solapas que en total cubren un área más grande que el área de la parte superior del contenedor. De este modo, se proporciona una plataforma de trabajo ampliada.

El contenedor puede comprender dos tapas o solapas, cada una de las cuales tiene un área sustancialmente mayor que la mitad del área de la parte superior del contenedor.

55 El contenedor puede comprender dos tapas o solapas, teniendo cada una un área que corresponde sustancialmente al área de la parte superior del contenedor. De este modo, se proporciona una plataforma que tiene un tamaño óptimo de manera conveniente.

60 El contenedor puede comprender una disposición de apertura que en un estado abierto puede soportar las tapas o solapas en una posición esencialmente horizontal. De esta manera, la unidad puede proporcionar de manera relativamente rápida una plataforma de trabajo adecuada para el trabajo preparatorio, cuando se pone en uso un dispositivo, por ejemplo, un dispositivo de servicio.

65 Además, se observa que la unidad puede comprender medios tales como medios de compresor, un generador eléctrico, tanques para helio, equipos de control, etc.

Además, se observa que una unidad de este tipo también se puede utilizar en conexión con un dispositivo descrito anteriormente cuando se usa para operar un robot de lavado como se describe en el documento WO 03/048569.

Se entenderá que se pueden realizar numerosas tareas usando los dispositivos descritos anteriormente.

5 En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo para permitir el acceso a una pala del rotor de una turbina eólica bajando y/o levantando el dispositivo en relación con la turbina eólica, comprendiendo el dispositivo una primera estructura de trama continua que define una abertura, en donde al menos parte de la primera estructura de trama continua forma una porción de la trayectoria, estando adaptada la porción de la trayectoria para guiar, en relación con la porción de la trayectoria, el objeto móvil a lo largo de la porción de la trayectoria; comprendiendo el dispositivo además una disposición para alinear la pala del rotor de la turbina eólica con la abertura definida por la primera estructura de trama continua, caracterizado porque la disposición de alineación comprende un primer y un segundo brazo desplazable que tienen cada uno medios de guía, en donde la disposición de alineación comprende un elemento de retención que es un alambre flexible o una correa flexible, el primero y el segundo brazos desplazables, cada uno de los cuales está adaptado para ser llevado desde una primera a una segunda posición cuando el dispositivo se va a alinear con la pala del rotor, siendo el primer y segundo brazos desplazables, en esa segunda posición, capaces de poner el alambre o la correa en contacto con la pala del rotor a través de sus medios de guía, y llevar el dispositivo en alineación aproximada o completa con la pala del rotor, retirando el alambre o correa a lo largo de los medios de guía, mientras que el alambre o correa está en contacto con la pala del rotor, y en donde cada uno de los brazos comprende una disposición de guiado para guiar el elemento de retención a los extremos de los brazos, en donde la disposición de guía está estructurada y dispuesta para guiar y de ese modo llevar el elemento de retención a la pala del rotor y después tirar del dispositivo a la pala del rotor.

25 El dispositivo comprende una disposición para alinear la estructura con la abertura definida por las estructuras continuas. La disposición de alineación puede comprender un primer brazo desplazable que tiene medios de guía, estando el primer brazo desplazable adaptado para ser llevado desde una primera a una segunda posición cuando el dispositivo debe alinearse con la estructura, siendo el primer brazo desplazable, en su segunda posición, capaz de poner en contacto un elemento de retención con la estructura a través de sus medios de guía, y llevar el dispositivo en alineación aproximada o completa con la estructura retirando por desplazamiento el miembro de retención a lo largo de los medios de guía mientras el miembro de retención está en contacto con la estructura. Por lo tanto, el miembro de retención se lleva a la estructura empujándolo hacia adelante, mientras que la etapa de llevar la estructura en alineación aproximada o completa con el dispositivo se logra retirando el miembro de retención a lo largo de los medios de guía del brazo. Por alineación aproximada o completa se entiende que el dispositivo se puede alinear completamente con el dispositivo utilizando solo el desplazamiento del miembro de retención a lo largo de los medios de guía. Alternativamente, la estructura puede llevarse solo en alineación aproximada con el dispositivo. Para llevarlo a una alineación completa o completa, se puede tomar una etapa adicional, como por ejemplo un desplazamiento o un movimiento del brazo con respecto al dispositivo.

40 Por brazo desplazable se entiende cualquier tipo de elemento alargado, tal como una varilla, barra o bastón, capaz de llevar al miembro de retención desde una posición en o cerca del marco a una posición donde está en contacto con la estructura a la que se va a prestar servicio, inspeccionado o reparado. El elemento alargado puede tener una forma lineal, sustancialmente lineal o curvada. La forma del elemento alargado también puede ser una combinación de estas formas.

45 El dispositivo comprende un segundo brazo desplazable que tiene medios de guía, estando el segundo brazo desplazable adaptado para ser llevado desde una primera a una segunda posición cuando el dispositivo debe alinearse con la estructura, siendo el primer y segundo brazos desplazables, en su segunda posición, capaces de poner en contacto un elemento de retención con la estructura a través de sus medios de guía, y llevar el dispositivo en alineación aproximada o completa con la estructura retirando el miembro de retención a lo largo de sus medios de guía mientras el miembro de retención está en contacto con la estructura.

50 El dispositivo puede comprender además una segunda estructura de trama continua, alineada con la primera estructura de trama continua. Normalmente, la segunda estructura de trama continua está dispuesta encima de la primera estructura de trama continua de modo que la primera estructura de trama continua es la estructura de trama más cercana a la tierra.

60 Preferiblemente, la primera estructura de trama continua forma una trayectoria continua. El objeto puede comprender una plataforma de trabajo adaptada para transportar uno o más individuos. Alternativamente, el objeto puede comprender asientos para uno o más individuos.

El objeto puede comprender medios de control para controlar la posición del objeto en relación con la porción de la trayectoria. Las estructuras continuas pueden formar una estructura esencialmente circular. Alternativamente, y más preferiblemente, las estructuras continuas pueden formar una estructura esencialmente alargada.

65

5 El dispositivo según el tercer aspecto de la presente invención puede comprender además medios para levantar y/o bajar el dispositivo en relación con la estructura, comprendiendo los medios para levantar y/o bajar medios de potencia tales como motores eléctricos, medios hidráulicos y/o neumáticos para levantar, bajar y/o desplazar el dispositivo en relación con la estructura. El dispositivo puede comprender además medios de control para controlar los medios de levantar y/o bajar.

El dispositivo puede adaptarse para realizar inspección, trabajo, reparación, tratamiento de superficie, etc. en una pala del rotor de una turbina eólica.

10 Los brazos primero y segundo pueden estar montados de manera pivotante en un primer y un segundo elementos de soporte, respectivamente. De forma similar, los elementos de soporte primero y segundo pueden estar montados de manera pivotante en la primera o segunda estructura de trama continua. El montaje pivotante de los brazos a los elementos de soporte, y de los elementos de soporte a una de las estructuras de trama continua puede estar provisto de bisagras.

15 El dispositivo puede comprender además medios de acoplamiento montados giratoriamente dispuestos preferiblemente en la abertura definida por la segunda estructura de trama continua, los medios de empuje montados de forma giratoria están adaptados para fijar la estructura en relación con el dispositivo cuando la estructura ha sido llevada a la abertura definida por la segunda estructura de trama continua. Dependiendo de la configuración de los medios de acoplamiento, uno o varios medios de acoplamiento montados giratoriamente pueden estar dispuestos en la abertura definida por la segunda estructura de trama continua. Por lo tanto, el número de medios de acoplamiento puede ser 1, 2, 3, 5, 10 o incluso superior.

20 El dispositivo puede comprender además una disposición de acoplamiento adaptada para fijar la estructura en relación con el dispositivo cuando la estructura ha sido llevada a la abertura definida por la segunda estructura de trama continua, la disposición de acoplamiento que comprende un par de correas flexibles, estando dispuesta cada correa entre un punto extremo rígido y un tensor de correa, estando dispuestos los tensores de correa y los puntos finales sobre la segunda estructura de trama continua, los tensores de correa están adaptados para tensar las correas al llevarlas desde un estado relajado a un estado apretado con el fin de fijar la estructura en relación con el dispositivo.

25 En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo para permitir el acceso a una pala del rotor bajando y/o levantando el dispositivo en relación con la estructura, comprendiendo el dispositivo una trayectoria continua para los individuos, definiendo la trayectoria continua una abertura, comprendiendo el dispositivo además una disposición para alinear la pala del rotor con la abertura definida por la trayectoria continua, la disposición de alineación comprende un primer y un segundo brazo desplazable que tienen cada uno medios de guía, en donde la disposición de alineación comprende un elemento de retención que es un alambre flexible o una correa flexible, estando adaptados los primeros y segundos brazos desplazables para ser llevados de una primera a una segunda posición cuando el dispositivo debe alinearse con la pala del rotor, siendo el primer y el segundo brazos desplazables, en esa segunda posición, capaces de poner el alambre o correa en contacto con la pala del rotor a través de sus medios de guía, y llevar el dispositivo en alineación aproximada o completa con la pala del rotor, retirando el alambre o correa a lo largo de los medios de guía, mientras que el alambre o correa está en contacto con la pala del rotor, y en donde cada uno de los brazos comprende una disposición de guía para guiar el elemento de retención a los extremos de los brazos, en donde la disposición de guía está estructurada y dispuesta para guiar y de ese modo llevar el elemento de retención a la pala del rotor y después tirar del dispositivo a la pala del rotor.

35 La disposición de alineación comprende un primer brazo desplazable que tiene medios de guía, estando el primer brazo desplazable adaptado para ser llevado desde una primera a una segunda posición cuando el dispositivo debe alinearse con la estructura, estando el primer brazo desplazable, en su segunda posición, capaz de poner un elemento de retención en contacto con la estructura a través de sus medios de guía, y llevar el dispositivo en alineación aproximada o completa con la estructura retirando el miembro de retención a lo largo de los medios de guía mientras el miembro de retención está en contacto con la estructura.

40 El dispositivo comprende un segundo brazo desplazable que tiene medios de guía, estando el segundo brazo desplazable adaptado para ser llevado desde una primera a una segunda posición cuando el dispositivo debe alinearse con la estructura, siendo el primer y segundo brazos desplazables, en su segunda posición, capaces de poner en contacto un elemento de retención con la estructura a través de sus medios de guía, y llevar el dispositivo en alineación aproximada o completamente con la estructura retirando el miembro de retención a lo largo de sus medios de guía mientras el miembro de retención está en contacto con la estructura.

45 El dispositivo puede comprender además medios de acoplamiento montados giratoriamente dispuestos en la abertura definida por la trayectoria continua, estando adaptados los medios de acoplamiento montados giratoriamente para fijar la estructura en relación con el dispositivo cuando la estructura ha sido llevada a la abertura definida por la trayectoria continua. Dependiendo de la configuración de los medios de acoplamiento, uno o varios medios de acoplamiento montados giratoriamente pueden estar dispuestos en la abertura definida por la segunda

estructura de trama continua. Por lo tanto, el número de medios de acoplamiento puede ser 1, 2, 3, 5, 10 o incluso superior.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La invención se describirá en detalle a continuación con referencia a los dibujos, en los que
- la figura 1 ilustra una turbina eólica con un dispositivo de acuerdo con una realización no seleccionada,
- 10 la figura 2a muestra en una parte de mayor escala de la figura 1 que muestra el dispositivo en una vista detallada,
- la figura 2b muestra correspondiente a la figura 2a otra realización no seleccionada,
- 15 la figura 2c ilustra correspondiente a la figura 1 una turbina eólica con un dispositivo de acuerdo con una realización no seleccionada vista desde otro ángulo,
- la figura 2d muestra correspondiente a las figuras 2a y 2b una realización no seleccionada del dispositivo,
- 20 la figura 3 es un dispositivo de acuerdo con una realización no seleccionada en más detalle,
- la figura 4 muestra otra realización no seleccionada del dispositivo,
- 25 la figura 5 muestra una turbina eólica desde el lado con medios de anclaje de acuerdo con una realización adicional no seleccionada,
- 30 la figura 6 muestra en una parte de escala mayor de la figura 5 que muestra los medios de anclaje en una vista detallada,
- la figura 7 muestra los medios de anclaje de la figura 5 correspondientes para el anclaje en la torre,
- 35 la figura 8 muestra en una parte de mayor escala de la figura 7 que muestra los medios de anclaje en una vista detallada,
- la figura 9 muestra una realización todavía no seleccionada de un dispositivo de servicio en una vista en perspectiva,
- 40 la figura 10 muestra un dispositivo de servicio como se ilustra en la figura 9, pero visto desde otro ángulo,
- La figura 11 muestra una plataforma de trabajo para su uso en conexión con, por ejemplo, un dispositivo de servicio como se muestra en las figuras 9 y 10.
- 45 la figura 12 muestra un dispositivo para establecer un anclaje en una turbina eólica,
- la figura 13 muestra un dispositivo de bloqueo de acuerdo con una realización adicional no seleccionada,
- 50 la figura 14 muestra un elemento de sujeción para usar en conexión con el elemento de bloqueo mostrado en la figura 13,
- la figura 15 muestra una unidad para el transporte y/o almacenamiento de medios para realizar trabajos en, por ejemplo, una turbina eólica,
- 55 la figura 16 muestra una realización de la presente invención,
- la figura 17 muestra la realización de la presente invención capturando una pala de un molino de viento,
- 60 la figura 18 muestra la realización de la presente invención en alineación casi completa con una pala de un molino de viento,
- la figura 19 muestra la realización de la presente invención en alineación con una pala de un molino de viento,
- 65 la figura 20 muestra la realización de la presente invención fijada a la pala de un molino de viento,
- la figura 21 muestra la realización de la presente invención fijada a la pala de un molino de viento por medios de acoplamiento alternativos.
- la figura 22 muestra la realización de la presente invención fijada a la pala de un molino de viento por medios de acoplamiento alternativos.

la figura 23 muestra la góndola de acuerdo con la realización de la presente invención, y

la figura 24 muestra la realización de la presente invención configurada como una plataforma.

5 Descripción detallada de la invención

Las figuras 1 a 15 muestran realizaciones no seleccionadas, mientras que las figuras 16 a 24 muestran realizaciones de acuerdo con la invención.

10 La figura 1 ilustra una turbina 1 eólica que tiene una torre 2, una góndola 3 y tres palas 4 del rotor. La turbina eólica se ha detenido con una de las palas del rotor apuntando esencialmente hacia abajo y se ha elevado un dispositivo de servicio 10 a lo largo de la pala 4 del rotor. Como se explicará con más detalle más adelante, el dispositivo 10 de servicio está conectado a medios de anclaje generalmente designados 20 por medio de líneas, alambres, etc. Los medios de anclaje pueden estar en forma de un dispositivo de bloqueo que agarra una parte de la turbina eólica, por ejemplo, la raíz de la pala 4 del rotor o la torre 2. Además, dicho dispositivo de bloqueo puede ser una parte integral de y/o puede elevarse al nivel deseado por medio de un dispositivo de elevación, por ejemplo, que comprende una parte más ligera que el aire. Tales dispositivos de elevación y/o bloqueo pueden ser del tipo descrito en PCT/DK03/00577 (WO 2004/022970 A1). Se entenderá que dicho dispositivo de iluminación más que aire puede ser guiado por medio de alambres 21 conectados al suelo, a un vehículo o a un buque. Sin embargo, también se pueden usar otros medios para anclar y/o establecer y/o colocar medios de anclaje. En particular, se describirán adicionalmente más ejemplos de tales dispositivos de elevación y/o bloqueo.

25 El dispositivo de servicio 10 se explicará con más detalle con referencia a la figura 2a que muestra una vista detallada ampliada correspondiente a la figura 1. Por lo tanto, el dispositivo 20 de anclaje/elevación es como se indica bloqueado a la pala 4 del rotor y que lleva el dispositivo 10 de servicio por medio de alambres o elementos similares 18, por ejemplo, tres, cuatro, etc., tales alambres distribuidos uniformemente alrededor de la circunferencia del dispositivo 10 de servicio. El dispositivo de servicio comprende esencialmente dos partes principales, por ejemplo, una primera parte 12 principal y una segunda parte 14 principal.

30 La primera parte 12 principal puede, como se muestra, tener la forma de una parte generalmente circular que está suspendida por los alambres 18 antes mencionados que pueden unirse a los soportes 19. La primera parte 12 principal puede construirse usando tubos, varillas, etc. de aluminio, materiales compuestos, material plástico, materiales reforzados con fibras, etc. Se entenderá que la primera parte 12 principal se puede levantar y/o bajar en relación con los medios 20 de anclaje y la pala 4 del rotor por medio de los alambres o líneas 18, por ejemplo, mediante medios de elevación (no mostrados). Dichos medios de elevación pueden colocarse en el propio dispositivo, por ejemplo, en la primera parte principal, por lo que el dispositivo puede elevarse, por ejemplo, subir y bajar los alambres, en los medios de anclaje o en el suelo, por ejemplo, en un vehículo o en un buque, por lo que los medios de elevación elevarán el dispositivo, por ejemplo, tirando de las líneas o alambres.

40 La segunda parte 14 principal puede tener una forma similar a la forma de la primera parte principal y también puede construirse utilizando tubos, varillas, etc. La segunda parte de la red está conectada a la primera parte 12 principal de tal manera que la segunda parte 14 principal se puede girar en relación con la primera parte 12 principal. Las dos partes principales pueden estar conectadas entre sí en ubicaciones adecuadas a lo largo de la circunferencia, por ejemplo, en ubicaciones correspondientes a las ubicaciones de los soportes 19. Aquí, se pueden disponer cojinetes y se pueden disponer otros medios para llevar a cabo una acción de rotación, por ejemplo, motores eléctricos, etc. (no mostrados). Por lo tanto, las dos partes principales pueden girarse mutuamente, preferiblemente hasta una revolución completa. es decir, 360° o incluso más, posiblemente solo limitado por alambres eléctricos, cables, etc. que conectan las dos partes.

50 Además, la segunda parte 14 principal suspende o transporta un objeto tal como una herramienta de trabajo para realizar operaciones de trabajo, inspección, etc. en una pala del rotor o torre, una plataforma 16 de trabajo, por ejemplo, una cesta, una jaula, un soporte, etc. para transportar una o más personas que tienen que realizar algún tipo de trabajo en la turbina eólica, por ejemplo, inspección, limpieza, reparación, tratamiento de superficie, etc. Esta plataforma 16 de trabajo se suspende por medio de una disposición 15 que permite, por ejemplo, desplazamiento multidireccional en relación con la segunda parte 14 principal, como se explicará con más detalle más adelante y por el cual virtualmente cualquier posición deseada puede ser tomada por la plataforma 16, por ejemplo, en relación con la pala del rotor u otra parte de la turbina eólica. En lugar de una plataforma 16 de trabajo, una herramienta de trabajo u otro objeto puede ser transportada por la segunda parte principal controlada para tomar cualquier posición deseada en relación con la estructura.

60 Además, la segunda parte 14 principal suspende un cuerpo de contrapeso por medio de una disposición 17 de suspensión, que también se explicará con más detalle más adelante. Sin embargo, el cuerpo de contrapeso se suspende y controla de tal manera que se mueve en correspondencia con los movimientos de la plataforma de trabajo, con lo que se logra un equilibrio perfecto.

65

- La figura 2b muestra una vista detallada ampliada que corresponde a una realización adicional no seleccionada. Esta realización corresponde a la descrita con referencia a la figura 2a, pero en lugar de una plataforma de trabajo, esta realización comprende un asiento o una silla 16' para una sola persona o posiblemente dos o incluso más personas. Se comprenderá que dicho asiento comprenderá medios para asegurar a una persona, por ejemplo, correa(s) de seguridad, etc. y medios adicionales para controlar la posición de la silla 16', por ejemplo, una palanca de mandos o medios similares para controlar la posición vertical, la posición en relación con la pala del rotor (la posición de rotación) y la distancia a la pala del rotor. Como se explicó anteriormente, el dispositivo comprende un cuerpo de contrapeso suspendido por medio de una disposición 17 que proporciona un equilibrio del dispositivo.
- La figura 2c muestra una turbina eólica con un dispositivo de servicio correspondiente a la figura 1, pero vista desde otro lado. La figura 2d muestra de manera similar una vista detallada ampliada vista desde este ángulo, que muestra el cuerpo 13 de contrapeso anteriormente mencionado suspendido por la disposición 17 desde la segunda parte 14 principal.
- Las figuras 3 y 4 muestran con más detalle y en forma esquemática los dispositivos de servicio, el dispositivo mostrado en la figura 3 que comprende una plataforma de trabajo como se describió anteriormente con referencia a la figura 2a y el dispositivo mostrado en la figura 4 que comprende una disposición de asiento como se describió anteriormente con referencia a la figura 2b. Aparte de esto, los dos dispositivos ilustrados son similares.
- Las primeras 12 y las segundas 14 partes principales se ilustran como partes esencialmente circulares similares, pero se entenderá que pueden utilizarse otras formas. La primera parte 12 principal está situada debajo de la segunda parte 14 principal y está diseñada con un número, por ejemplo, cuatro, de soportes 19 para suspender el dispositivo de un medio de anclaje colocado en una turbina eólica. Los soportes 19 pueden ser medios para unir alambres (no mostrados), etc.
- La segunda parte 14 principal comprende una serie de medios para suspender esta parte en relación con la primera parte 12. Cuatro de estos medios se utilizan en las figuras 3 y 4, pero se entenderá que pueden utilizarse otros números, por ejemplo, dos, tres, cinco, etc. Estos medios pueden, como se ilustra, comprender, por ejemplo, un número de pernos 32 conectados a la segunda parte principal, cada uno transportando ruedas o medios 34 similares que tienen una forma exterior correspondiente a la forma de (una parte de) la primera parte 12 principal. De esta manera, las dos partes principales se conectarán entre sí de forma segura, permitiendo al mismo tiempo un movimiento giratorio mutuo que puede ser de hasta 360° o más. Se entenderá que los medios de accionamiento (no mostrados) pueden estar conectados a una o más de las ruedas por lo que la acción giratoria puede estar disponible. Además, se entenderá que las dos partes 12 y 14 principales pueden estar localizadas de manera diferente entre sí, por ejemplo, ubicadas en el mismo nivel vertical o en la segunda parte debajo de la primera parte.
- La plataforma 16 de trabajo es tal como se describió anteriormente suspendida por una disposición de suspensión 15 que está conectada a la segunda parte principal, por ejemplo, en el mismo lugar que uno del conjunto de ruedas 34 o en otra ubicación. Esta disposición de suspensión 15 es capaz de ajustar la ubicación de la plataforma, por ejemplo, proporcionando un movimiento giratorio en un enlace 36 y/o en un enlace 38, controlado por medios de control adecuados tales como, por ejemplo, mangos, palancas, interruptores, una palanca de mando o similar (no mostrados) colocado en la plataforma 16 de trabajo. Además, se entenderá que la disposición 17 de suspensión para el contrapeso 13 puede configurarse de una manera similar y/o con un grado de maniobrabilidad menor como se ilustra.
- También se entenderá que las disposiciones 15 y 17 de suspensión pueden configurarse de numerosas maneras que serán obvias para una persona experta en la técnica, por ejemplo, usando articulaciones giratorias, articulaciones telescópicas, etc.
- Las figuras 5 a 8 ilustran otros usos de un dispositivo de servicio y, en particular, diferentes maneras de proporcionar un anclaje para un dispositivo.
- La figura 5 muestra una turbina 1 eólica con torre 2, góndola 3 y palas 4 del rotor. Un alambre o similar 42 está unido a una parte de la turbina eólica en la parte superior, por ejemplo, extendiéndose desde el cubo del rotor, la góndola 3 o desde otra parte en esta área como se muestra en una vista ampliada en la figura 6. Este alambre que puede ser bajado desde, por ejemplo, la góndola o que está izado y conectado a la góndola, por ejemplo, sirve para llevar un medio 44 de anclaje a la parte superior de la turbina 1 eólica. Esto puede tener lugar, por ejemplo, haciendo que un dispositivo portador 40 que lleva los medios 44 de anclaje trepe al alambre 42 o haciendo que el dispositivo portador sea izado por el alambre 42. Cuando el dispositivo 40 de soporte está a un nivel deseado, los medios de anclaje se sujetan y/o establecen un anclaje en la turbina eólica. Como se muestra en las figuras 5 y 6, los medios 44 de anclaje pueden establecer el anclaje en una pala del rotor 4, o como se muestra en las figuras 7 y 8, los medios 44 de anclaje pueden establecer anclaje en la torre de la turbina 1 eólica. En ambos casos, los medios 44 de anclaje pueden servir como anclaje para un dispositivo de servicio o similar como se describió anteriormente, por ejemplo, para permitir el acceso a cualquier parte de una turbina eólica, por ejemplo, una pala del rotor o la torre, en cualquier lugar, por ejemplo, en cualquier nivel y/o en cualquier punto circunferencial.

Una realización aún no seleccionada de un dispositivo 50 de servicio se describirá con referencia a la figura 9, en donde dicho dispositivo se muestra en una vista en perspectiva. Aquí, la primera parte principal generalmente se designa 62 y comprende las partes 71 y 72 extremas y las partes 73 y 74 laterales, cuyas partes están conectadas entre sí en los puntos de conexión, por ejemplo, 75. Estas conexiones 75 son liberables y posiblemente también ajustables. Las conexiones pueden ser en forma de conexiones por tornillo o similares o en forma de conexiones de acción rápida u otras formas de conexiones de liberación rápida. Las partes 71 y 72 extremas pueden ser esencialmente de forma semicircular y las partes 73 y 74 laterales pueden ser elementos esencialmente lineales. De esta manera, la primera parte 62 principal puede tomar una forma alargada, por ejemplo, una forma ovalada o similar, por ejemplo, adecuada para trabajar en una pala del rotor de una turbina eólica. El tamaño puede ajustarse, por ejemplo, usando partes laterales de diferentes longitudes y/o partes extremas de diferentes anchuras. Como se muestra, estas partes pueden comprender elementos tubulares, por ejemplo, uno en la parte inferior y uno en la parte superior, y material de placa de refuerzo entre estos elementos tubulares.

Como se explicó anteriormente, la primera parte principal puede comprender medios de elevación que en la figura 9 se muestran como cuatro medios 69 de elevación, dos situados a cada lado de cada una de las partes 71 y 72 extremas. Estos medios 69 de elevación, que pueden ser accionados por motores eléctricos u otros medios adecuados, están conectados a alambres o similares (no mostrados en la figura 9) que están conectados a medios de anclaje 20, por ejemplo, cerca del núcleo de la turbina eólica como se explicó anteriormente, por lo que el dispositivo 50 de servicio puede bajarse o levantarse.

En correspondencia con lo que se ha descrito en relación con otras realizaciones, el dispositivo 50 de servicio comprende una segunda parte 64 principal que comprende un objeto tal como una herramienta o una plataforma 66 de trabajo que está suspendida por una disposición 65 de suspensión que está conectada a medios 68 de suspensión móviles. Estos medios 68 de suspensión móviles pueden viajar a lo largo de la primera parte 62 principal, por ejemplo, montados en los elementos tubulares o en forma de raíl de las partes 71, 72, 73 y 74, preferiblemente accionados por motores eléctricos o similares. Como también se explicó anteriormente, el dispositivo 50 de servicio puede que la parte de contrapeso y la plataforma de trabajo no necesiten estar conectadas mecánicamente, sino que pueden controlarse de tal manera que estarán situadas una frente a la otra cuando se usa el dispositivo 50. La parte de contrapeso puede servir para transportar el equipo necesario, como baterías u otros medios de suministro de energía, compresores, etc.

Además, el dispositivo 50 de servicio mostrado en la figura 9 comprende una disposición 80 de fijación y/o estabilización que puede servir para estabilizar y posiblemente también asegurar el dispositivo 50 cuando se encuentra a una altura específica donde se debe realizar el trabajo. Para este fin, la disposición 80 comprende dos elementos 81 y 82 de fijación flexibles que pueden ser elementos conocidos en la técnica como músculos flexibles, por ejemplo, elementos tubulares que pueden inflarse con aire comprimido, en cuyo caso se expanden y reducen simultáneamente su longitud. Como se muestra, estos elementos 81 y 82 están conectados a los travesaños de fijación 83 y 84 que están situados en cada una de las partes 71 y 72 extremas. Los elementos 81 y 82 de fijación están situados en los travesaños 83 y 84 por medio de medios 85 de fijación de tal manera que la posición puede ajustarse, por ejemplo, transversalmente y fijarse. En un estado no activado, estos elementos 81 y 82 pueden cruzarse entre sí como se muestra en la figura 9, permitiendo de este modo que una estructura tal como, por ejemplo, una pala del rotor pase entre los elementos. Los elementos 81 y 82 de fijación son como se describió anteriormente conectados a medios 85 de fijación que también pueden servir como medios para dirigir el aire comprimido hacia y/o desde los elementos de fijación. Además, los elementos 81 y 82 de fijación pueden estar conectados a los medios 85 de fijación de tal manera que los elementos 81 y 82 de fijación pueden girar manteniendo al mismo tiempo la hermeticidad. Los elementos 81 y 82 de fijación pueden llenarse con aire por medio de, por ejemplo, uno o más compresores accionados eléctricamente. Se puede bombear aire hacia y/o liberar de los elementos de fijación por separado, por ejemplo, se puede controlar la presión en cada uno de los elementos de fijación. Se entenderá que estos elementos 81 y 82 de fijación pueden proporcionarse en diferentes longitudes, correspondientes, por ejemplo, a las diferentes longitudes de las partes 73 y 74 laterales.

Cuando se utiliza este dispositivo 50 de servicio, por ejemplo, en conexión con una pala del rotor de una turbina eólica, los medios 69 de elevación están conectados a medios de anclaje situados cerca o en pala del rotor del rotor por medio de alambres o similares (no mostrados), y la altura del dispositivo 50 se ajusta por medio de los medios 69 de elevación, por ejemplo, controlados por una persona situada, por ejemplo, en el suelo, en la plataforma 66 de trabajo, etc. y por medio de medios de control adecuados (no mostrados) tales como una palanca de mando, etc. Cuando se alcanza la altura deseada, los medios 69 de elevación se detienen. Como es comúnmente conocido, los frenos pueden activarse para sostener el dispositivo, por ejemplo, los frenos integrados con los motores eléctricos, o los medios de elevación pueden estar equipados con medios de engranaje de autobloqueo, ruedas dentadas de tornillo continuas, etc.

Para estabilizar el dispositivo en relación con, por ejemplo, una pala del rotor, y posiblemente para asegurar adicionalmente el dispositivo, la disposición 80 de fijación ahora puede activarse, que se realiza por medio de aire comprimido conducido a los elementos 81 y 82 de fijación a través de los medios 85 de fijación. Estos medios pueden, como se describe anteriormente, estar conectados a medios de compresor que llenan los elementos de fijación, por ejemplo, músculos flexibles con aire, por lo que se contraerán en longitud y se expandirán en anchura.

5 Por lo tanto, los elementos 81 y 82 de fijación presionarán y sujetarán, por ejemplo, la pala del rotor. El dispositivo 50 de servicio se colocará de esta manera firmemente en relación con, por ejemplo, la pala del rotor y no tenderá a moverse bajo la influencia del viento, etc. Además, dado que la presión de aire y/o el volumen de aire contenido en cada elemento de seguridad se puede controlar individualmente, la posición del dispositivo de servicio y por lo tanto también la posición de, por ejemplo, la plataforma de trabajo se puede ajustar de esta manera. Por ejemplo, si se conduce una cantidad adicional de aire al elemento 81 de fijación mostrado en la figura 9 y/o se libera aire del elemento 82 de fijación, el dispositivo de servicio se moverá hacia la derecha en relación con, por ejemplo, una pala del rotor sujeta por los elementos de fijación, y viceversa.

10 La figura 10 muestra un dispositivo de servicio como se ilustra en la figura 9, pero visto desde otro ángulo. Por lo tanto, los mismos signos de referencia se utilizan para los mismos elementos y características y no se describirán nuevamente aquí. Sin embargo, aquí se muestra más claramente que un objeto tal como una plataforma 66 de trabajo está suspendido del medio de suspensión móvil 68, y que estos medios comprenden un marco 90 que tiene un juego de ruedas 91 de guía y un conjunto superior de ruedas 92 de guía situadas en cada extremo. El marco 90 está situado en el interior de la primera parte principal en el ejemplo ilustrado para poder pasar los medios de fijación para los travesaños 83 y 84 de fijación y los medios de montaje para los medios 69 de elevación. Las ruedas 91 y 92 de guía están diseñadas para circular por los bordes, por ejemplo, los tubos de la primera parte principal, y se entenderá que estas ruedas están situadas de tal manera que pueden girar al menos un pequeño ángulo con respecto al marco 90 para poder pasar las partes curvas de la primera parte principal, por ejemplo, las partes 71 y 20 72 finales. Además, este marco 90 está equipado con un motor de accionamiento 93 para mover el marco 90 a lo largo de la primera parte principal. Las características relacionadas con este motor de accionamiento se explicarán adicionalmente en relación con un medio de suspensión móvil similar situado frente al primero. Esto comprende un marco similar 94 para transportar un contrapeso (no mostrado), por ejemplo, mediante medios de fijación tales como un gancho, un anillo o similar 98, cuyo contrapeso puede comprender una fuente de alimentación de batería, etc. Este marco 94 comprende ruedas similares, etc., como se describe en relación con el marco 90 y un motor 95 de accionamiento. Esto tiene medios de accionamiento en forma de, por ejemplo, una rueda dentada para la interacción con, por ejemplo, una cremallera 97 dentada situada en el interior de la primera parte principal. En la figura 10 esto solo se muestra en la parte 73, pero está claro que estará ubicado a lo largo de la primera parte principal. Un enlace de enganche 96 sirve para poner el motor 95 de accionamiento en contacto con, por ejemplo, la cremallera 97 dentada en la primera parte principal. El marco 90 puede estar provisto naturalmente de una disposición similar.

35 Como se describió previamente, las dos partes, por ejemplo, el marco 90 y el marco 94, de la segunda parte principal estarán situados diametralmente opuestos entre sí y, por lo tanto, también se moverán de forma sincrónica. Se pueden conectar mecánicamente como se describió previamente, por ejemplo, donde se colocaron en un marco común. En la realización mostrada en la figura 10, también pueden estar acoplados mecánicamente, por ejemplo, por medio de cables, alambres, etc. Pueden acoplarse especialmente a través de uno o más medios móviles adicionales (no mostrados) situados en la primera parte principal, por ejemplo, medios móviles que comprenden ruedas de guiado superior e inferior, en cuyo caso se puede establecer una conexión entre los dos marcos 90 y 94 al tener una varilla o similar que conecta el marco 90 con un primer medio móvil adicional, teniendo una varilla similar que conecta el primer medio móvil adicional con un segundo medio móvil adicional, que de nuevo está conectado al marco 94 por medio de una varilla o similar. Se entenderá que se pueden utilizar uno, dos, tres o más de dichos medios móviles adicionales, y que de esta manera las dos partes, por ejemplo, los marcos 90 y 94, se moverán a lo largo de la primera parte principal en sincronía. También se entenderá que cuando se trata de una conexión mecánica, bastará con un motor de accionamiento. Sin embargo, en lugar de utilizar una disposición mecánica, las dos partes pueden controlarse, por ejemplo, electrónicamente para moverse en sincronía, lo que será evidente para la persona experta. Por ejemplo, los motores de accionamiento pueden ser motores paso a paso y/o servomotores, se puede establecer una comunicación inalámbrica entre las dos partes, etc.

50 En relación con la figura 10, se observa también que los dos elementos 81 y 82 de fijación, cuando no están activados, por ejemplo, llenos de aire, puede tender a caer hacia abajo, lo que significa que puede ser difícil introducir una pala del rotor en el dispositivo y entre los elementos 81 y 82, por ejemplo, para levantar el dispositivo 50 hacia arriba sobre la pala del rotor. Para aliviar esto, los medios de soporte pueden estar situados en la primera parte principal, por ejemplo, en la parte 74 para el elemento 82 de fijación y en la parte 73 para el elemento 81 de fijación. En su lugar, se pueden ubicar medios especiales en los elementos 81 y 82 de fijación para mantener una ubicación adecuada. Dichos medios pueden ser, por ejemplo, varillas telescópicas flexibles que se extienden desde un elemento 85 de fijación en el travesaño 84 de fijación y hasta un elemento 85 de fijación en el travesaño 83 de fijación dentro de los elementos 81 y 82 tubulares.

60 Como se ha descrito anteriormente, los elementos 81 y 82 de fijación están montados de forma giratoria en los medios 85 de fijación. Por lo tanto, cuando los medios de fijación han sido activados y presionan contra la superficie de, por ejemplo, una pala del rotor, el dispositivo de servicio puede levantarse y/o bajarse sin desactivar los elementos de fijación, ya que estos rodarán a lo largo de la superficie.

65 Además, se observa que el dispositivo 50 de servicio puede estar equipado con ruedas o elementos similares para soportar contra la superficie de, por ejemplo, una pala del rotor. Estos también pueden servir para soportar el dispositivo 50 contra, por ejemplo, una pala del rotor o una torre de turbina eólica cuando se levanta y/o baja.

En la figura 11, se muestra una plataforma 66 de trabajo en una vista ampliada. Esto puede diseñarse en material liviano, como tubos de aluminio, y puede tener un tamaño adecuado para una o dos personas. Plataformas más grandes pueden estar disponibles. Como se muestra, la plataforma está diseñada con una muesca vertical central o muesca 101 en la barandilla de protección que puede servir para acomodar el borde de una pala del rotor cuando el dispositivo de servicio con la plataforma 66 se está elevando o bajando. Para este fin, la plataforma 66 está provista de medios de protección, por ejemplo, en forma de un rodillo o similar 102 situado en la indentación 101 como se indica esquemáticamente en la figura 11. Este rodillo 102 entrará en contacto con el borde de la pala del rotor y rodará a lo largo de este durante la elevación y el descenso, y evitará así un contacto nocivo. Se puede proporcionar más de un rodillo. Además, la plataforma 66 está equipada con medios de protección adicionales para protección contra contacto dañino entre la plataforma y, por ejemplo, una pala del rotor cuando se trabaja en una pala del rotor. Dichos medios de protección pueden estar, por ejemplo, en forma de una tira de protección como se indica en 103. Tal tira puede comprender, por ejemplo, material de espuma, material de caucho o cualquier otro material adecuado. Además, se puede utilizar un tubo lleno de aire. Aunque se ha indicado solamente una tira 103, se puede proporcionar más de una. Preferiblemente, dicha tira se colocará cerca del fondo y en todos los lados de la plataforma 66.

La plataforma puede estar suspendida por un gancho, un anillo 104 o similar de, por ejemplo, un dispositivo como se muestra en la figura 10 de tal manera que se puede girar libremente, por ejemplo, a mano. Además, puede girarse por medios de potencia, por ejemplo, controlados por una persona en la plataforma. La plataforma estará equipada con medios de control (no mostrados) que comprenden medios para levantar y bajar el dispositivo, por ejemplo, para controlar los medios 69 de elevación (figuras 9 y 10), y para controlar la posición a lo largo de la circunferencia de la pala del rotor, por ejemplo, controlando el motor 93 o 95 de accionamiento (figura 10). Además, los medios para controlar los elementos 81 y 82 de fijación también están presentes. Los medios de control pueden comprender una palanca de mando y/u otros medios de entrada de control adecuados y se pueden usar para controlar el dispositivo de servicio, así como la propia plataforma, por ejemplo, las posiciones de estos. Además, se observa que se pueden controlar medios individuales, si es necesario, por ejemplo, que los medios 69 de elevación se controlen individualmente, por ejemplo, para controlar la inclinación del dispositivo, que puede ser necesario ya que el borde de una pala del rotor de una turbina eólica en muchos casos puede inclinarse en relación con la dirección vertical cuando se estaciona para el servicio. También se observa que el dispositivo o la plataforma pueden estar equipados con una disposición de giroscopio, por ejemplo, para mantener una inclinación predeterminada, posición angular, etc.

Finalmente, debe mencionarse en relación con la plataforma mostrada en la figura 11 que puede diseñarse para proteger a una persona contra el viento, la lluvia, etc., por ejemplo, teniendo una cubierta de la parte superior, que preferiblemente será un material transparente tal como Plexiglas o un material similar, y teniendo revestimientos o blindaje para los lados que pueden estar en forma de cortinas enrollables o similares. También se observa que la plataforma y/o el dispositivo de servicio está equipado con medios de iluminación, medios de iluminación, etc. con el fin de permitir que la plataforma y/o el dispositivo de servicio se utilicen también cuando no hay luz diurna. La plataforma puede estar provista de un pequeño cabrestante o similar que levante y/o baje objetos necesarios, herramientas, repuestos, etc. Por lo tanto, no será necesario llevar la plataforma y el dispositivo de servicio al suelo cuando se necesiten esas piezas.

En la figura 12 se muestra un dispositivo 110 para establecer un anclaje en una turbina eólica, por ejemplo, en una pala del rotor, en una torre, etc., por ejemplo, para usar en conexión con un dispositivo de servicio como se describió anteriormente o en conexión con otros dispositivos. Este dispositivo 110 está diseñado en analogía con los dispositivos descritos en PCT/DK2003/000577 (WO 2004/022970 A1), y se hace referencia a esta publicación para obtener más detalles e información. Sin embargo, el dispositivo 110 que se muestra en la figura 12 implica una serie de características particulares importantes que se describirán con más detalle a continuación.

El dispositivo 110 comprende un dispositivo 112 de elevación y un dispositivo de bloqueo generalmente designado como 120. El dispositivo 112 de elevación tiene sustancialmente forma de U o tiene forma de herradura. Por lo tanto, comprende un par de patas 116 y puede comprender una serie de elementos de elevación separados o puede estar formado como un único elemento. Estos elementos pueden ser cámaras flexibles llenas de un gas, por ejemplo, helio, que es más ligero que el aire atmosférico. Estos elementos se pueden separar, pero también pueden formar una cámara continua. Además, el dispositivo 112 de elevación puede, como se indica, comprender un número de paletas 114 colocadas en las patas 116 para añadir, por ejemplo, estabilidad y control direccional y para usar el viento como factor de soporte. Como también se describe en el documento WO 2004/022970 A1 mencionado anteriormente, el dispositivo 110 puede estar ubicado en una turbina eólica, el dispositivo de elevación puede llenarse con, por ejemplo, helio en una cantidad suficiente para permitir que el dispositivo se eleve hasta la punta de la pala del rotor y más arriba a lo largo de esta o hacia arriba a lo largo de una torre. En una posición adecuada, por ejemplo, en la raíz de la pala del rotor o en la parte superior de la torre, el dispositivo 120 de bloqueo se activará para agarrar la parte respectiva de la turbina eólica. En lo sucesivo, un objeto como, por ejemplo, un dispositivo de servicio como el descrito anteriormente puede elevarse, por ejemplo, por medio de alambres, etc. y los medios 69 de elevación u otro objeto pueden levantarse y ponerse en uso mientras están suspendidos por el dispositivo de bloqueo 120.

El dispositivo de bloqueo según esta realización no seleccionada se describirá adicionalmente con referencia a la figura 13, en donde el marco y otros componentes particulares del dispositivo 120 de bloqueo se muestran en una vista ampliada, y con referencia a la figura 14, en donde se muestra un elemento 140 de sujeción en una vista ampliada.

5 El dispositivo 120 de bloqueo comprende dos partes 122 y 124 de marco que están hechas, por ejemplo, de tubos o varillas de material ligero tal como, por ejemplo, aluminio. Estas partes del marco están unidas en un extremo por medio de una junta 126 de bisagra que permite abrir el marco. En el otro extremo, las partes 122 y 124 de marco comprenden partes 127 y 128 de extensión, respectivamente, para cooperar con el elemento 140 de sujeción. Además, las partes 122 y 124 de marco comprenden partes 123 y 125 de soporte, respectivamente, para las patas 116 del dispositivo 112 elevador. Como se describe en el documento WO 2004/022970 A1 anteriormente mencionado, el elemento de bloqueo está diseñado para agarrar un objeto ubicado en el espacio 130 interior, por ejemplo, una pala del rotor o una torre de una turbina eólica. Esto se hace por medio de al menos dos partes de sujeción. Estas partes de sujeción están constituidas por una serie de medios 132 y 134 de sujeción flexibles, por ejemplo, tres a cada lado como se muestra, aunque se entenderá que pueden usarse más o menos de tres. Los medios 134 de sujeción están soportados por los brazos 135 y los medios 132 de sujeción están soportados de forma similar por los brazos 133.

20 Los medios 132 y 134 de sujeción pueden configurarse a partir de un material flexible de modo que estos se adapten a la superficie de la pala del rotor, por ejemplo, la raíz de la pala del rotor o una torre. Por lo tanto, también pueden adaptarse a otras formas que formas circulares, por ejemplo, formas elípticas, formas alargadas, formas que comprenden partes lineales unidas en ángulos, etc. Ese lado de los medios 132 y 134 de sujeción que mira hacia, por ejemplo, la pala del rotor o la torre puede configurarse con una superficie que en estructura y/o material asegura una buena fricción con la pala del rotor. Por lo tanto, puede ser un recubrimiento superficial de un material de caucho o materiales similares conocidos en la técnica, que, por ejemplo, también puede tener un patrón, surcos, proyecciones o similares sobre la superficie para proporcionar un buen agarre sin dañar la superficie.

25 El elemento 140 de sujeción mostrado en la figura 14 comprende dos partes 142 y 144 extremas, que se pueden conectar a las partes 127 y 128 de extensión, respectivamente, y una varilla 146 de activación, por ejemplo, una varilla roscada, que está fijada rotativamente en la parte 142 de extremo y está conectada a un motor de engranaje 148 ubicado en la parte 144 de extremo. Por lo tanto, se entenderá que cuando se activa el motor de engranaje, que preferiblemente se controla de forma inalámbrica, las dos partes 122 y 124 de marco se pueden abrir o acercar entre sí.

30 Además, se observa que en cada extremo de los medios 132 y 134 de sujeción, por ejemplo, en los brazos 133 y 135, se proporcionan medios 138 para mejorar la función de sujeción, por ejemplo, en forma de tacos, etc., que está conectado por medio de alambres, líneas, etc. (no mostrado en la figura 13) de manera similar a lo que se describe en el documento WO 2004/022970 A1 anteriormente mencionado.

35 El funcionamiento del dispositivo 120 de bloqueo se explicará a continuación. Se entenderá que el dispositivo de bloqueo puede desmantelarse inicialmente, por ejemplo, para el transporte, pero puede ensamblarse rápidamente. El elemento de elevación está conectado a las partes del marco, por ejemplo, con las partes de pata 116 a las partes de soporte 123 y 125 y las otras partes interiores conectadas a las partes del marco 122 y 124 como se muestra en la figura 12. Esto puede hacerse utilizando medios conectados al material del dispositivo de elevación, por ejemplo, material de refuerzo, medios de cuerda, medios de cremallera, etc. Pueden colocarse líneas, alambres, etc. en los medios 138 para mejorar la función de sujeción, por lo que varias líneas, por ejemplo, cuatro, permanecerán y se extenderán hacia abajo. Además, el elemento 140 de sujeción puede colocarse en el dispositivo de bloqueo, preferiblemente en un estado en el que las dos partes 122 y 124 de marco se abren, separadas una distancia adecuada entre sí.

40 El dispositivo de elevación ahora puede llenarse con, por ejemplo, helio, por lo que el dispositivo 110 que comprende el dispositivo 112 elevador y el dispositivo de bloqueo 120 se elevará a lo largo de, por ejemplo, la pala del rotor o la torre, posiblemente también controlada por una o más líneas o alambres que se extienden hasta el suelo. Cuando se alcanza la altura deseada, se activa el elemento 140 de sujeción, por lo que las dos partes 122 y 124 de marco se acercarán entre sí, y por lo que el dispositivo de bloqueo se cerrará alrededor de la parte correspondiente, hasta que los medios 133 y 134 de sujeción estén muy cerca de la superficie y posiblemente entren en contacto con esta. Se entenderá que el elemento 140 de sujeción no proporciona el efecto de sujeción para asegurar el anclaje. Esto será proporcionado por los medios 138 para mejorar la función de sujeción de forma análoga a lo que se ha descrito en el documento WO 2004/022970 A1 anteriormente mencionado. Por lo tanto, se entenderá que las líneas mencionadas anteriormente, por ejemplo, cuatro líneas, que se extienden hacia abajo desde los medios 138 pueden conectarse a un objeto que se va a elevar, por ejemplo, el dispositivo 50 de servicio. Cuando, por ejemplo, los medios 69 de elevación elevan el dispositivo de servicio hacia arriba, el tirón en las líneas proporcionadas por el peso del dispositivo de servicio forzará los medios 133 y 134 de sujeción más juntos, mejorando de ese modo el agarre alrededor de, por ejemplo, la pala del rotor o la torre.

65

De manera similar, se entenderá que cuando un objeto se ha bajado completamente al suelo, se aflojará el agarre sobre la turbina eólica o la pala del rotor, y el elemento 140 de sujeción puede controlarse para abrir el marco de nuevo, después de lo cual el dispositivo puede ser llevado hacia abajo.

5 En conexión con las figuras 12 y 13, el dispositivo de bloqueo se ha ilustrado en combinación con un dispositivo de elevación, por ejemplo, un dispositivo más ligero que el aire para levantar el dispositivo de bloqueo. Sin embargo, el dispositivo de bloqueo mostrado en la figura 13 también se puede usar como se describe en relación con las figuras 5 a 8, donde se usa un dispositivo de soporte 40 para levantar y bajar los medios 44 de anclaje. El dispositivo 120 de bloqueo que se muestra en la figura 13 puede ser un medio de anclaje de este tipo que se puede bajar y elevar por
10 medio de una línea o alambre que se extiende hacia abajo desde la turbina eólica.

En la figura 15 se muestra una unidad 200 para el transporte y/o almacenamiento de medios para realizar trabajos en, por ejemplo, una turbina eólica, por ejemplo, un dispositivo elevador y un dispositivo de bloqueo. Tal unidad 200 comprende un contenedor 202, que puede servir para acomodar los respectivos dispositivos, herramientas, etc. y el equipo necesario tal como, por ejemplo, un generador eléctrico, un compresor, medios de comunicación y control, tanques para, por ejemplo, helio, etc. (no mostrados en la figura 15). Tal contenedor 202 puede colocarse y transportarse en un vehículo, en un camión, en un buque tal como un barco pequeño o una barcaza y se puede llevar directamente a una turbina eólica y colocarse, por ejemplo, cerca de la torre cuando se debe realizar trabajo, por ejemplo, trabajo de servicio. La unidad está provista con dos tapas o solapas 204 y 206 en la parte superior, por
15 medio de las cuales se puede abrir completamente la parte superior del contenedor. Cada una de estas solapas 204 y 206 corresponde esencialmente al tamaño de la parte superior del contenedor y, por lo tanto, se entenderá que cuando la parte superior está cerrada, las dos solapas o tapas se colocarán una encima de la otra.

Las solapas o tapas 204 y 206 se muestran como se muestra conectadas a los lados del contenedor 202 por medio de bisagras y la unidad se abre por medio de una disposición que se describirá a continuación. Las solapas 204 y 206 se abren por medio de los brazos 208 y 222, respectivamente, que están articulados en un extremo 210 y 224, respectivamente, al contenedor, y en el otro extremo 212 y 226, respectivamente, están conectados de forma deslizante a medios 214 y 228 de guía rectilíneos, respectivamente, en los bordes de las solapas. Los brazos 208 y 222 se mueven por medio de accionadores 216 y 230, respectivamente, por ejemplo, actuadores neumáticos o
20 hidráulicos, que están conectados al contenedor en un punto 218 de fijación común y en sus otros extremos están conectados a puntos intermedios, por ejemplo, curvas 220 y 232, respectivamente, de los brazos 208 y 222. Se verá que mediante esta disposición las tapas o solapas pueden abrirse y cerrarse activando los accionadores 216 y 230, aunque deben activarse secuencialmente. Cuando las solapas se abren, se extenderán desde el contenedor 202 en una dirección horizontal. La ventaja de esto se explicará a continuación.

Como se describió anteriormente, la unidad 200 se puede llevar directamente a una turbina eólica, por ejemplo, mediante un buque o un vehículo, y se puede colocar aquí, por ejemplo, directamente debajo de una pala del rotor. El contenedor puede abrirse como se explicó anteriormente (se entenderá, sin embargo, que las puertas también estarán presentes normalmente en el lateral y/o en el extremo del contenedor), y las solapas 204 y 206 ahora se
25 pueden usar como espacio de trabajo y soporte para los dispositivos usados. Por ejemplo, cuando se usa un dispositivo de elevación, esto puede tomarse y desplegarse en las solapas, por ejemplo, con las patas colocadas extendiéndose en la dirección longitudinal de las solapas. El dispositivo de bloqueo ahora puede tomarse y montarse, si es necesario, y puede conectarse al dispositivo elevador. El dispositivo elevador ahora puede llenarse con aire, por ejemplo, helio, desde tanques colocados en el contenedor y por medio de un compresor colocado en el contenedor. Cuando se llena, el dispositivo elevador puede levantarse y levantarse por un dispositivo de bloqueo y/u
30 otros medios a lo largo de la torre o la pala del rotor, posiblemente controlado adicionalmente mediante líneas o alambres anclados en el suelo, en el contenedor, en un buque, etc.

Además, si un dispositivo de servicio u otro dispositivo de herramienta tiene que ser levantado, por ejemplo, usando el dispositivo de bloqueo como medio de anclaje, tal dispositivo, que también puede almacenarse en la unidad, también puede montarse en la parte superior del contenedor y levantarse desde aquí.

Cuando se ha completado el trabajo, los dispositivos utilizados y, en particular, el dispositivo elevador puede ser derribado, el helio puede ser bombeado nuevamente dentro de los tanques, los dispositivos pueden desmontarse y/o
35 plegarse y almacenarse en la unidad 200.

Durante las operaciones, la energía eléctrica necesaria puede ser suministrada preferiblemente por el generador ubicado en la unidad, y los dispositivos pueden ser controlados de manera inalámbrica desde la unidad, aunque, si se usa una plataforma de trabajo, esto se controla principalmente (también utilizando control inalámbrico) desde los
40 medios de control en la plataforma.

Se entenderá que la invención no está limitada a los ejemplos particulares descritos anteriormente, sino que puede usarse en conexión con una amplia variedad de aplicaciones. Además, se entenderá que el sistema según la invención se puede diseñar en una multitud de variedades dentro del alcance de la invención como se especifica en las reivindicaciones. Por lo tanto, también se entenderá que los elementos que forman parte del dispositivo pueden diseñarse de numerosas maneras, como será evidente para una persona experta en la técnica. Además, también se
45

observa que el dispositivo según la invención puede estar equipado con medios no ilustrados en los dibujos, tales como, por ejemplo, cables y alambres eléctricos para suministro de energía, comunicación, etc., y medios para proporcionar una operación mecánica, por ejemplo, polipastos, neumática, hidráulica, etc. que también serán obvios para el experto en la materia.

5 En la figura 16, se muestra un dispositivo de acuerdo con un aspecto de la presente invención. El dispositivo está constituido por un par de marcos 250 y 251 alineados interconectados por un número de interconexiones 252 rígidas. En la figura 16, el dispositivo se ilustra como levantado a lo largo de la torre 253 de un molino de viento. La punta de una pala de molino 254 de viento se muestra a la derecha del dispositivo. El dispositivo se levanta en tres
10 alambres 255 que están anclados en la parte superior del molino de viento. La fuerza de elevación es proporcionada por una serie de motores electrónicos 256 dispuestos en el exterior de los marcos 250 y 251. Una góndola 257 está dispuesta de forma móvil con relación al marco 251 que forma una trayectoria continua de modo que la góndola 257 puede moverse 360 grados alrededor de un objeto, tal como una pala de molino de viento, posicionado en la
15 abertura definida por los marcos 250 y 251. Una o más ruedas o rodillos 258 están montados en la parte posterior de la góndola 257 para guiar el dispositivo durante la elevación/descenso del dispositivo a lo largo de la torre 253 de molino de viento. La góndola misma se explicará con más detalle en conexión con la figura 23. Un número de rodillos 259 para acoplar y fijar la pala del molino de viento al dispositivo se posicionan dentro de la abertura de los marcos. Estos rodillos de acoplamiento y una disposición alternativa se describirán con más detalle en relación con las figuras 20 y 21.

20 La figura 17 muestra el dispositivo de la figura 16 elevado a una posición más alta en la torre del molino de viento. La figura 17 muestra además una disposición 260 de alineación unida al marco 250 superior. La disposición 260 de alineación está adaptada para llevar el dispositivo desde una posición cercana a la torre del molino de viento a la pala del molino de viento a reparar, inspeccionar o reparar. Por lo tanto, la disposición de alineación lleva el
25 dispositivo desde la torre del molino de viento a una posición inmediatamente debajo de una pala de molino de viento orientada sustancialmente vertical de una manera fácil, fiable y cómoda.

La disposición de alineación mostrada en la figura 17 comprende dos brazos 261 y 262, cada uno de ellos montado de manera pivotante en un brazo 263 y 264 de soporte. Los brazos 261 y 262 están interconectados por un
30 elemento de conexión 265. Cada uno de los brazos 261 y 262 tiene algún tipo de disposición de guía para guiar un elemento 266 de retención a los extremos de los brazos. El elemento de retención 266 se muestra en la figura 17 en dos estados: la línea discontinua ilustra el elemento de retención en un estado relajado, mientras que la línea continua ilustra el elemento de retención en un estado menos relajado. El elemento de retención en sí puede ser un
35 alambre flexible o una correa flexible.

La disposición de guía para guiar y de ese modo llevar el elemento de retención a la pala de molino de viento y después tirar del dispositivo a la pala de molino de viento (o viceversa) se puede implementar de varias maneras. Por ejemplo, la disposición de guía puede implicar un alambre dispuesto en una trayectoria formada en cada uno de
40 los brazos 261 y 262. De este modo, un alambre es guiado en una trayectoria formada en el brazo 261, mientras que otro alambre similar es guiado en una trayectoria formada en el brazo 262. En los extremos de los alambres que apuntan hacia los extremos de los brazos, se puede formar un ojo o un lazo. Estos ojos o bucle se pueden mover independientemente a lo largo de las direcciones axiales de los brazos 261 y 262. El elemento 266 de retención está, en uno de sus extremos, conectado al ojo o bucle del brazo 261. El otro extremo del elemento 266 de retención
45 está conectado al ojo o bucle del brazo 262.

La figura 18 muestra la situación en la que el dispositivo está libre de la torre del molino de viento y ha sido arrastrado hacia la pala del molino de viento utilizando la disposición de alineación. Se ve que el dispositivo aún no está completamente alineado con la pala. Para lograr esto, el elemento de retención debe retirarse un poco más, lo que llevará el dispositivo más hacia la izquierda y, por lo tanto, hacia la alineación con la pala del molino de viento.
50

La alineación completa entre el dispositivo y la pala se ha establecido en la figura 19. En comparación con la figura 18, los brazos 263 y 264 de soporte se han inclinado, lo que hace que la pala se alinee completamente con el dispositivo. La angulación de los brazos 263 y 264 de soporte se ha proporcionado acortando el alambre o correa 267 de ajuste. En comparación con la figura 18, el dispositivo también se ha levantado ligeramente al acortar los
55 alambres 255, y la punta de la pala ahora ha entrado en la abertura del marco. Tan pronto como el rodillo de acoplamiento superior 268 y los rodillos 269 de acoplamiento laterales puedan obtener contacto con la pala, la disposición de alineación puede retirarse por completo, y la pala y el dispositivo se mantienen luego en una relación horizontal fija mediante los rodillos 268 y 269 superiores y laterales. La alineación vertical del dispositivo se ajusta acortando o extendiendo la longitud de los alambres 255.

60 El posicionamiento del dispositivo con relación a la pala se ilustra en las figuras 20a y 20b, donde la figura 20b es una vista superior del dispositivo con una pala 270 del molino de viento fijada por los rodillos 268 y 269. Ahora se permite que la góndola se mueva libremente alrededor de la pala y, en principio, se puede realizar cualquier tipo de servicio, inspección o reparación en cualquier posición vertical de la pala. En las figuras 20a y 20b, el número de
65 rodillos 269 laterales es cuatro. Sin embargo, este número puede en principio ser arbitrario y puede variar con el tamaño y la forma de la pala. Por lo tanto, la cantidad de rodillos laterales puede ser menor o mayor que cuatro. Se

aplican argumentos similares para el rodillo 268 superior. Además, el número de disposiciones 256 de elevación puede variar de un dispositivo a otro.

5 En las figuras 21a y 21b, se ilustra una disposición alternativa a los rodillos superior y lateral. Aquí, la pala está fijada al dispositivo usando dos correas 271 y 272 flexibles. Cada correa está dispuesta entre un punto 273 y 274 extremo rígido y un tensor 275 y 276 de correa. Como se ha visto, los tensores 275 y 276 de correa y los puntos 273 y 274 extremos están montados en el marco. Los tensores 275 y 276 de correa se usan para apretar las correas al llevarlas de un estado relajado a un estado apretado con el fin de fijar la pala del molino de viento al dispositivo. Las figuras 21a y 21b solo muestran el estado apretado de las correas, mientras que las figuras 22a y 22b ilustran las correas en estado relajado. En el estado relajado, la correa 277 se fija al punto 278 final y un tensor de correa (no mostrado), y se desvía hacia el punto 279 final y el punto 280. De manera similar, en el estado relajado, la correa 281 se fija al punto 279 final y al tensor 282 de correa, y se desvía hacia el punto final 278 y el punto 283.

10 El desalineamiento de las correas puede ser proporcionado por el resorte que carga las correas a través de los alambres que conectan las correas con los puntos 278, 279, 280 y 281. Tales conexiones de alambres se ilustran en la figura 21b - vea los alambres 284, 285, 286 y 287.

15 La góndola se muestra en las figuras 23a y 23b. Como se ve, la góndola se forma como una jaula abierta de tubos 288 de aluminio con guardabarros 290 dispuestos en la parte delantera de la jaula. Los guardabarros evitan que la góndola dañe la hoja del molino de viento que se inspecciona, repara o repara. La jaula puede acomodar a una, dos o incluso más personas. La góndola también comprende un panel de control 291 que permite que la(s) persona(s) que usan la góndola muevan la góndola alrededor de la pala del molino de viento y eleven y/o bajen la góndola con relación a la pala. Los movimientos hacia arriba y hacia abajo de la góndola pueden proporcionarse, por ejemplo, mediante el uso de una palanca de mando. También se pueden proporcionar instalaciones adicionales tales como salas 292 para equipos de reparación.

20 Una realización final de la presente invención se muestra en la figura 24. Aquí la góndola ha sido omitida y reemplazada por una plataforma de trabajo de 360 grados. La disposición de alineamiento descrita anteriormente y la disposición de rodillos de acoplamiento para fijar el dispositivo/plataforma a la pala también se aplican a esta realización.

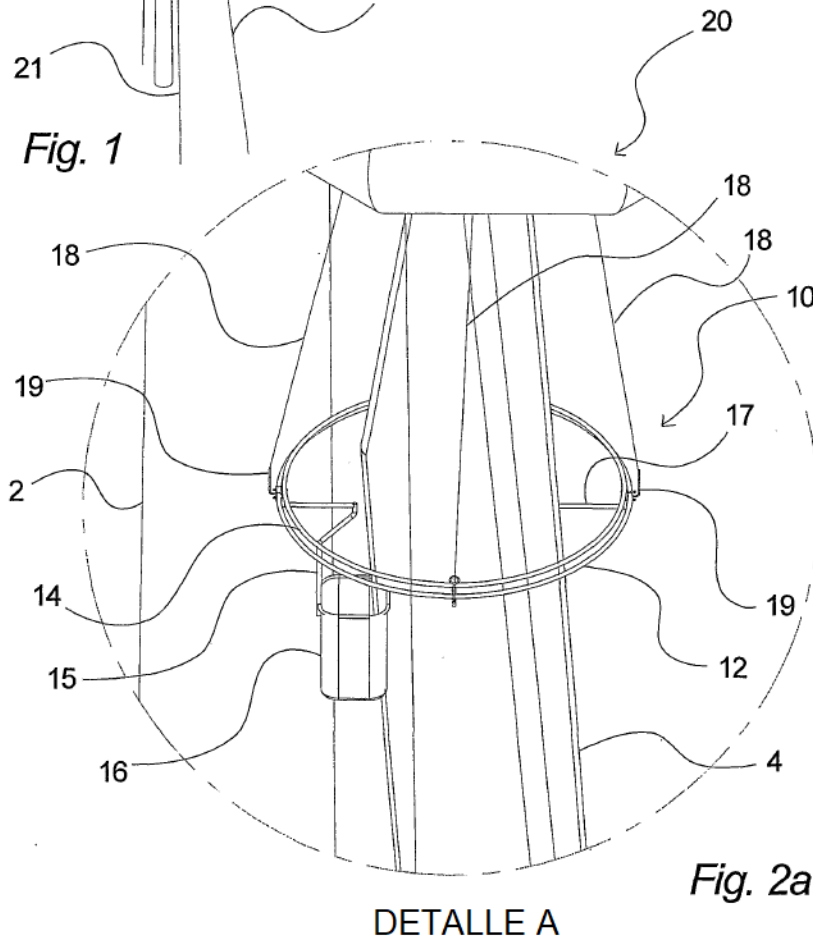
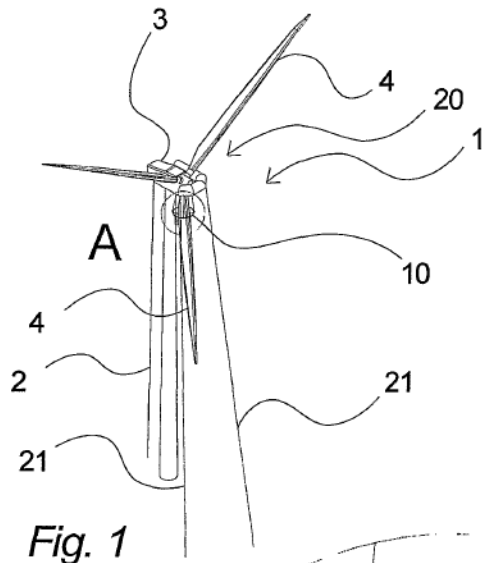
25 Finalmente, debe mencionarse que la disposición de alineación utilizada para llevar el dispositivo desde la torre del molino de viento a la pala también es aplicable cuando se realiza el servicio, la inspección o reparación de la pala se completa y el dispositivo debe moverse de la pala a la torre del molino de viento y más abajo al nivel del suelo.

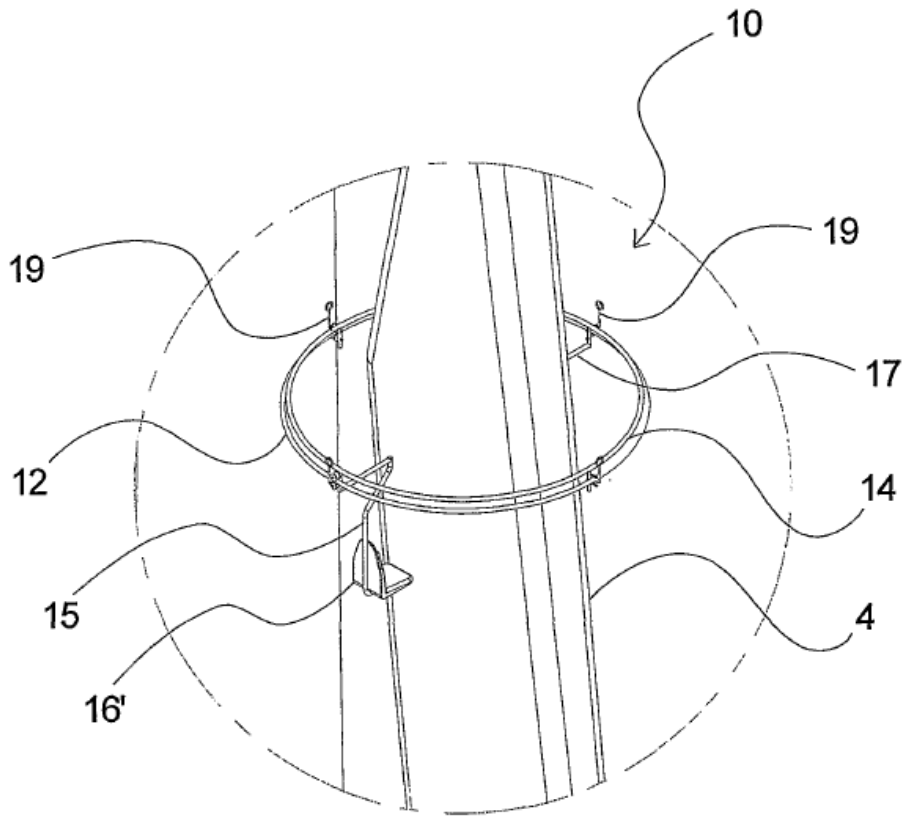
35

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para permitir el acceso a una pala del rotor de una turbina eólica (1, 254) bajando y/o levantando el dispositivo en relación con la turbina (1, 254) eólica, comprendiendo el dispositivo una primera estructura (12, 62, 251) de trama continua que define una abertura, en donde al menos parte de la primera estructura de trama continua forma una porción de la trayectoria, estando adaptada la porción de la trayectoria para guiar, en relación con la porción de la trayectoria; un objeto (16, 66, 68, 257) móvil a lo largo de la porción de la trayectoria, comprendiendo el dispositivo además una disposición para alinear la pala del rotor de la turbina (1, 254) eólica con la abertura definida por la primera estructura (12, 62, 251) de trama continua, caracterizada porque la disposición de alineación comprende un primer y un segundo brazo (261, 262) desplazable que tienen cada uno medios de guía, en donde la disposición de alineación comprende un elemento (266) de retención que es un alambre flexible o una correa flexible, el primero y el segundo brazos (261, 262) desplazables, cada uno adaptado para ser llevado desde una primera a una segunda posición cuando el dispositivo se va a alinear con la pala del rotor, siendo el primer y segundo brazos (261, 262) desplazables, en esa segunda posición, capaz de poner el alambre o correa en contacto con la pala del rotor a través de sus medios de guía, y llevar el dispositivo en alineación aproximada o completa con la pala del rotor, retirando el alambre o correa a lo largo de los medios de guía, mientras que el alambre o correa está en contacto con la pala del rotor, y en donde cada uno de los brazos (261, 262) comprende una disposición de guía para guiar el elemento (266) de retención a los extremos de los brazos (261, 262), en donde la disposición de guía está estructurada y dispuesta para guiar y de ese modo llevar el elemento (266) de retención a la pala del rotor y después tirar del dispositivo a la pala del rotor.
2. Un dispositivo según la reivindicación 1, que comprende además una segunda estructura (250) de trama continua que define una abertura, estando la segunda estructura (250) de trama continua alineada con la primera estructura (12, 62, 251) de trama continua.
3. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la primera estructura (12, 62, 251) de trama continua forma una trayectoria continua.
4. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el objeto comprende una plataforma (66, 257) de trabajo adaptada para transportar uno o más individuos.
5. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el objeto comprende asientos para uno o más individuos.
6. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el objeto comprende medios de (291) control para controlar la posición del objeto en relación con la porción de la trayectoria.
7. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la primera estructura de trama continua forma una estructura esencialmente alargada.
8. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, comprendiendo además medios (69, 256) para levantar y/o bajar el dispositivo en relación con la turbina eólica, los medios para levantar y/o bajar comprenden medios de potencia tales como motores eléctricos, medios hidráulicos y/o neumáticos para levantar, bajar y/o desplazar el dispositivo en relación con la turbina eólica.
9. Un dispositivo según la reivindicación 8, que comprende además medios (291) de control para controlar los medios para levantar y/o bajar.
10. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el dispositivo está adaptado para ayudar a las personas a realizar la inspección, el trabajo, la reparación, el tratamiento de superficie, etc., en la pala del rotor de la turbina eólica.
11. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde los brazos primero y segundo están montados de manera pivotante en un primer y un segundo elementos de soporte, respectivamente.
12. Un dispositivo según la reivindicación 11, en donde los elementos de soporte primero y segundo están montados de forma pivotante en una estructura de trama continua.
13. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende además medios de acoplamiento montados giratoriamente dispuestos en la abertura definida por una estructura de trama continua, estando adaptados los medios de acoplamiento montados de manera giratoria para fijar la pala del rotor en relación con el dispositivo cuando la pala del rotor ha sido introducida en la abertura definida por dicha estructura de trama continua.
14. Un dispositivo según la reivindicación 13, en donde un total de al menos cinco medios de acoplamiento montados de forma giratoria están dispuestos en la abertura definida por la estructura de trama continua.

- 5 15. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende además una disposición de acoplamiento adaptada para fijar la pala del rotor en relación con el dispositivo cuando la pala del rotor se ha introducido en la abertura definida por una estructura de trama continua, la disposición de acoplamiento que comprende un par de correas flexibles, estando dispuesta cada correa entre un punto extremo rígido y un tensor de correa, estando dispuestos los tensores de correa y los puntos finales sobre dicha estructura de trama continua, los tensores de correa están adaptados para tensar las correas al llevarlas desde un estado relajado a un estado apretado con el fin de fijar la estructura en relación con el dispositivo.
- 10 16. Un dispositivo para permitir el acceso a una pala del rotor bajando y/o levantando el dispositivo en relación con la pala del rotor, comprendiendo el dispositivo una trayectoria continua para individuos, la trayectoria continua que define una abertura, comprendiendo el dispositivo además una disposición para alinear la pala del rotor con la abertura definida por la trayectoria continua, caracterizada porque, la disposición de alineación comprende un primer y un segundo brazo (261, 262) desplazable que tienen cada uno medios de guía, en donde la disposición de alineación comprende un elemento (266) de retención que es un alambre flexible o una correa flexible, el primero y el segundo brazos (261, 262) desplazables, cada uno adaptado para ser llevado desde una primera a una segunda posición cuando el dispositivo se va a alinear con la pala del rotor, siendo el primer y segundo brazos (261, 262) desplazables, en esa segunda posición, capaz de poner el alambre o correa en contacto con la pala del rotor a través de sus medios de guía, y llevar el dispositivo en alineación aproximada o completa con la pala del rotor, retirando el alambre o correa a lo largo de los medios de guía, mientras que el alambre o correa está en contacto con la pala del rotor, y en donde cada uno de los brazos (261, 262) comprende una disposición de guía para guiar el elemento (266) de retención a los extremos de los brazos (261, 262), en donde la disposición de guía está estructurada y dispuesta para guiar y de ese modo llevar el elemento (266) de retención a la pala del rotor y después tirar del dispositivo hacia la pala del rotor.
- 20 17. Un dispositivo según la reivindicación 16, que comprende además medios de acoplamiento montados giratoriamente dispuestos en la abertura definida por la trayectoria continua, estando adaptados los medios de acoplamiento montados de forma giratoria para fijar la pala del rotor en relación con el dispositivo cuando la pala del rotor ha sido introducida en la abertura definida por la trayectoria continua.
- 25 18. Un dispositivo según la reivindicación 17, en donde un total de al menos cinco medios de acoplamiento montados de forma giratoria están dispuestos en la abertura definida por la trayectoria continua.
- 30





DETALLE A

Fig. 2b

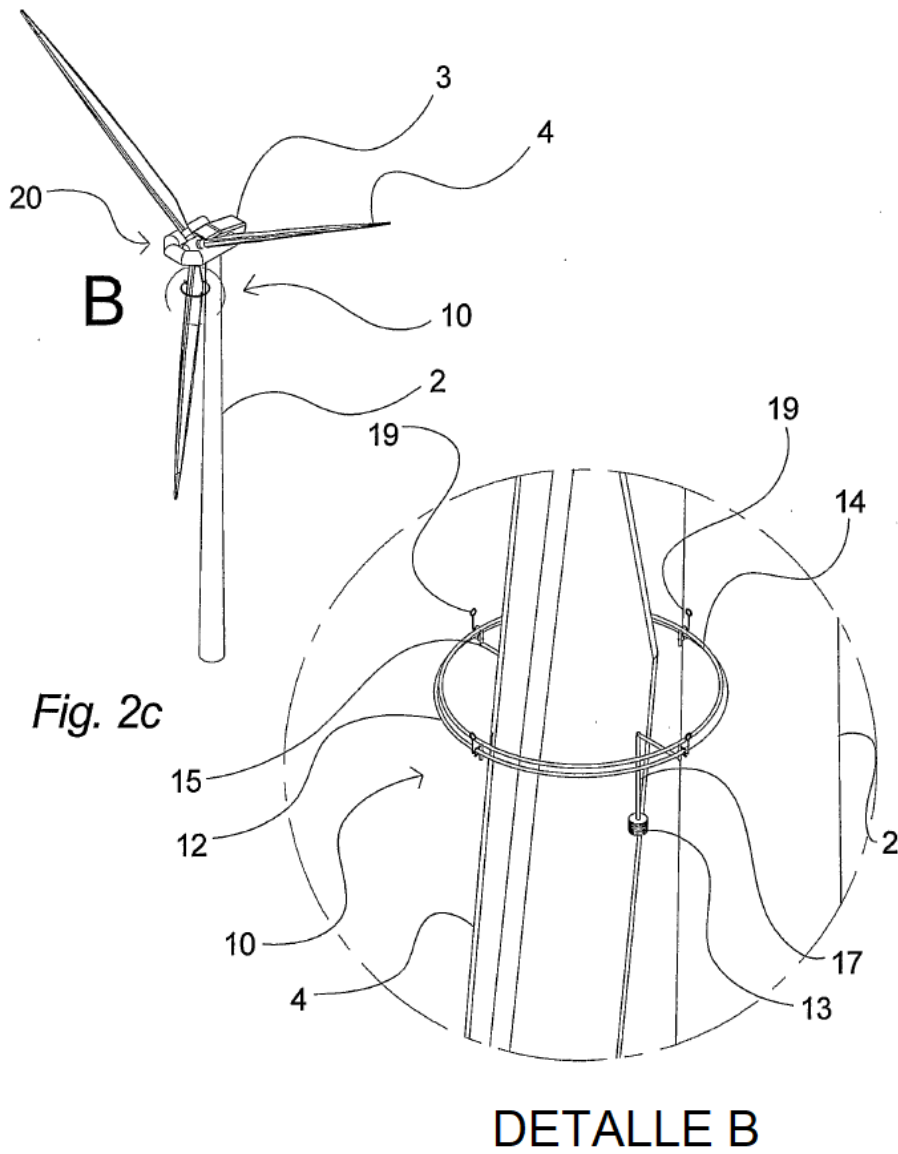


Fig. 2c

DETALLE B

Fig. 2d

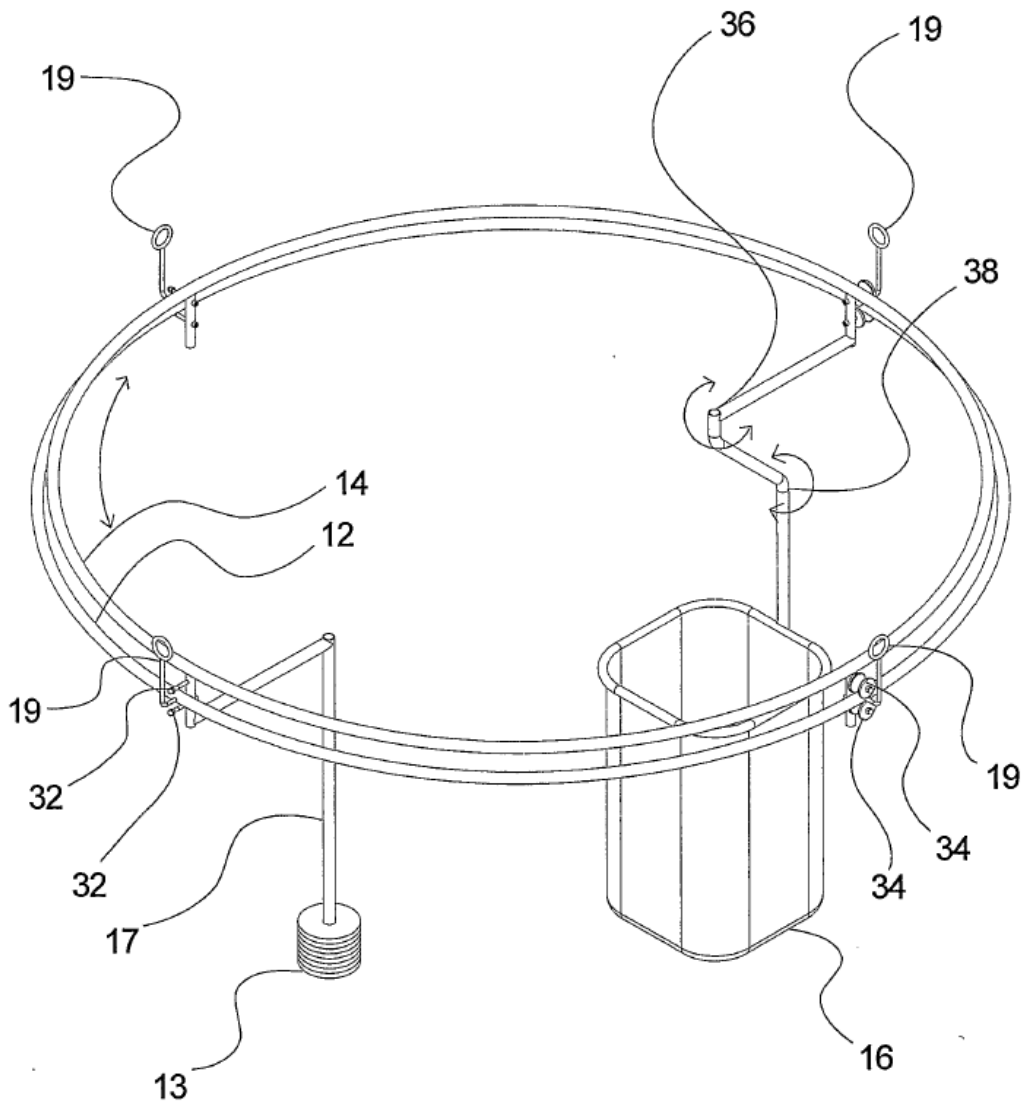


Fig. 3

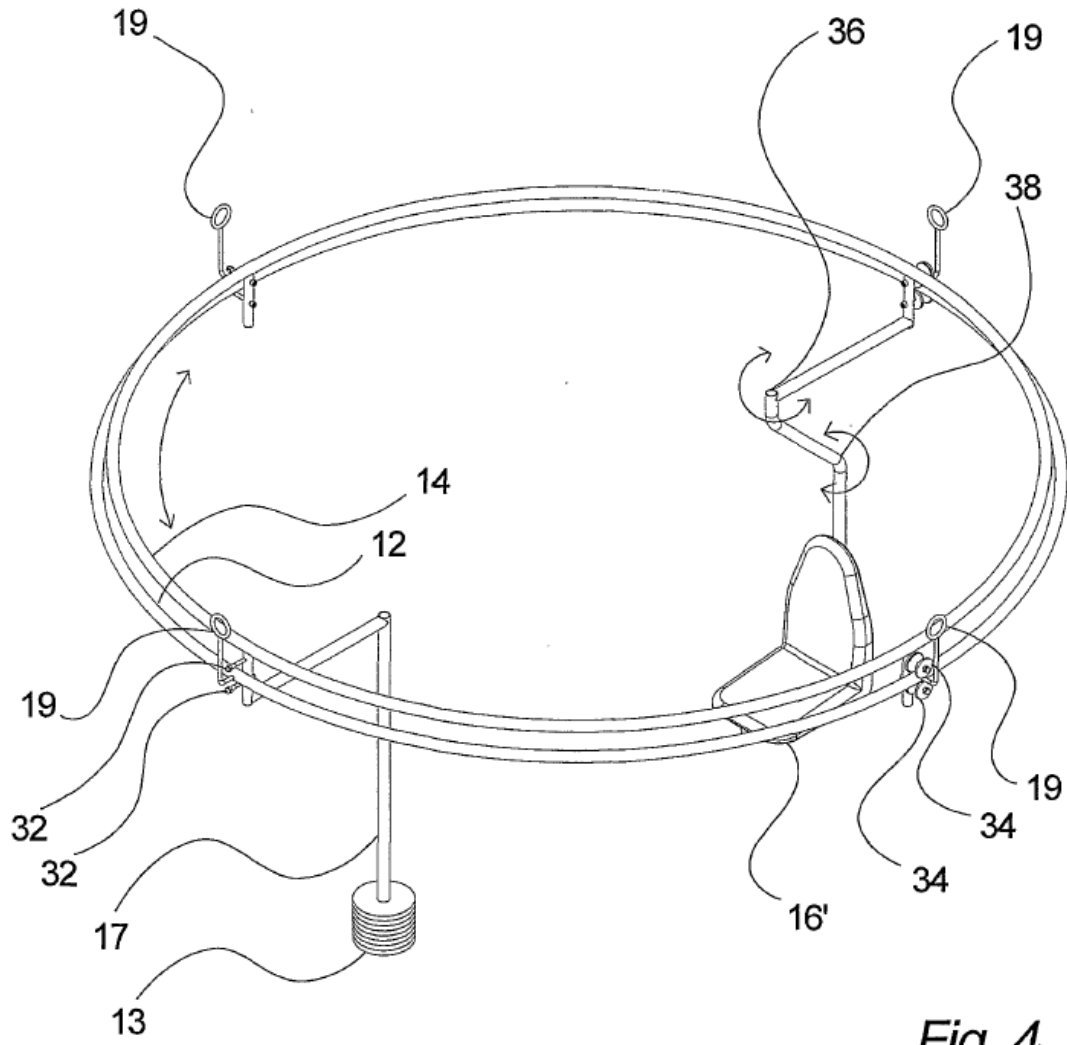
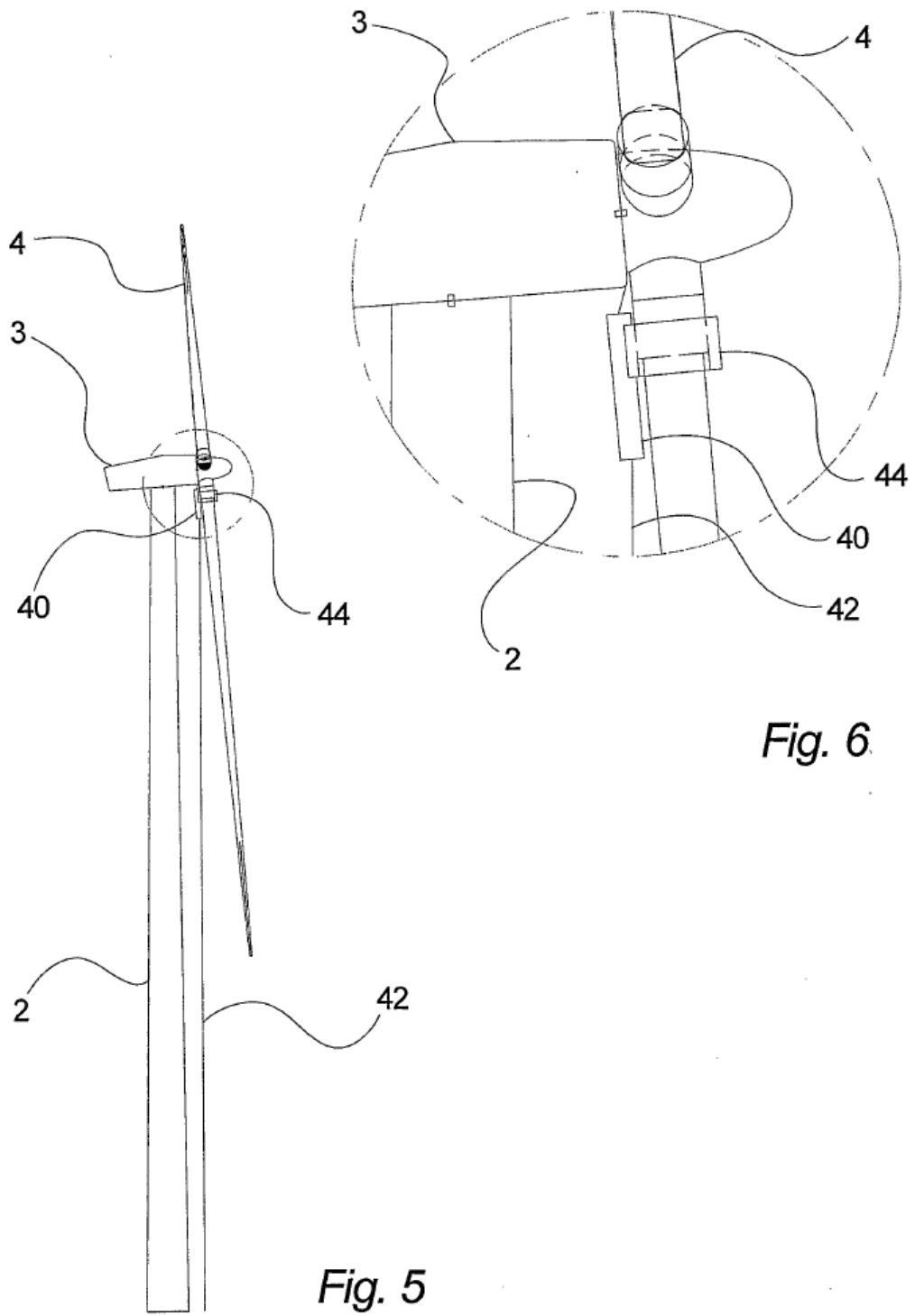


Fig. 4



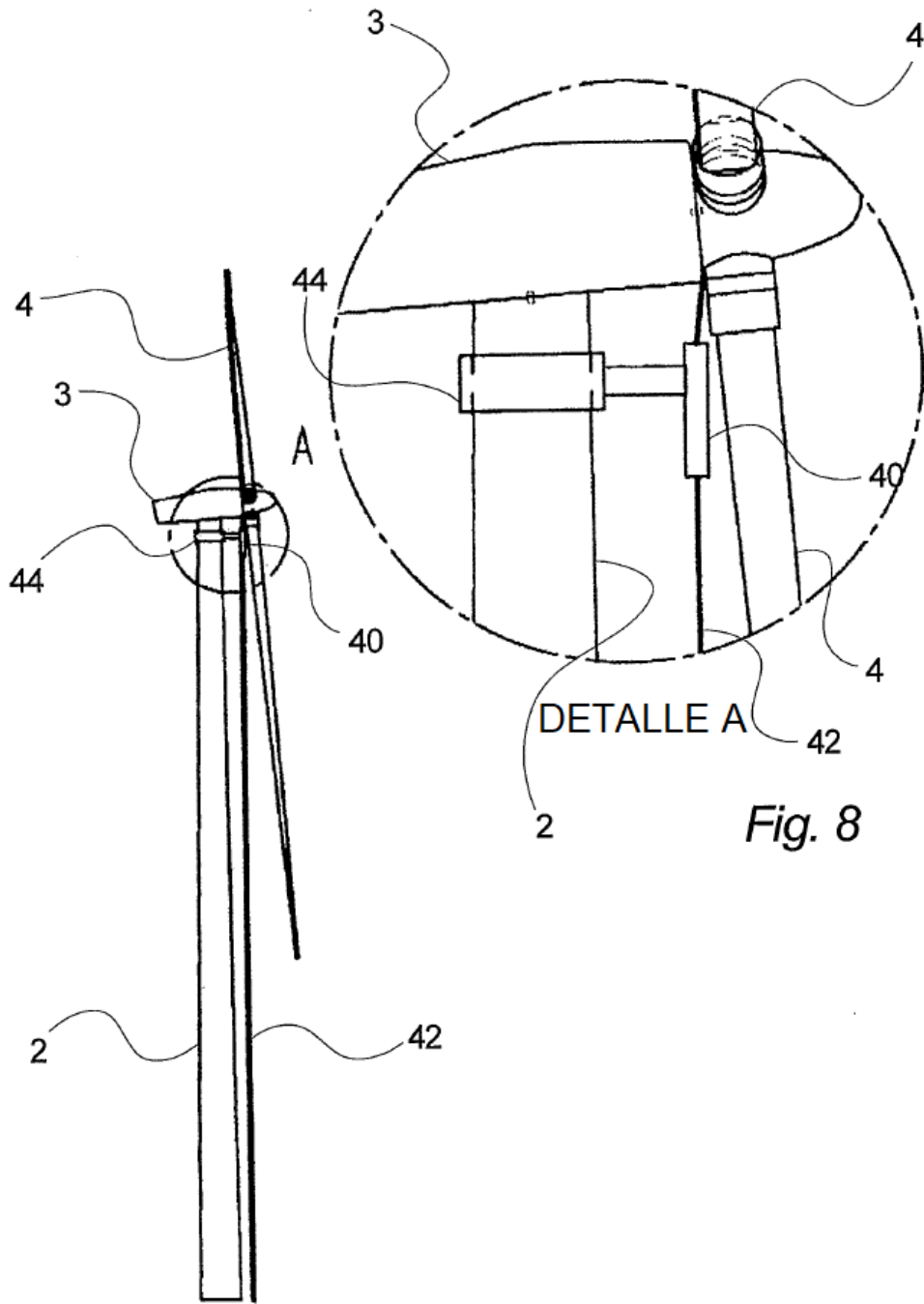


Fig. 7

Fig. 8

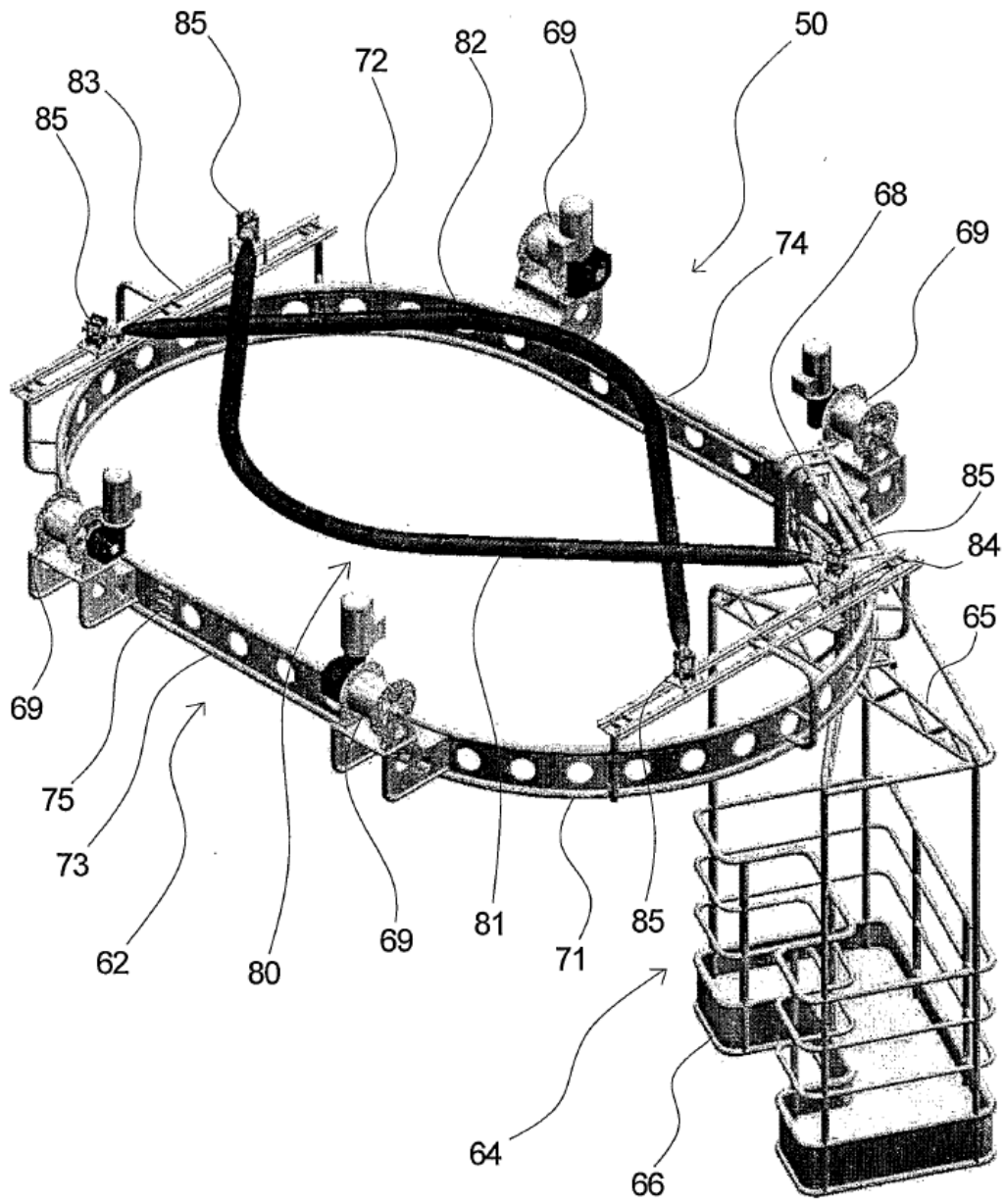


Fig. 9

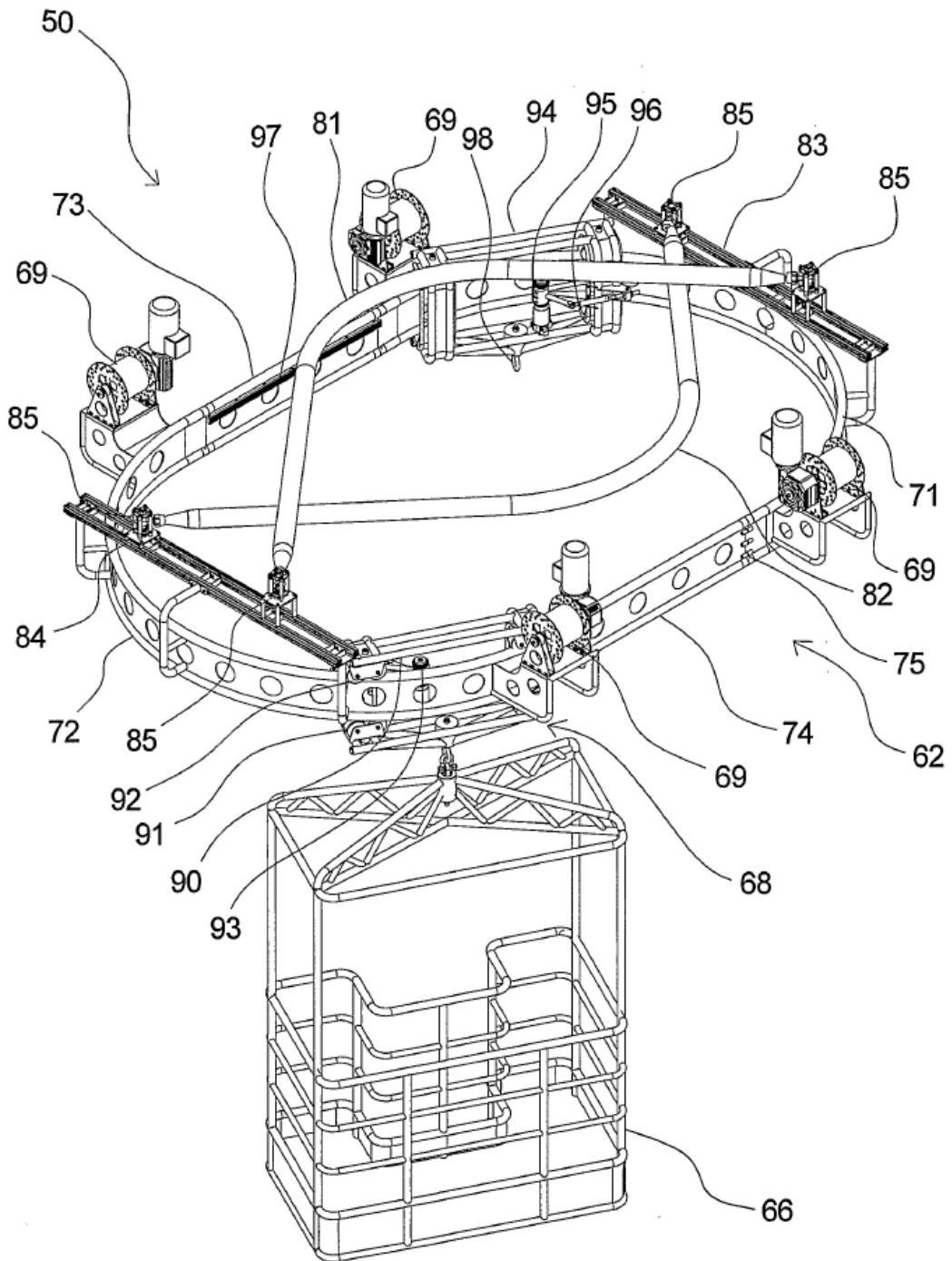


Fig. 10

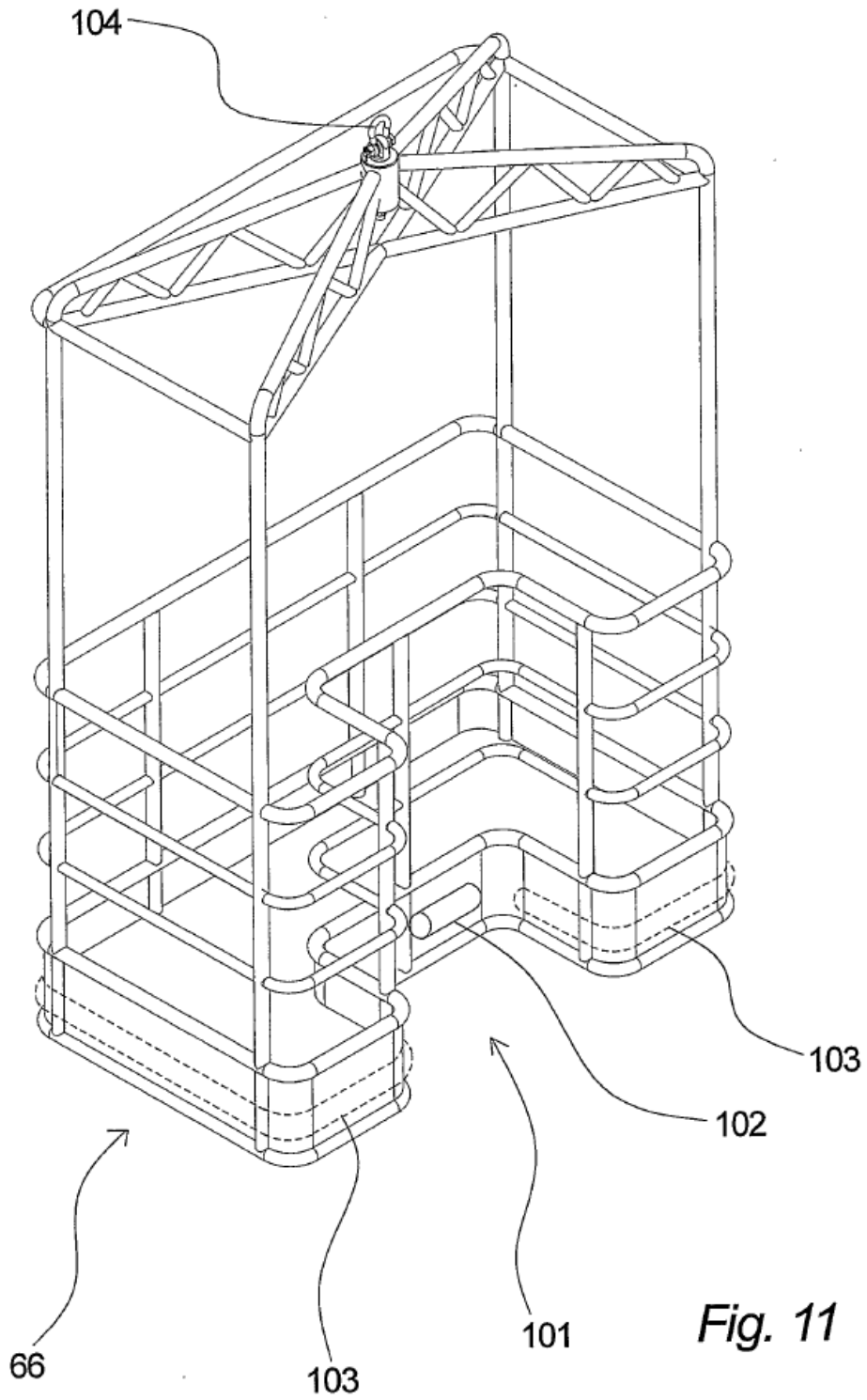


Fig. 11

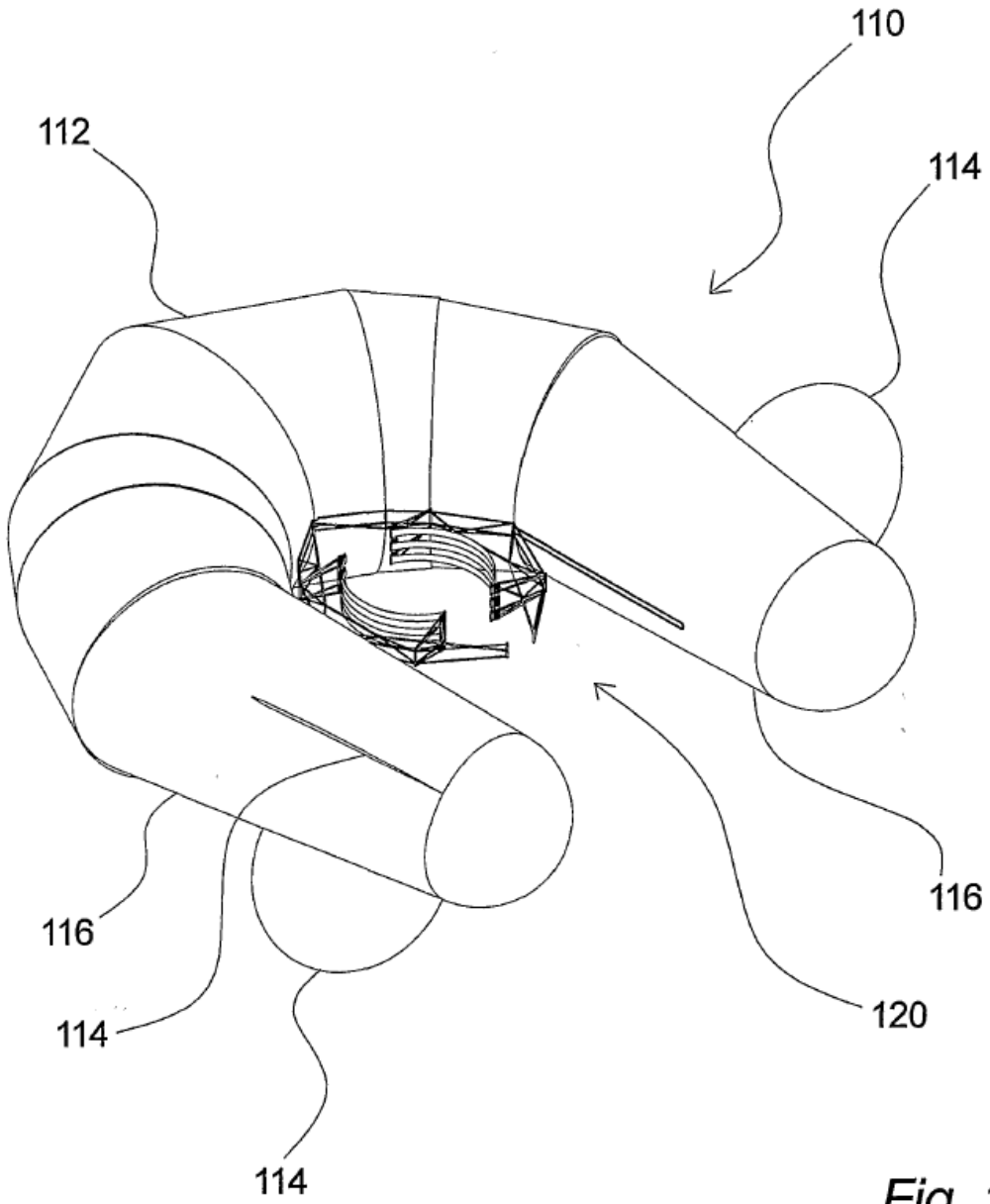


Fig. 12

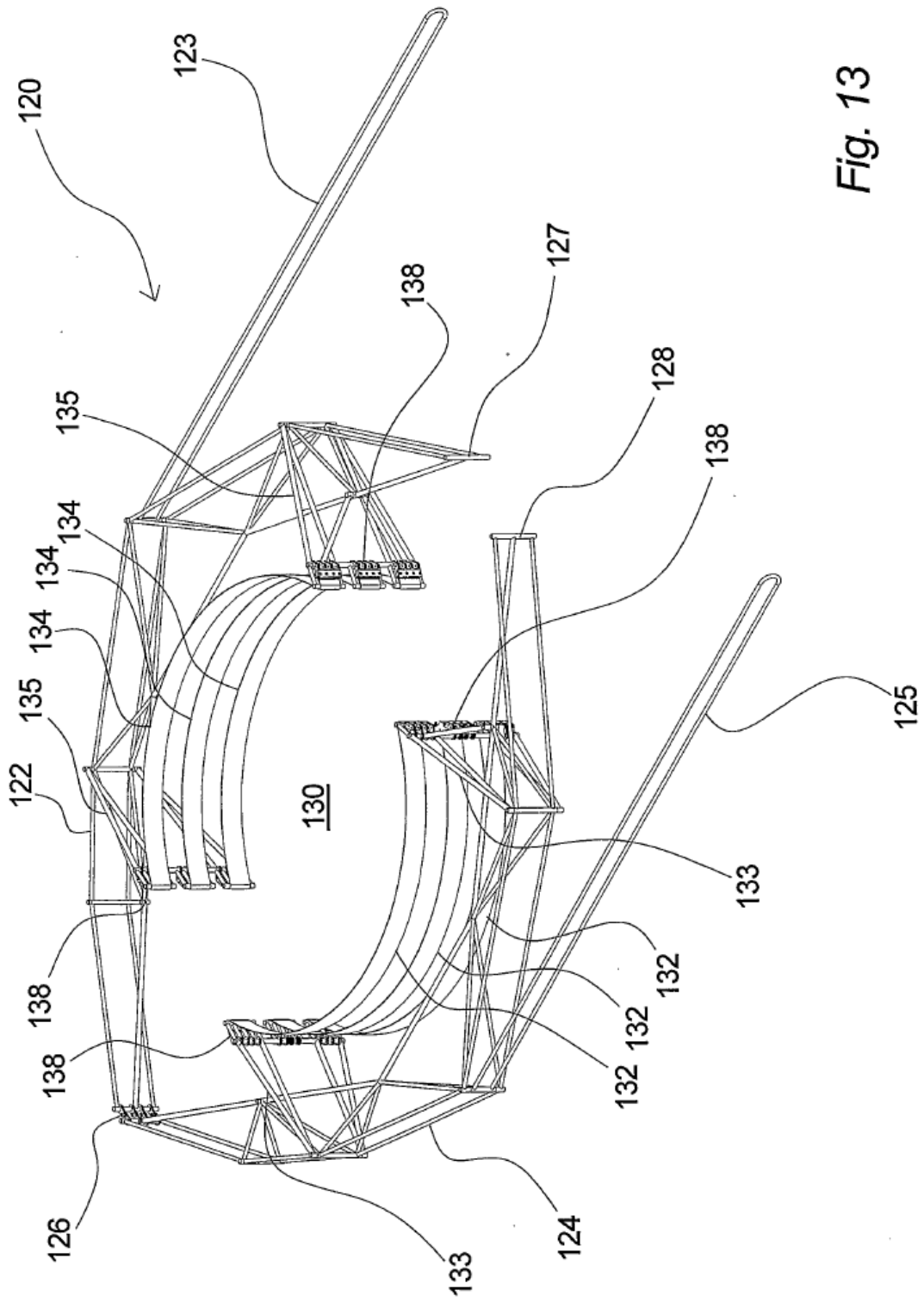


Fig. 13

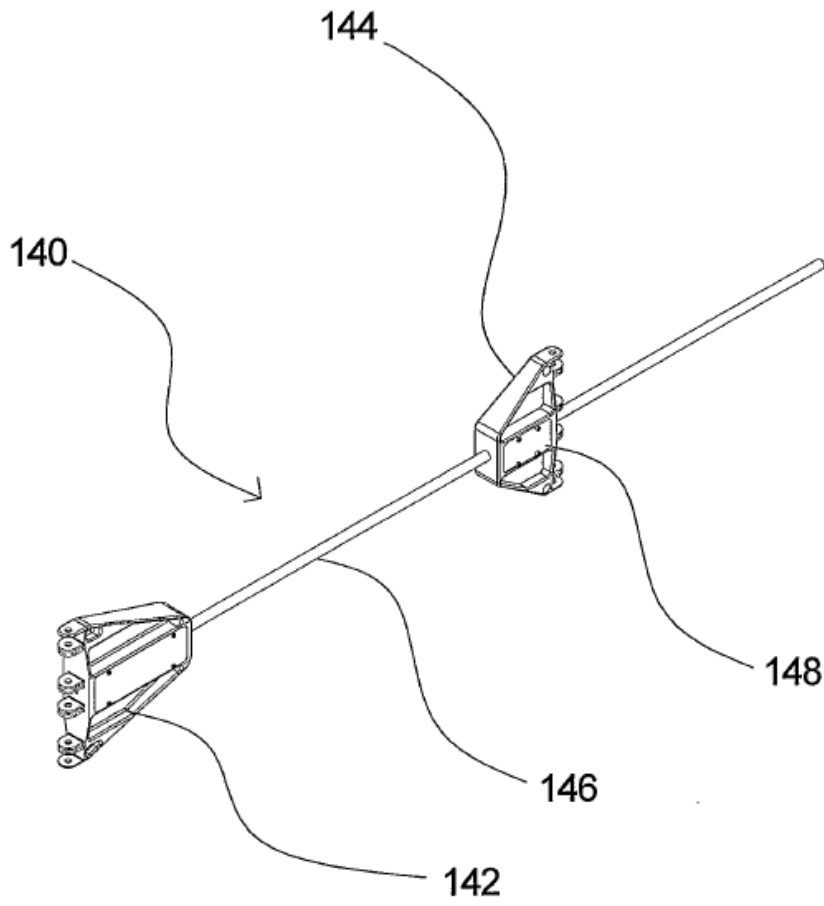


Fig. 14

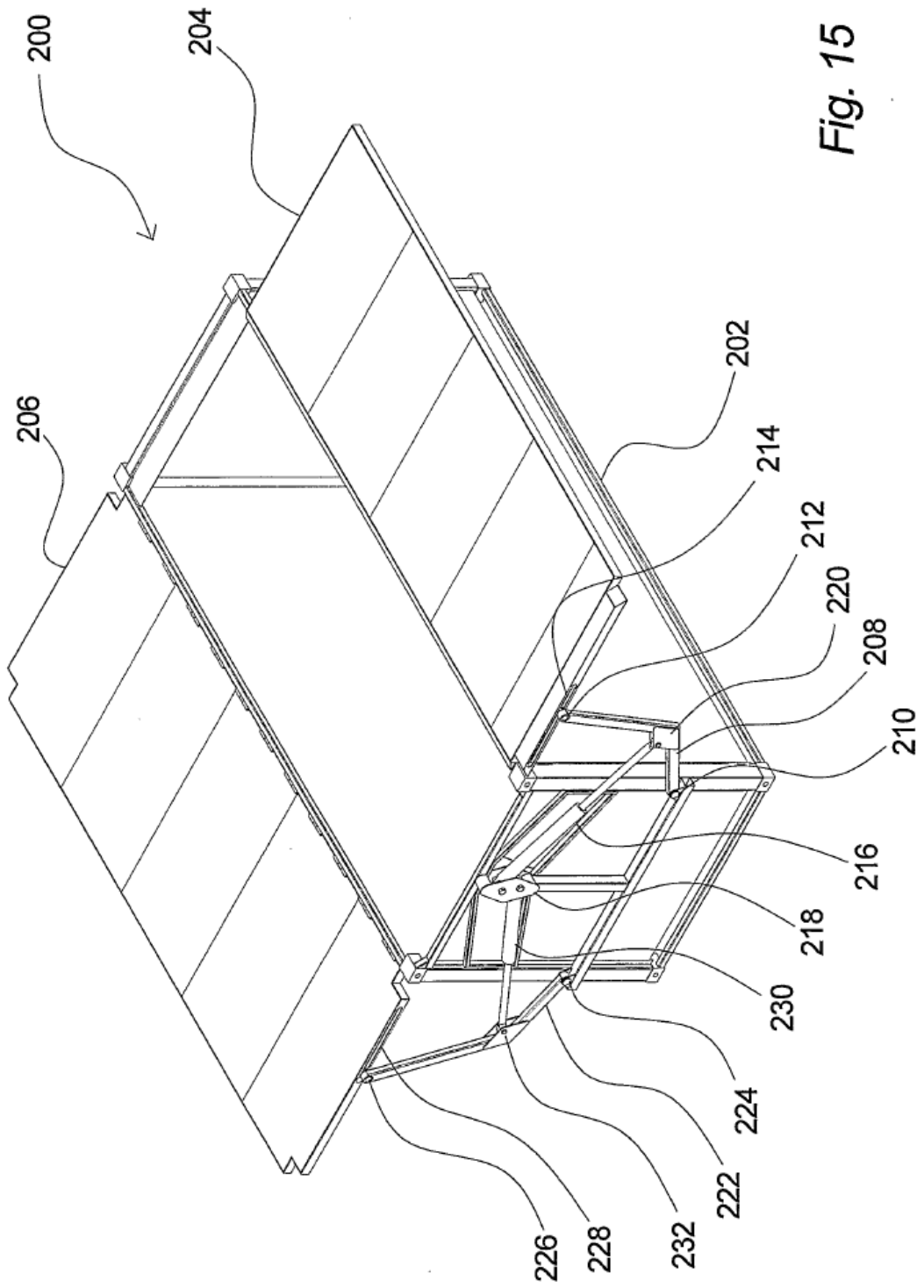


Fig. 15

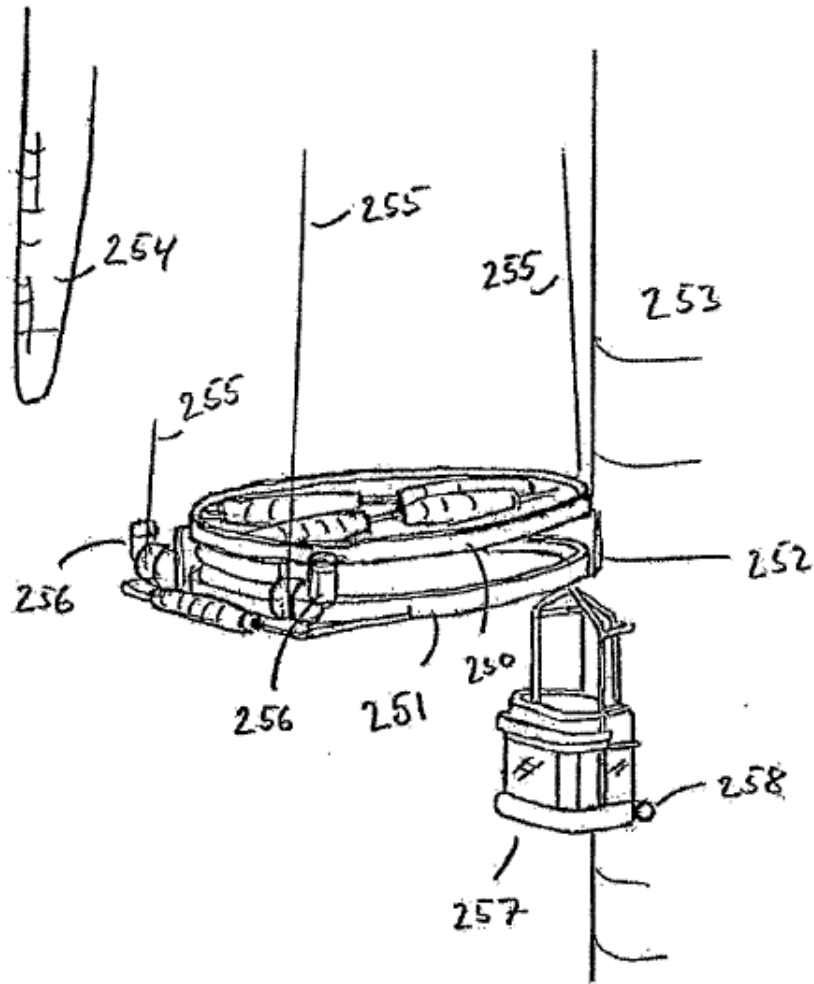


Fig. 16

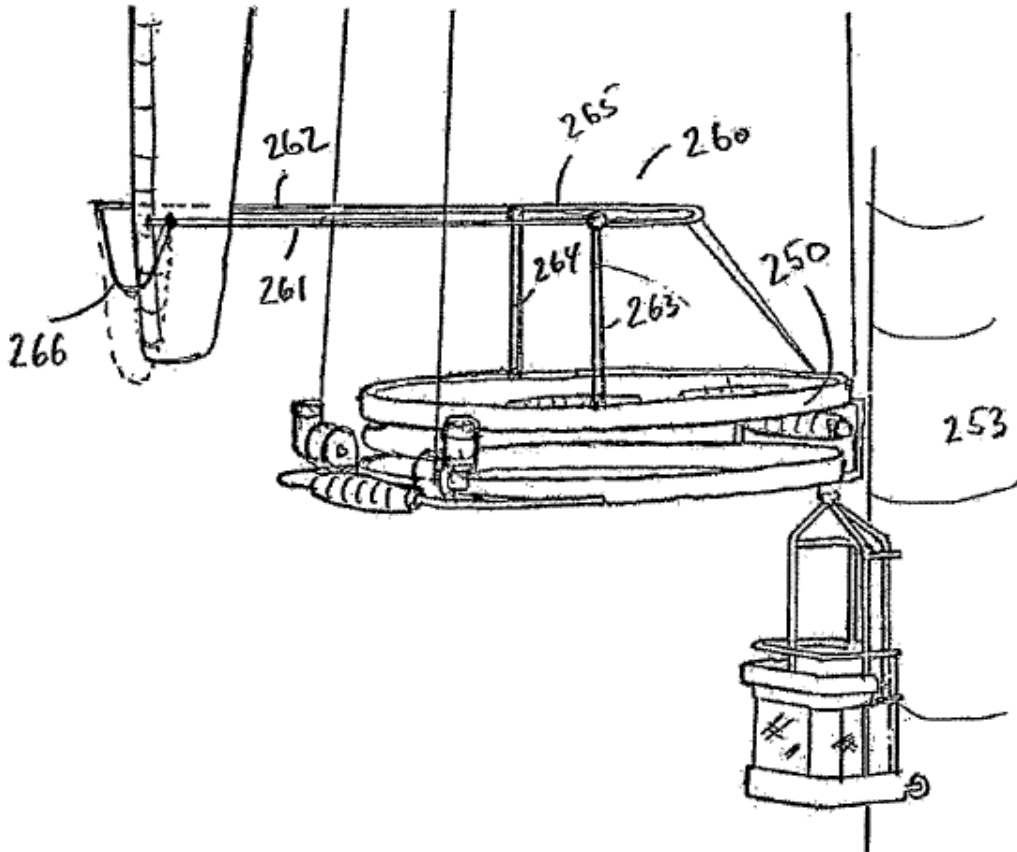


Fig. 17

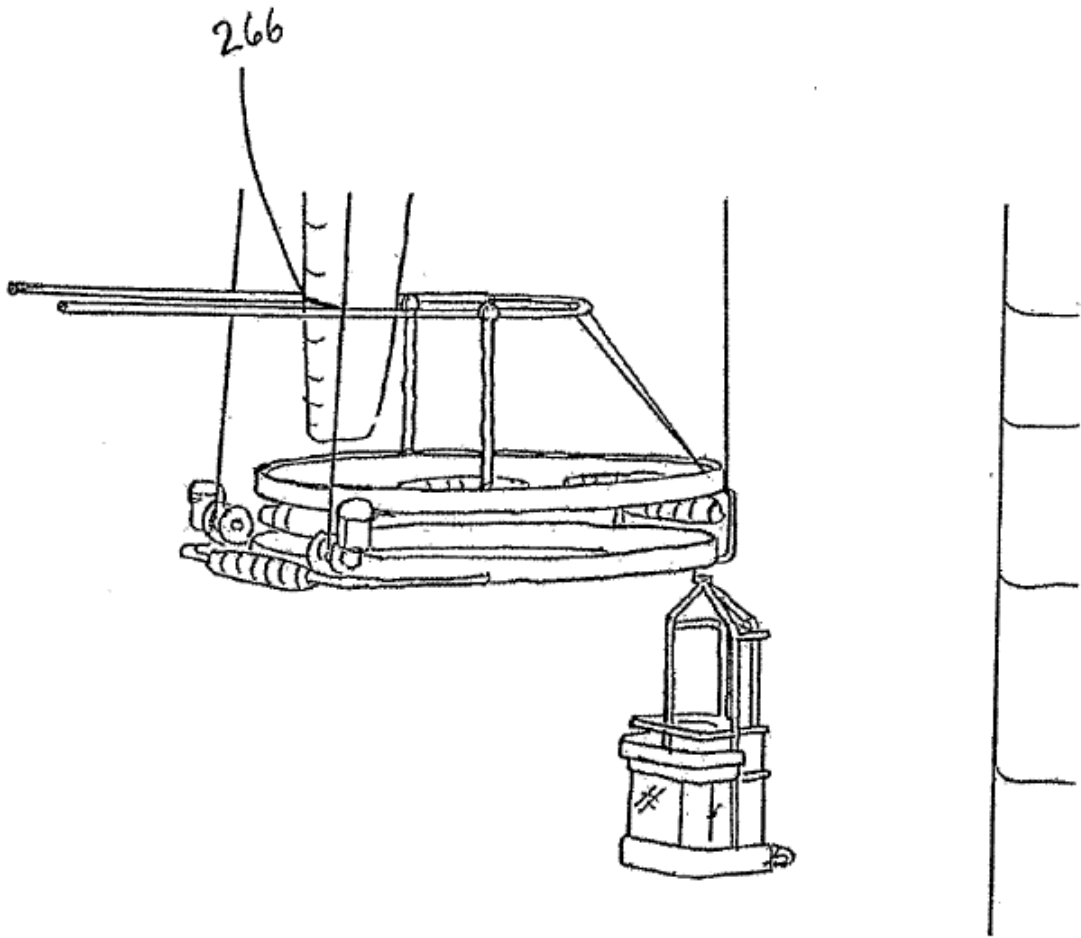


Fig. 18

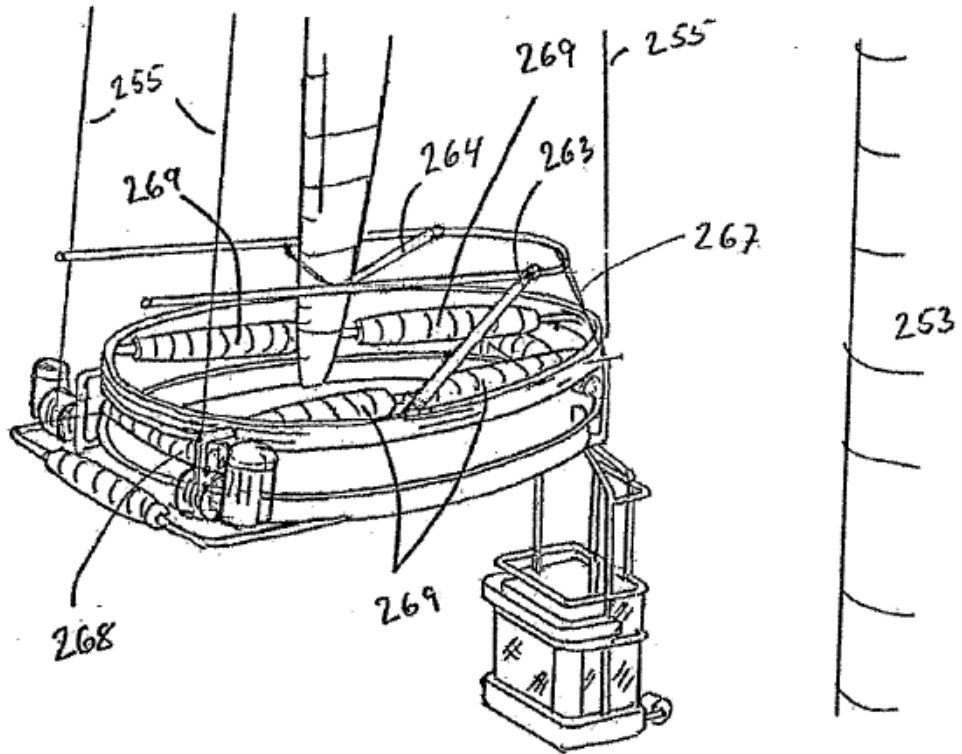


Fig. 19

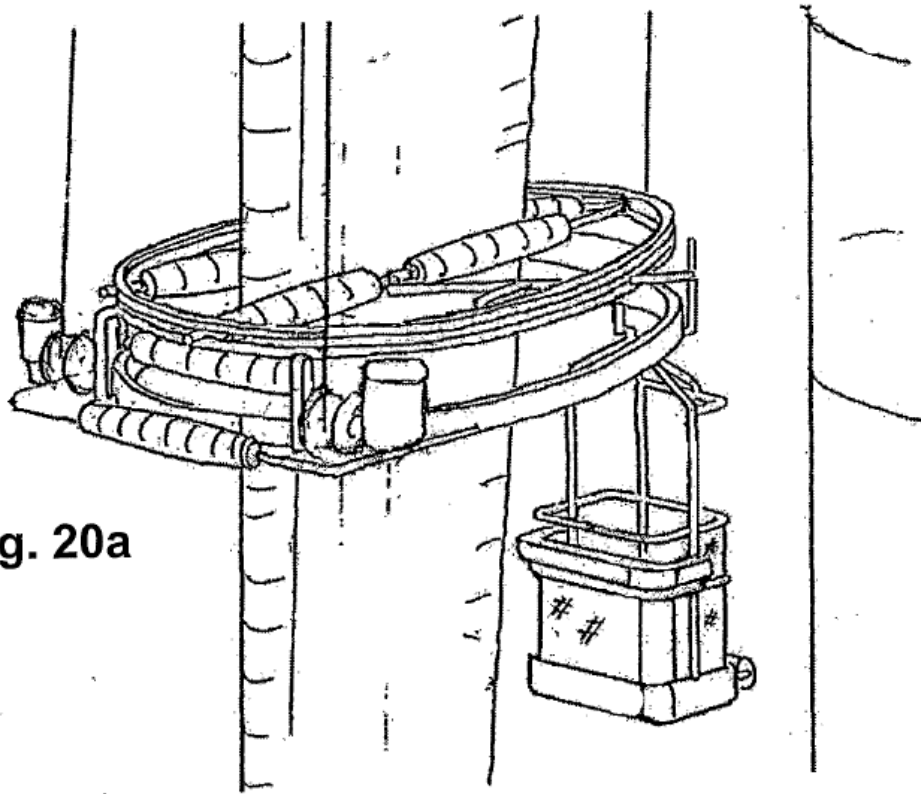


Fig. 20a

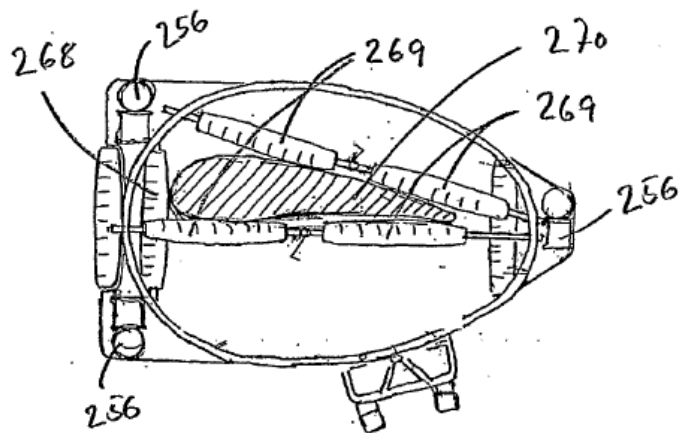


Fig. 20b

Fig. 21a

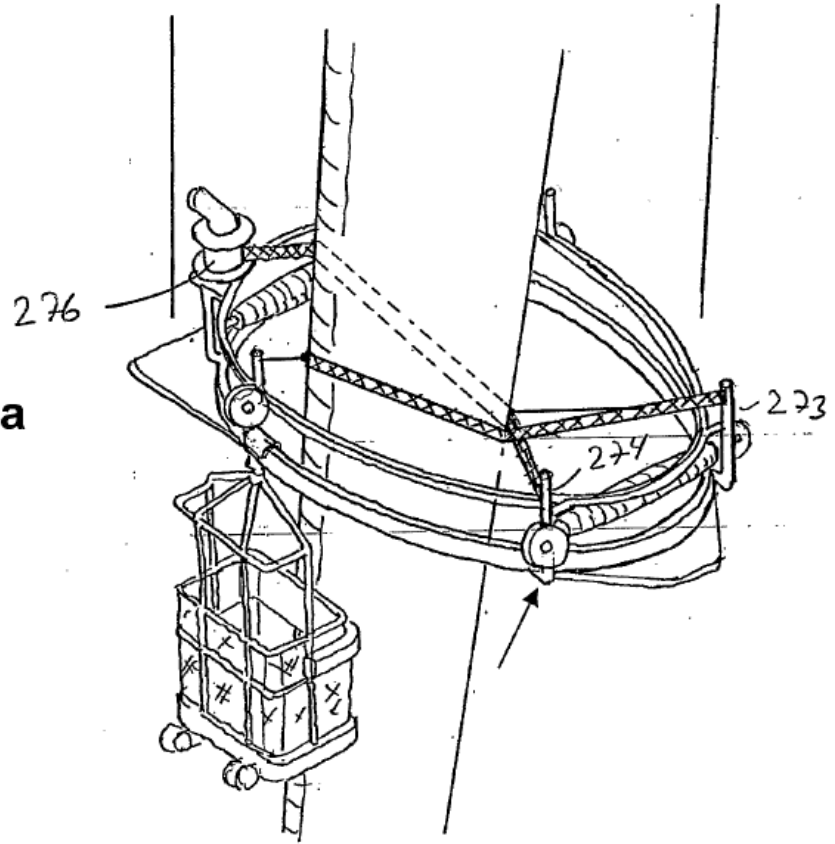
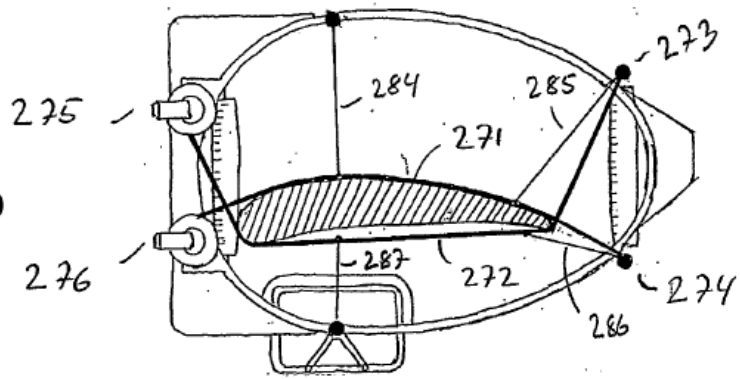


Fig. 21b



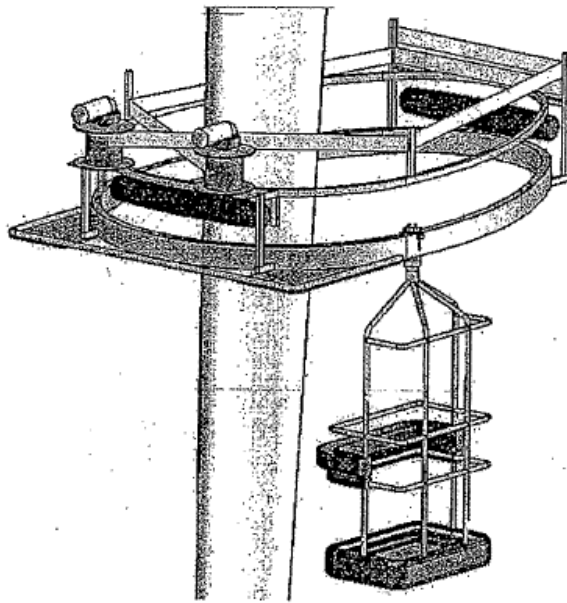


Fig. 22a

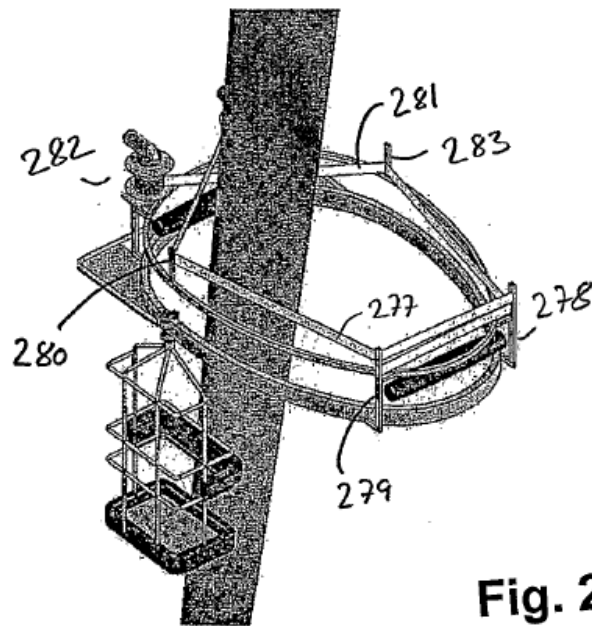


Fig. 22b

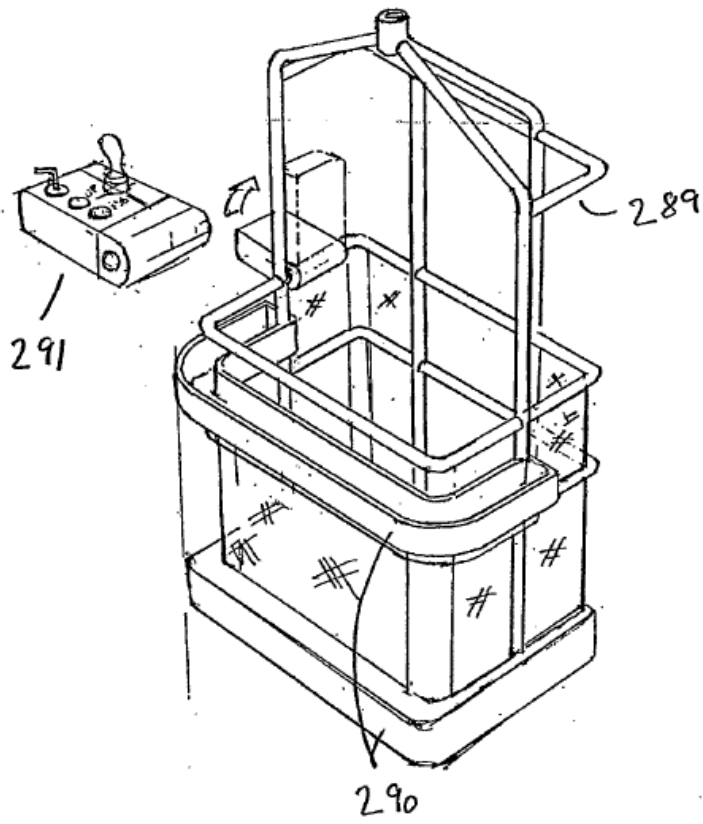


Fig. 23a

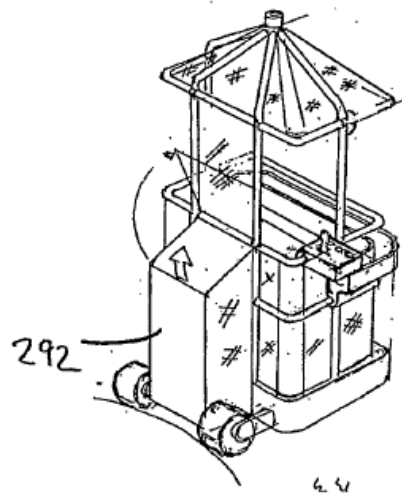


Fig. 23b

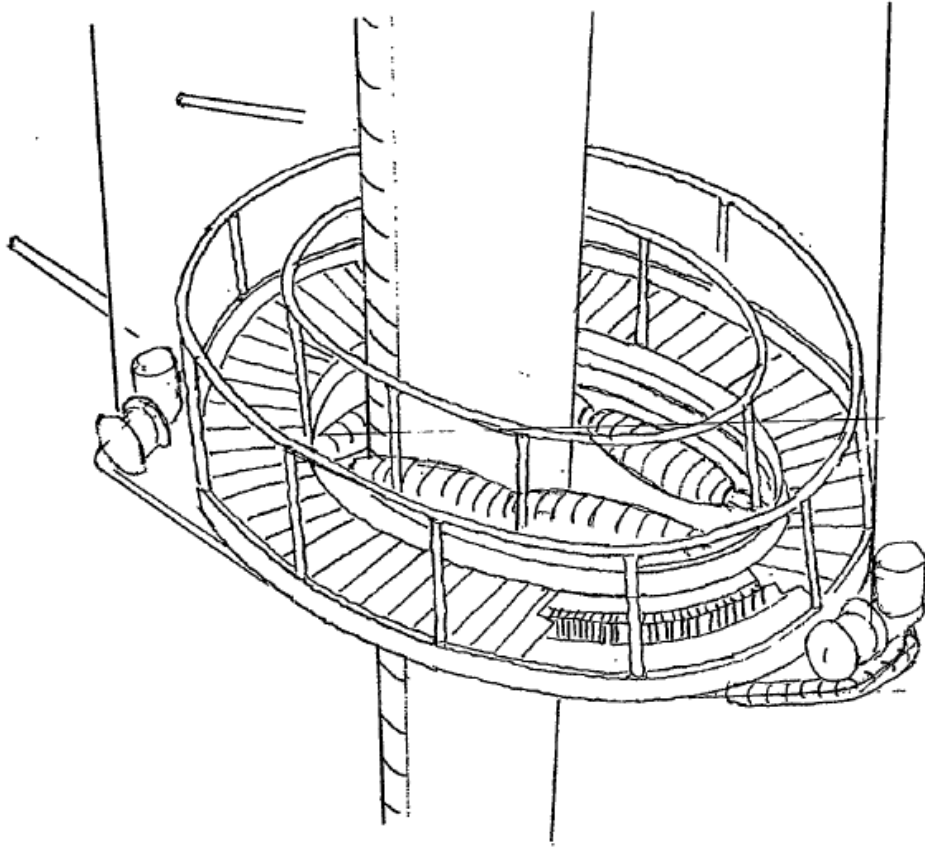


Fig. 24