



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 451**

51 Int. Cl.:

B66C 1/66 (2006.01)

F03D 11/04 (2006.01)

F16B 5/02 (2006.01)

F03D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07785721 .7**

96 Fecha de presentación : **27.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2035316**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.03.2009**

54

Título: **Equipo de elevación para manipular un componente de turbina eólica y procedimiento para manipular un componente de turbina eólica.**

30

Prioridad: **30.06.2006 DK 2006 00893**

73

Titular/es: **VESTAS WIND SYSTEMS A/S**
Alsvej 21
8940 Randers - SV, DK

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.04.2011

72

Inventor/es: **Pedersen, Gunnar Kamp Storgaard**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.04.2011

74

Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 357 451 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**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La invención se refiere a un equipo de elevación para manipular un componente de turbina eólica y a un procedimiento para la manipulación de un componente de turbina eólica.

5

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

El transporte y la elevación de diferentes secciones de una turbina eólica siempre resulta un reto y, especialmente, las torres o segmentos de torre eólica resultan bastante inmanejables. La forma y las dimensiones de las unidades varían entre unas unidades y otras, por ejemplo, debido a la forma cónica de las torres eólicas.

10

Normalmente, los segmentos de torre de una turbina eólica se montan con un equipo de elevación en las pestañas de las torres.

15

La patente EP nº EP-B1 303 447 da a conocer un ejemplo de un sistema de elevación conocido, con una descripción de un dispositivo de agarre para un segmento de torre de turbina eólica. Dicho dispositivo de agarre se puede acoplar al segmento de la torre en una posición determinada en las pestañas, mediante conexiones de tornillo a través de orificios adaptados a dichas pestañas. Los orificios en el dispositivo de agarre están dispuestos según los orificios en las pestañas de la sección de torre.

20

Un problema con la solución de la patente EP mencionada anteriormente es que, debido a los puntos de fijación diferentes de los distintos segmentos, se deben realizar dispositivos de agarre diferentes y únicos y utilizarlos cuando se instala una turbina eólica. Como consecuencia, el proceso de montaje se prolongará y resultará más caro de lo necesario.

Otro ejemplo de un sistema de elevación conocido que se debe considerar la técnica anterior más próxima se da a conocer en el documento EP 1 057 770.

Un objetivo de la presente invención consiste en describir un dispositivo de elevación sin las desventajas mencionadas anteriormente y que no implique operaciones de cambio de equipo de elevación durante el montaje de una turbina eólica.

25

LA INVENCION

La invención proporciona un equipo de elevación para la manipulación de componentes de turbina eólica en conexión con unos medios de elevación, comprendiendo dicho equipo de elevación:

- un chasis base con por lo menos una zona de fijación, y
- por lo menos dos puntos de fijación para dicho componente de turbina

30

en el que por lo menos uno de dichos puntos de fijación se monta de manera que se pueda regular con respecto a dicho chasis base.

De este modo, se asegura que el equipo de elevación se puede adaptar y utilizar con una pluralidad de componentes de turbina eólica diferentes, en los que varían la distancia y el ángulo respectivos entre los puntos de fijación.

35

En un aspecto de la invención, dicho componente de turbina eólica es un segmento de torre de turbina eólica. De esta forma, se asegura que se puede utilizar un equipo de elevación con cualquiera de dichos segmentos de la torre, incluyendo los segmentos inferiores con mayores diámetros y los segmentos superiores con menores diámetros, por ejemplo, cuando se instala una torre de turbina eólica cónica. Además, se puede utilizar el mismo equipo de elevación cuando se manipulen los distintos segmentos en relación con la fabricación y el transporte.

40

Los puntos de fijación preferidos de los segmentos de torre de turbina eólica son los orificios de conexión de cualquier pestaña de los segmentos.

45

En otro aspecto de la invención, por lo menos uno de dichos puntos de fijación comprende por lo menos un manguito con un orificio pasante cuyo centro está desplazado del centro de dicho manguito con el fin de realizar un movimiento excéntrico en la zona de un orificio en dicho chasis base. De este modo, se asegura que se pueden regular la distancia y el ángulo entre por lo menos dos puntos de fijación del equipo de elevación hasta las posiciones deseadas, es decir, se puede disponer el orificio del manguito en una posición deseada dentro de la zona del orificio del chasis base.

50

En otro aspecto de la invención, el chasis base comprende por lo menos un orificio pasante, cuya zona en el chasis base es sustancialmente mayor que la zona de dicho orificio en por lo menos un manguito, por ejemplo por lo menos el doble del tamaño con respecto a un orificio en dicho por lo menos un manguito. Así, se puede conseguir un mayor grado de libertad para situar el orificio del manguito en cualquier lugar dentro de la zona del orificio del chasis base.

En otro aspecto de la invención, la cantidad de manguitos es dos, primer y segundo manguito, que están total o parcialmente integrados entre sí o en el chasis base, por ejemplo, en zonas rebajadas del chasis base y el manguito, respectivamente. Integrando los manguitos entre sí se puede asegurar una estabilidad mejorada. Además, introduciendo unos medios de bloqueo a través de dichos manguitos y dicho chasis base en las zonas de integración, en una forma de realización, se pueden bloquear entre sí, por ejemplo durante el transporte, situación, etc.

En otro aspecto de la invención dicho primer manguito se dispone en una zona rebajada de dicho chasis base y se dispone un segundo manguito en una zona rebajada de dicho primer manguito opuesto al chasis base. De este modo, se consigue una mayor estabilidad, especialmente en una dirección perpendicular, con respecto al acoplamiento del componente de la turbina eólica.

Todavía en otro aspecto de la invención, el movimiento excéntrico entre los orificios en dichos dos manguitos y el movimiento excéntrico entre el orificio en el primer manguito y el orificio en el chasis base permiten un movimiento excéntrico doble del orificio en el segundo manguito en relación con el chasis base. De este modo, se asegura la disposición del orificio en el segundo manguito sobre cualquier posición deseada dentro de la zona del orificio en el chasis base proporcionando la flexibilidad máxima del equipo de elevación según la invención.

En otro aspecto de la invención, dicho primer manguito comprende un orificio pasante con un diámetro mayor que el diámetro del orificio en dicho segundo manguito y dicho chasis base comprende un orificio pasante con un diámetro mayor que el diámetro del orificio en dicho primer manguito. De esta manera, se consigue una forma de realización de la invención ventajosa.

En otro aspecto de la invención, por lo menos un punto de fijación adicional comprende un pilar montado en relación con el chasis base. Así, se asegura que se puede controlar el esfuerzo cortante entre el componente de la turbina eólica y el equipo de elevación según la invención, especialmente durante la elevación inicial, mediante una parte que no es móvil de la herramienta de elevación. Además, cuando se dispone el equipo de elevación de la invención en su localización de funcionamiento, por ejemplo en la pestaña de una sección de la torre de la turbina eólica, se facilita el guiado del equipo de elevación mediante la utilización del pilar montado fijado como un protector de perno.

En otro aspecto de la invención, se puede sustituir dicho pilar con respecto a la placa base por ejemplo mediante un pilar con otro diámetro y/o longitud y/o forma, como triangular o circular. Se asegura así que se puede utilizar un pilar realizado con una forma óptima y se puede adaptar al equipo de elevación según la invención dependiendo de, por ejemplo, la elaboración del punto de fijación o la zona de fijación.

En otro aspecto de la invención, el equipo de elevación comprende una zona para la manipulación, como cuando se fija dicho equipo de elevación a un componente de torre eólica.

De esta manera, se asegura que se pueden utilizar una grúa o unos medios de elevación similares, por ejemplo para situar el equipo de elevación según la invención en su lugar de funcionamiento y, así, asegurar que el personal de trabajo no necesita elevar el equipo hasta su emplazamiento manualmente.

En otro aspecto de la invención, dicho chasis base comprende una zona para conectar dichos medios de elevación, por ejemplo un orificio para acoplar un cable y un gancho de grúa. Se asegura así que se pueden utilizar una grúa o unos medios de elevación similares de forma ventajosa después de situar el equipo de elevación inventado en su lugar de funcionamiento.

La invención proporciona asimismo un procedimiento para la manipulación de un componente de turbina eólica, comprendiendo dicho procedimiento las etapas que consiste en:

- fijar el equipo de elevación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 a dicho componente de turbina eólica,
- conectar los medios de elevación a dicho equipo de elevación y
- manipular el componente de turbina eólica hasta una posición deseada.

Se utiliza así un procedimiento ventajoso con el equipo de elevación conseguido.

FIGURAS

A continuación se describirá la invención haciendo referencia a las figuras, en las que

la figura 1 representa una turbina eólica actual grande en una vista frontal,

la figura 2a representa un equipo de elevación convencional acoplado a un segmento de torre de turbina eólica,

la figura 2b representa una vista explosionada de un equipo de elevación convencional acoplado a un segmento de torre de turbina eólica,

la figura 3 representa esquemáticamente en sección de un componente de turbina eólica,

la figura 4a muestra una vista tridimensional de una forma de realización de la herramienta de elevación universal según la invención,

5 la figura 4b representa una primera vista lateral de una forma de realización de la herramienta de elevación universal según la invención,

la figura 4c representa una primera vista en sección transversal de la herramienta de elevación universal según una forma de realización de la invención,

la figura 4d representa una segunda vista lateral de una forma de realización de la herramienta de elevación universal según una forma de realización de la invención,

10 la figura 5 representa una segunda vista en sección transversal de la herramienta de elevación universal según una forma de realización de la invención,

la figura 6a representa esquemáticamente una vista tridimensional de una forma de realización preferida de la herramienta de elevación universal inventada según la presente invención,

15 la figura 6b representa esquemáticamente una primera vista lateral de una forma de realización preferida de la invención,

la figura 6c representa esquemáticamente una segunda vista de una forma de realización preferida de la invención

la figura 7a representa esquemáticamente la herramienta de elevación universal según la invención cuando se acopla a un segmento de una torre de turbina eólica con un primer radio,

20 la figura 7b representa esquemáticamente la herramienta de elevación universal según la invención cuando se acopla a un segmento de una torre de turbina eólica con un segundo radio,

la figura 8 representa esquemáticamente una vista explosionada de una forma de realización preferida de la presente invención, acoplada a un segmento de turbina eólica, y

25 la figura 9 representa esquemáticamente una vista de una forma de realización preferida de la presente invención acoplada a y elevando un segmento de torre de una turbina eólica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 La figura 1 representa una turbina eólica actual 1 que comprende una torre 2 y una góndola de turbina eólica 4 dispuesta sobre dicha torre 2. La torre 2 está construida con una pluralidad de segmentos de torre 3. El rotor de la turbina eólica 5, que comprende tres aspas de turbina eólica 6, está conectado a la góndola 4 a través del eje de baja velocidad que se extiende hacia la parte exterior de la parte frontal de la góndola 4.

La figura 2a representa esquemáticamente un segmento de torre 3 con pestañas 7. Dichas pestañas están construidas con una pluralidad de orificios o puntos de fijación 8 separados sustancialmente en la misma distancia alrededor de su línea central que se utiliza para fijar los segmentos de torre 3 cuando se erige dicha torre 2.

35 Además de su utilización con el fin de fijar los segmentos de torre entre sí, los puntos de fijación 8 a menudo se utilizan como puntos de fijación para la herramienta de elevación 9 durante la fabricación, el transporte y la instalación. Como ejemplo, cuando se instala una torre de turbina eólica 2, la herramienta de elevación 9 se puede fijar, por ejemplo, a 2, 4 u 8 emplazamientos distribuidos alrededor de la pestaña 7.

40 Durante la instalación y el montaje de una torre de turbina eólica 2, de dicha pluralidad de diferentes segmentos de torre 3 se deben disponer el uno sobre el otro o sobre unos cimientos, y fijarse de forma segura en dichos puntos de fijación.

El proceso de montaje de una torre de turbina eólica comprende las etapas que consisten en:

- fijar la herramienta de elevación 9, 12 a uno o más emplazamientos alrededor de la pestaña 7,
- fijar unos medios de elevación a dicha herramienta de elevación 9, 12,
- 45 - una primera secuencia de elevación de la sección de la torre 3 desde el suelo. En esta secuencia las fuerzas que actúan entre la sección de la torre 3 y la herramienta de elevación 9, 12 cambian de fuerzas cortantes primarias (cuando la sección de torre 3 se encuentra en una posición sustancialmente horizontal) a fuerzas de tensión primarias (cuando la sección de torre 3 no toca el suelo y se encuentra en su posición sustancialmente vertical),
- 50 - una segunda secuencia de emplazamiento de la sección de torre 3 en su posición de instalación sobre unos cimientos u otra sección de torre 3, y

- una tercera secuencia de fijación y bloqueo de la sección de torre 3.

La figura 2b representa una vista explosionada de una forma de realización según la técnica anterior de una herramienta de elevación convencional 9 conectada a dichos puntos de fijación 8 durante, por ejemplo, la instalación. La herramienta de elevación comprende un chasis base que incluye un ojal para fijar, por ejemplo, una argolla 23 conectada a unos medios de elevación (por ejemplo una grúa) mediante un cable 11.

Durante la elevación, los pernos de sujeción 10 permanecen expuestos a las fuerzas de gravedad de la torre en forma de esfuerzo cortante y de tracción y deben presentar un tamaño resistente.

La figura 3 representa el origen de un problema de la técnica anterior. Dependiendo de la construcción de, por ejemplo, las pestañas 7 de un segmento de torre de turbina eólica 3, la distancia l entre los puntos de fijación 8 y el ángulo α con respecto a la horizontal puede variar. Esto significa que una herramienta de elevación con puntos de fijación fijos se puede fijar únicamente a un componente con puntos de fijación distribuidos de un modo similar. Como, por ejemplo, los extremos de los segmentos de torre de turbina eólica pueden presentar distintos radios y una cantidad variable de puntos de fijación, dicha l y dicha α pueden variar con respecto a los distintos segmentos de torre. Así, puede resultar necesario un conjunto de equipo de elevación diferente para la elevación para cada sección de torre.

La figura 4a representa una vista tridimensional de una herramienta de elevación universal 12 según una forma de realización de la presente invención.

Para esta forma de realización, la herramienta de elevación universal 12 comprende una placa base 13, una placa de elevación 14 y dos placas laterales 15 que en total constituyen un chasis base para la herramienta de elevación universal inventada.

La placa de elevación 14 comprende un ojal 21 para la fijación de unos medios de elevación de torre, por ejemplo mediante una argolla 23.

Una de las placas laterales 15 comprende un ojal 22 para la fijación de medios de elevación de herramienta que se van a utilizar cuando se deba manipular la herramienta de elevación universal 12 hasta su posición de funcionamiento.

En una forma de realización, la herramienta de elevación universal según la invención 12 se fija a tres puntos de fijación, por ejemplo 8 de una pestaña 7 de una sección de torre de turbina eólica 3.

Un punto de fijación medio comprende un pilar 19 que penetra en la placa base 13 y se acopla a dicha placa base mediante dos tornillos 20. El pilar se puede sustituir dependiendo del diámetro de los puntos de fijación 8 y puede presentar un diámetro de, por ejemplo, 30 mm, 36 mm, 42 mm o 48 mm.

La figura 4b representa una primera vista lateral de la herramienta de elevación universal de la invención según una forma de realización, y representa el pilar 19 traspasando la placa base 13.

Una función del pilar 19 consiste en soportar las fuerzas de corte entre la herramienta de elevación universal 12 y las pestañas 7 durante dicha primera secuencia de elevación en dicho proceso de montaje de una torre de turbina eólica 2.

La figura 4a representa además que los dos puntos de fijación distales de la presente forma de realización 12 comprenden cada uno de los mismos manguitos 16, 17 y un casquillo 18 dispuestos el uno sobre el otro.

Un primer manguito 16 es conformado con un orificio sustancialmente circular 25, desplazado del punto central de dicho primer manguito 16. Dicho primer manguito 16 puede girar alrededor de su punto central, según se indica mediante las flechas discontinuas.

Un segundo manguito 17 también se forma mediante un orificio circular 26 en cuyo interior se fija el casquillo 18. El centro de dicho orificio 26 está desplazado del punto central de dicho segundo manguito 17. Dicho segundo manguito puede girar alrededor de su punto central, según se indica mediante las flechas discontinuas.

El diámetro de dicho orificio 25 en dicho primer manguito 16 excede el diámetro de dicho orificio 26 en dicho segundo manguito 17.

Para la forma de realización según la invención descrita, la placa base 13 está formada con un orificio circular 24 para cada punto de fijación distal (representado en la figura 5). El diámetro de dicho orificio 24 excede el diámetro de dicho orificio 25 del segundo manguito 16.

Disponiendo el primer 16 y el segundo 17 manguito en la placa base 13 según se representa en la figura 4a y, haciéndolos además girar el uno con respecto al otro, se puede disponer dicho orificio 26 en el segundo manguito 17 a una posición dentro de la zona de dicho orificio 24 en la placa base 13 según se desee con el resultado positivo de que la distancia l y el ángulo α con respecto al punto de fijación formado por el pilar 19 se pueden cambiar según se desee.

De este modo, se consigue que un equipo de elevación 12 se pueda adaptar a los puntos de fijación 8 de

cualquier sección de la torre 3 independientemente del ángulo α y la distancia l entre los puntos 8.

Esto también se representa en la figura 4c, en la que se muestra una vista explosionada del punto de fijación 16b-18b, 13 de una forma de realización de la herramienta de elevación 12. Está representado el desplazamiento de los orificios 25, 26 en dichos primer y segundo manguito 16b, 17b respectivamente de sus líneas centrales c1, c2 y que dependiendo del giro de los manguitos 16b, 17b con respecto al chasis base 13, se puede disponer el orificio 26 en el segundo manguito 17 en una posición dentro de la zona de dicho orificio 24.

La figura 4d representa una segunda vista lateral de una forma de realización del equipo de elevación según la invención. Se representa que el ángulo entre la placa de elevación 14 y la placa base 13 puede ser diferente de 90 grados.

La figura 5 representa una vista en sección transversal de una forma de realización del equipo de elevación según la invención, que comprende una placa base 13, un primer manguito 16, un segundo manguito 17 y un casquillo 18.

En una forma de realización, el primer manguito 16 puede estar avellanado y ensamblado en la placa base 13. Para dicha forma de realización se utiliza un tornillo de fijación 28 para mantener dicho primer manguito 16 en su posición durante la manipulación del equipo de elevación.

En otra forma de realización, el segundo manguito 17 puede estar avellanado y ensamblado al primer manguito 16. Para dicha forma de realización se utiliza un tornillo de fijación 28 para mantener dicho segundo manguito 17 en su posición durante la manipulación del equipo de elevación.

Las figuras 6a, 6b y 6c representan vistas diferentes de una forma de realización preferida de la herramienta de elevación universal según la invención.

Tal como se representa en la figura 6a, para esta forma de realización preferida, la herramienta de elevación universal 12 comprende una placa base 13 que constituye un chasis base y un ojal 21 para la fijación de los medios de elevación de la torre.

La figura 6a representa asimismo dos puntos de fijación de esta forma de realización preferida 12 que comprenden, cada uno de los mismos, manguitos 16, 17 y un casquillo 18 dispuesto el uno sobre el otro.

Este ejemplo de una forma de realización preferida se fijará a tres puntos de fijación, por ejemplo 8, de una pestaña 7 de una sección de torre de una turbina eólica 3.

Un punto de fijación medio (no representado en la figura 6a) comprende un pilar 19 acoplado a la placa base 13. Para varias formas de realización, el pilar se puede sustituir dependiendo del diámetro de los puntos de fijación 8 y puede ser de, por ejemplo, 30 mm, 36 mm, 42 mm o 48 mm de diámetro.

Además, se forma un primer manguito 16 con un orificio sustancialmente circular 25 (no representado en la figura 6a) desplazado del punto central de dicho primer manguito 16. Dicho primer manguito 16 puede girar alrededor de su punto central tal como se indica mediante las flechas discontinuas.

También se forma un segundo manguito 17 con un orificio circular 26 (no representado en la figura 6a) en el que se ensambla el casquillo 18. El centro de dicho orificio 26 está desplazado del punto central de dicho segundo manguito 17. Dicho segundo manguito puede girar alrededor de su punto central tal como se indica mediante las flechas discontinuas.

El diámetro de dicho orificio 25 en dicho primer manguito 16 excede el diámetro de dicho orificio 26 en dicho segundo manguito 17.

Disponiendo los primer 16 y segundo 17 manguitos en la placa base 13 según se representa en la figura 6a y, además, haciéndolos girar el uno con respecto al otro, se puede disponer dicho orificio 26 en el segundo manguito 17 a una posición en la zona de dicho orificio 24 en la placa base 13, según se desee, con el resultado positivo de que la distancia l y el ángulo α con respecto al punto de fijación fijo que forma el pilar 19 se puede cambiar según se desee.

De este modo, se consigue que un equipo de elevación 12 se pueda adaptar a los puntos de fijación 8 de cualquier sección de la torre 3, independientemente del ángulo α y la distancia l entre los puntos 8.

Para una forma de realización preferida, el ojal 21 se construye de manera que traspase la placa base 13, permitiendo que los medios de elevación de la torre que comprenden uno o más cables de elevación sean alojados a través de dicho ojal 21. Es representado asimismo en la figura 8.

Los recorridos de entrada/salida del ojal 21 son curvados y presentan un ángulo de manera que se minimice la tensión en los cables y en la placa base 13.

Para varias formas de realización preferidas, las partes de los recorridos de entrada/salida del ojal 21 son partes giratorias 27 y pueden seguir cualquier variación que pueda presentar el ángulo, por ejemplo, cuando un segmento de torre dispuesto horizontalmente conectado se eleva hasta una posición vertical.

La figura 6b representa una primera vista lateral de una forma de realización preferida de la invención que comprende un pilar 19.

La figura 6c representa una segunda vista de una forma de realización preferida de la invención.

5 Las figuras 7a y 7b representan esquemáticamente una forma de realización de la herramienta de elevación universal 12 según la invención fijada a las pestañas 7 de las secciones de torre de turbina eólica 3 con dos diámetros diferentes.

La figura 7a representa una disposición preferida de los dos manguitos 16 y 17 para una pestaña 7 con un primer radio r_1 .

10 La figura 7b representa una disposición preferida de los dos manguitos excéntricos 16 y 17 para una pestaña 7 con un segundo radio r_2 (es decir $r_1 > r_2$).

La figura 8 representa esquemáticamente una forma de realización preferida de la herramienta de elevación universal 12 según la invención fijada a las pestañas 7 de una sección de torre de turbina eólica 3 y con un cable de elevación 11 fijado.

15 La figura 9 representa esquemáticamente las herramientas de elevación universal 12 según la invención fijadas a un segmento de torre de turbina eólica 3 cuando se eleva el segmento hasta la posición sustancialmente vertical.

LISTADO

- | | | |
|----|-----|---|
| | 1. | Turbina eólica |
| | 2. | Torre |
| 20 | 3. | Segmentos de torre |
| | 4. | Góndola |
| | 5. | Rotor |
| | 6. | Aspa |
| | 7. | Pestaña de una sección de torre |
| 25 | 8. | Punto de fijación en la pestaña |
| | 9. | Herramienta de elevación convencional |
| | 10. | Tuerca de sujeción |
| | 11. | Cable de elevación |
| | 12. | Herramienta de elevación universal |
| 30 | 13. | Placa base |
| | 14. | Placa de elevación |
| | 15. | Placa lateral |
| | 16. | Primer manguito |
| | 17. | Segundo manguito |
| 35 | 18. | Casquillo |
| | 19. | Pilar |
| | 20. | Tornillo |
| | 21. | Ojal para los medios de elevación de la torre |
| | 22. | Ojal para los medios de elevación de la herramienta |
| 40 | 23. | Argolla |
| | 24. | Orificio en la placa base |
| | 25. | Orificio en el primer manguito |
| | 26. | Orificio en el segundo manguito |

- 5
- 27. Parte giratoria del ojal
 - 28. Tornillo de fijación
 - r1. Radio de una pestaña de la sección de torre
 - r2. Radios de una segunda pestaña de la sección de torre
 - c1. Centro del primer manguito
 - c2. Centro del segundo manguito
 - l Distancia entre los puntos de fijación
 - α Angulo con respecto a la horizontal

REIVINDICACIONES

1. Equipo de elevación (12) para la manipulación de un componente de turbina eólica (3) en conexión con unos medios de elevación,

comprendiendo dicho equipo (12):

- 5 - un chasis base (13, 14, 15) con por lo menos una zona de fijación (21), y
- por lo menos dos puntos de fijación (16a-18a, 16b-18b, 19) para dicho componente de turbina eólica (3)

caracterizado porque por lo menos uno de dichos puntos de fijación (16a-18a, 16b-18b, 19) se monta de manera que se puede regular, con el fin de realizar un movimiento excéntrico con respecto a dicho chasis base (13, 14, 15).

10 2. Equipo de elevación (12) según la reivindicación 1, en el que dicho componente de turbina eólica (3) es un segmento de torre de turbina eólica.

15 3. Equipo de elevación (12) según la reivindicación 1 ó 2, en el que por lo menos uno de dichos puntos de fijación (16a-18a, 16b-18b, 19) comprende por lo menos un manguito (16a-17a, 16b-17b) con un orificio pasante (25, 26) cuyo centro está desplazado del centro de dicho manguito (16a-17a, 16b-17b) con el fin de realizar un movimiento excéntrico dentro de la zona de un orificio (24) en dicho chasis base (13, 14, 15).

 4. Equipo de elevación (12) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho chasis base (13, 14, 15) comprende por lo menos un orificio pasante (24), siendo dicho orificio pasante (24) en el chasis base (13, 14, 15) sustancialmente mayor que dicho orificio (25, 26) en por lo menos un manguito (16a-17a, 16b-17b), por ejemplo por lo menos el doble del tamaño de un orificio en dicho por lo menos un manguito.

20 5. Equipo de elevación (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el número de manguitos (16a-17a, 16b-17b) es dos, primer y segundo manguito, que están parcial o totalmente integrados entre sí o en el chasis base (13, 14, 15), por ejemplo en zonas rebajadas del chasis base y el primer manguito, respectivamente.

25 6. Equipo de elevación (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer manguito (16) está dispuesto en una zona rebajada de dicho chasis base (13, 14, 15) y está dispuesto un segundo manguito (17) en una zona rebajada de dicho primer manguito (16) opuesta al chasis base (13, 14, 15).

30 7. Equipo de elevación (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el movimiento excéntrico entre los orificios (25, 26) en dichos dos manguitos (16a-17a, 16b-17b) y el movimiento excéntrico entre el orificio (25) en el primer manguito (16) y el orificio (24) en el chasis base (13, 14, 15) permite un movimiento excéntrico doble del orificio (26) en el segundo manguito (17) con respecto al chasis base (13, 14, 15).

 8. Equipo de elevación (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer manguito (16) comprende un orificio pasante (25) con un diámetro mayor que el diámetro del orificio (26) en dicho segundo manguito (17) y dicho chasis base (13, 14, 15) comprende un orificio pasante (24) con un diámetro mayor que el diámetro del orificio (25) en dicho primer manguito (16).

35 9. Equipo de elevación (12) según la reivindicación 1, en el que por lo menos un punto de fijación adicional comprende un pilar montado (19) con respecto al chasis base (13, 14, 15).

 10. Equipo de elevación (12) según la reivindicación 9, en el que dicho pilar (19) con respecto al chasis base (13, 14, 15) se puede sustituir, por ejemplo, por un pilar con otro diámetro y/u longitud y/u forma tal como triangular o circular.

40 11. Equipo de elevación (12) según la reivindicación 1, en el que el equipo de elevación (12) comprende una zona para la manipulación, tal como cuando se fija dicho equipo de elevación (12) a un componente de torre eólica (3).

45 12. Equipo de elevación (12) según la reivindicación 1, en el que dicho chasis base (13, 14, 15) comprende una zona para la conexión de dichos medios de elevación, por ejemplo un orificio (21) para acoplar un cable y un gancho de grúa.

 13. Equipo de elevación (12) según la reivindicación 12, en el que dicha zona para la conexión de los medios de elevación comprende unas partes giratorias (27).

14. Procedimiento para la manipulación de un componente de turbina eólica (3) que comprende las etapas que consisten en:

5

- fijar el equipo de elevación (12) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 a dicho componente de turbina eólica (3) realizando un movimiento excéntrico de por lo menos un punto de fijación (16a-18a, 16b-18b, 19) incluido en el equipo,
- conectar los medios de elevación a dicho equipo de elevación (12), y
- manipular el componente de turbina eólica (3) hasta una posición deseada.

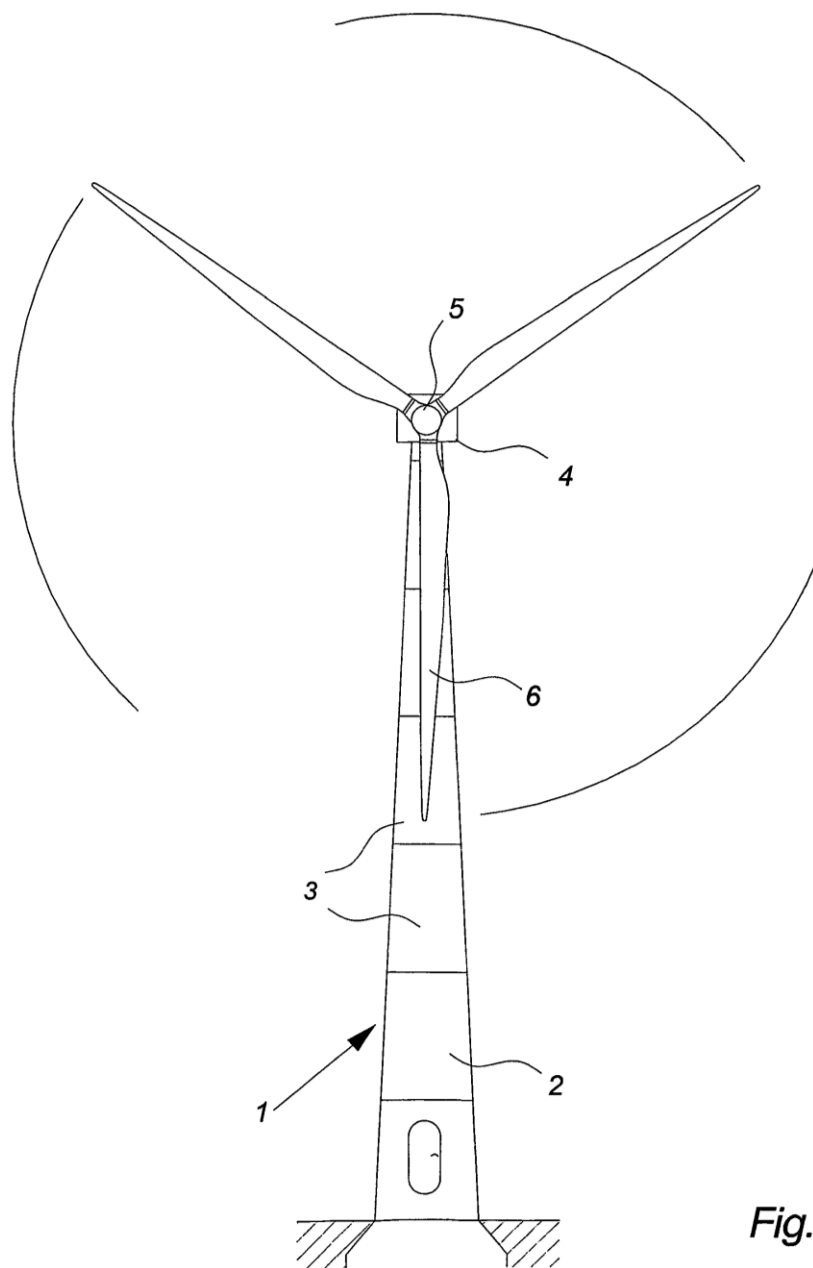
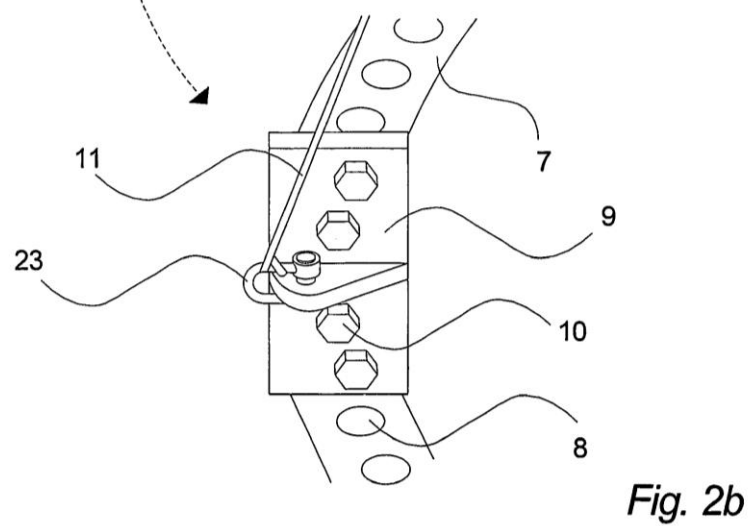
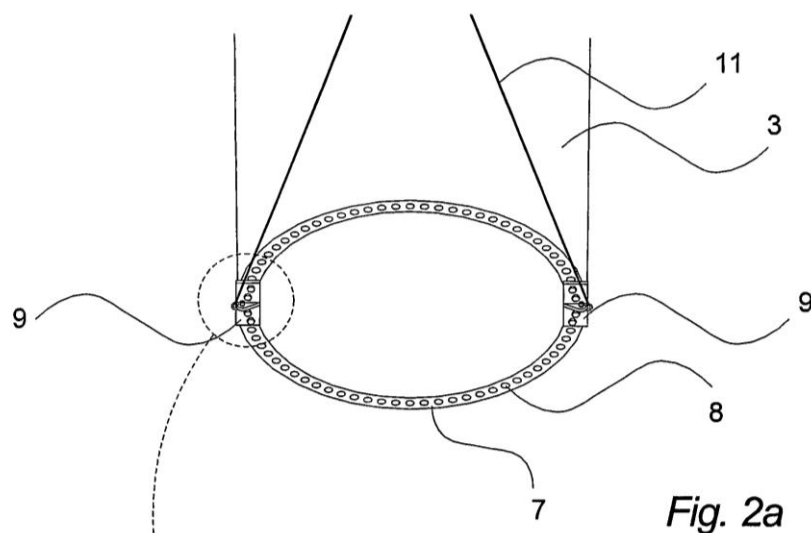


Fig. 1



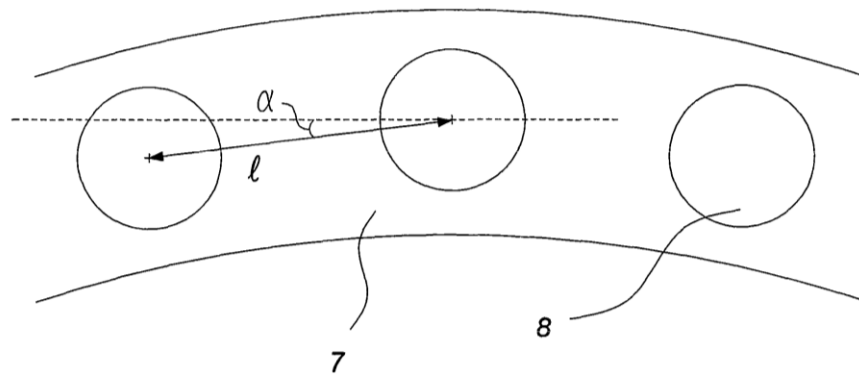


Fig. 3

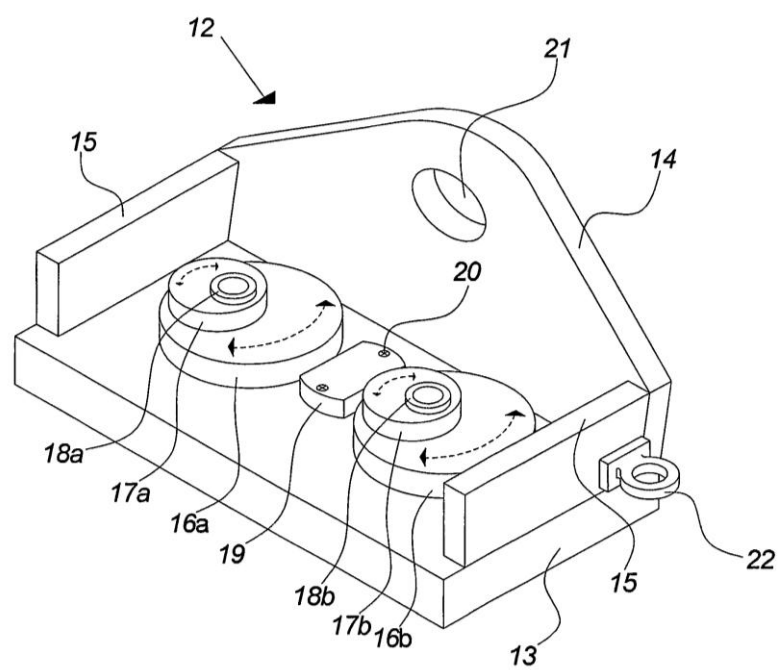
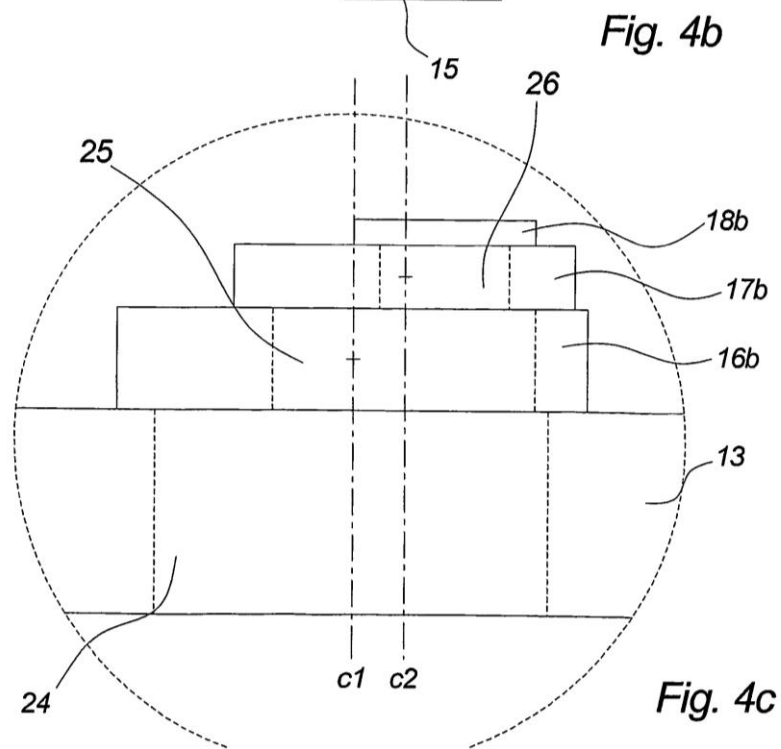
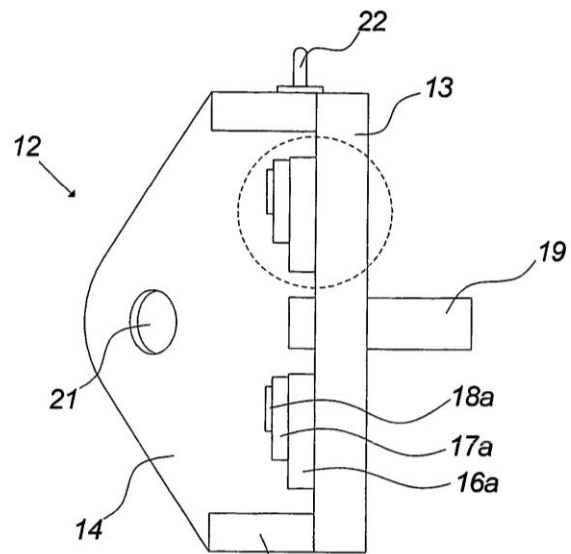
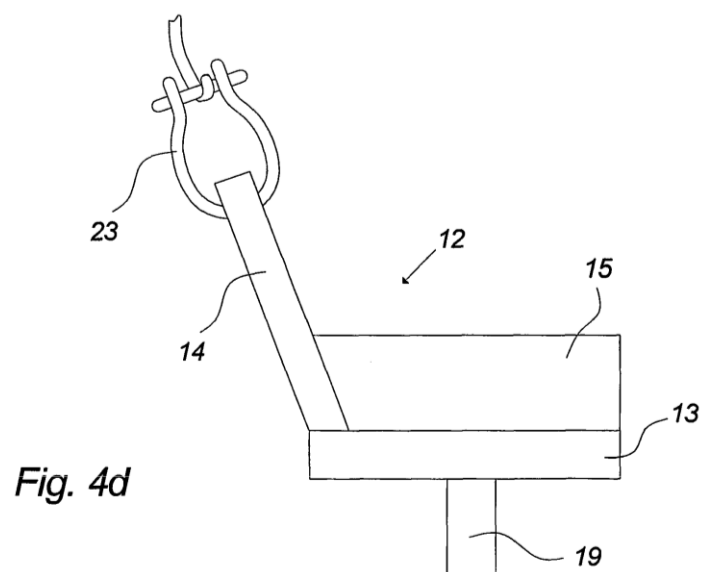


Fig. 4a





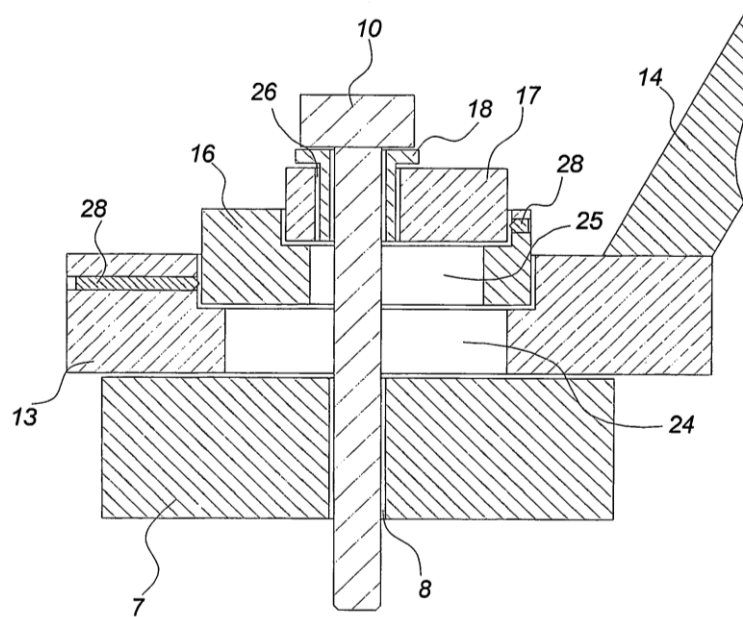
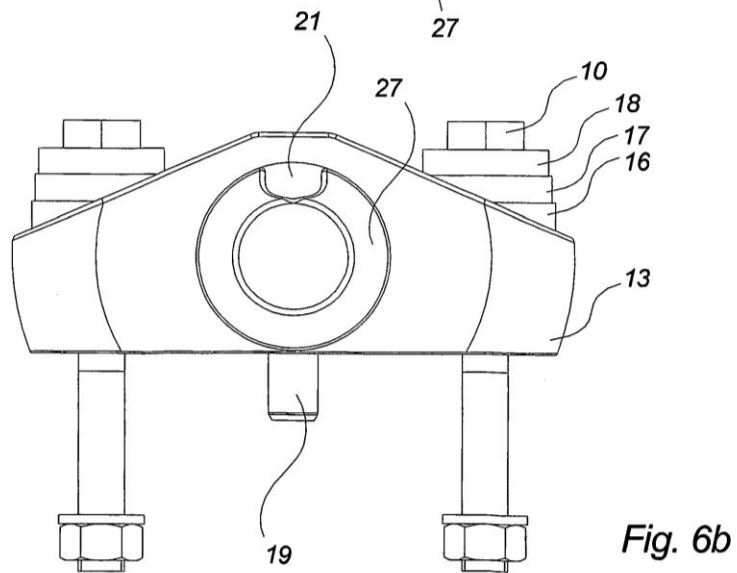
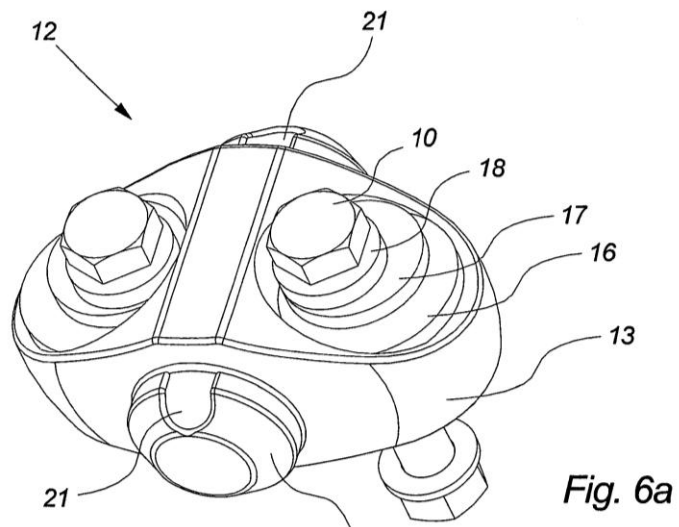


Fig. 5



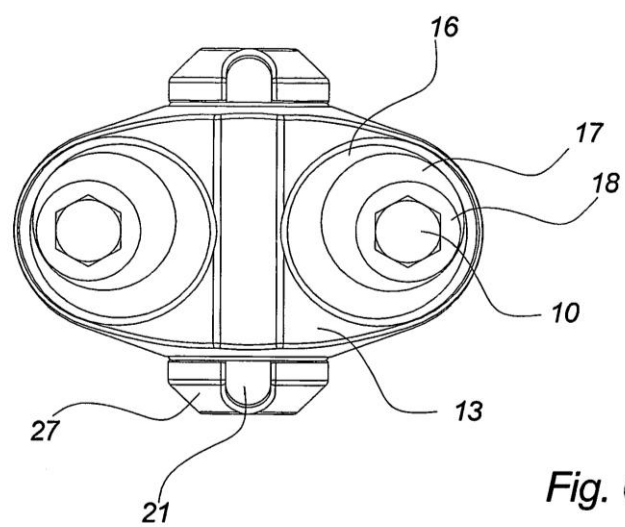


Fig. 6c

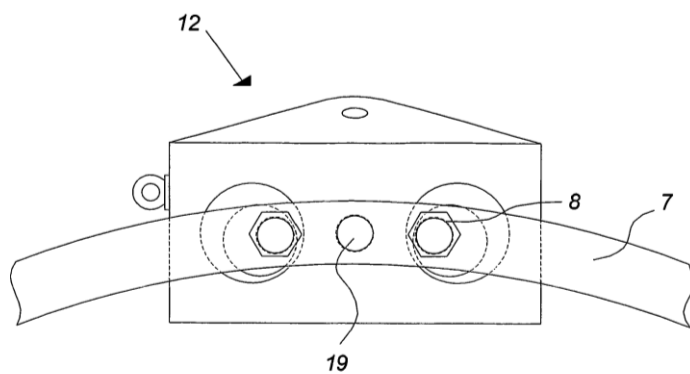


Fig. 7a

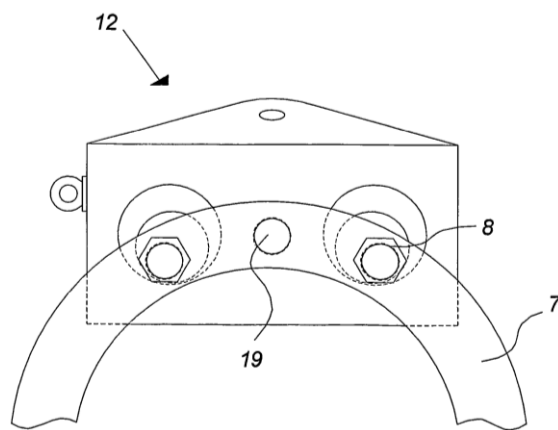
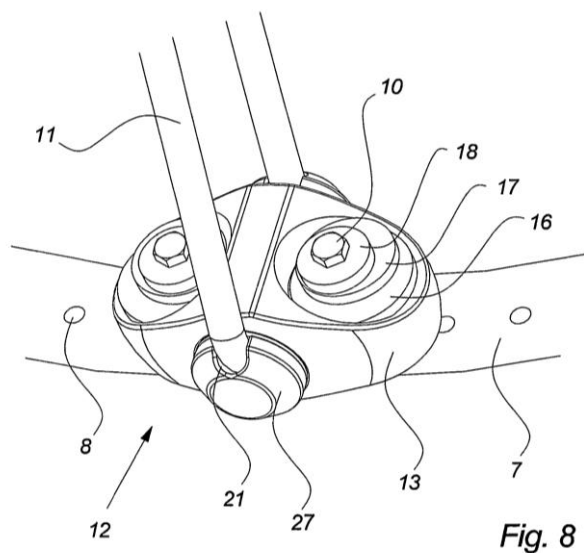


Fig. 7b



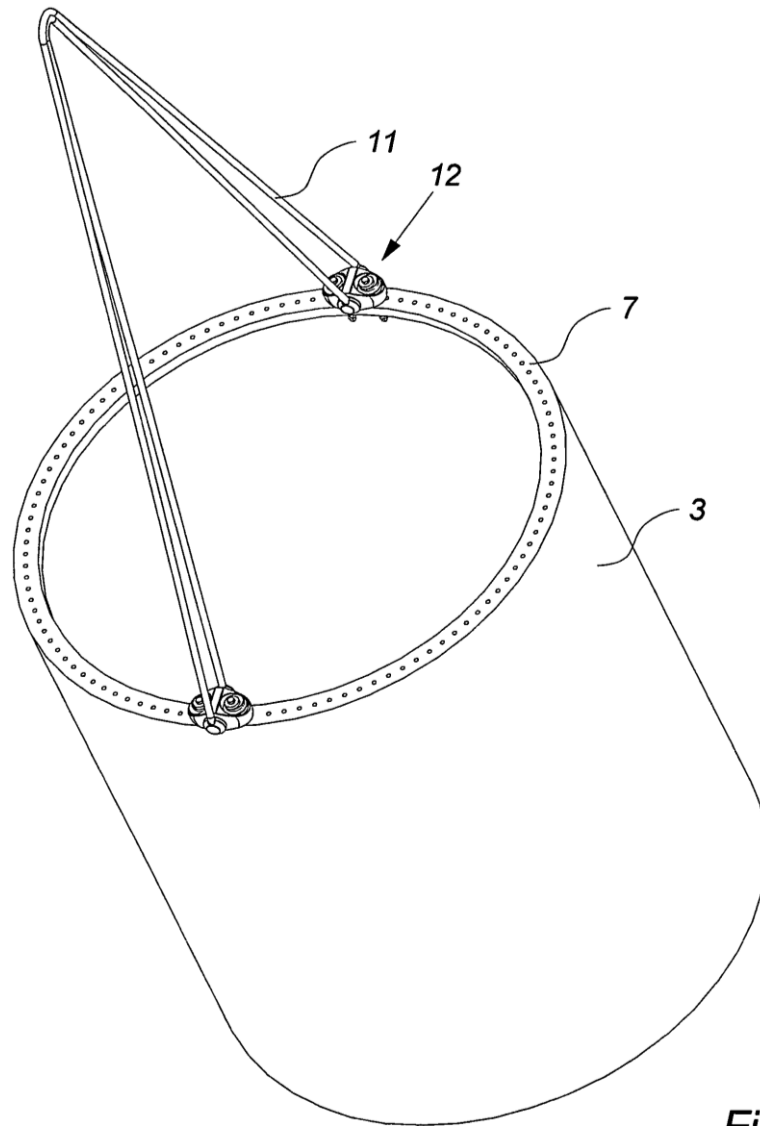


Fig. 9