

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 914**

51 Int. Cl.:

F03D 13/00 (2006.01)

F03D 80/70 (2006.01)

F03D 13/10 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2015 E 22211827 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025 EP 4198301**

54 Título: **Accesorio del eje principal**

30 Prioridad:

07.10.2014 DK PA201400573

04.09.2015 DK PA201500527

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

28.04.2025

73 Titular/es:

LIFTRA IP APS (100.00%)

Stationsmestervej 81

9200 Aalborg SV, DK

72 Inventor/es:

FENGER, PER E.

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 3 014 914 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

Accesorio del eje principal

- 5 La presente invención se refiere a un accesorio de eje principal para fijar un eje principal en una turbina eólica durante la ejecución de trabajos de instalación y reparación en partes pesadas de una turbina eólica dispuestas en una góndola en turbinas eólicas, con el accesorio dividido en varias secciones para su instalación en partes estructurales estables en una góndola en una turbina eólica, que incluye el bastidor inferior de la góndola.
- 10 Durante la ejecución de trabajos de instalación y reparación en la góndola de turbinas eólicas, a menudo existe la necesidad de realizar la fijación del eje principal de la turbina eólica, por ejemplo, con el reemplazo y el servicio de una caja de engranaje de turbina eólica, generador o con el reemplazo de su rodamiento principal, u otras partes estructurales pesadas presentes en la góndola de una turbina eólica. Los componentes indicados, que se unen mutuamente y se anclan al bastidor inferior de la góndola, son estables en un estado ensamblado, pero cuando es necesario separarlos durante las reparaciones y el mantenimiento de la turbina, surge una inestabilidad y un desequilibrio estático, lo que puede provocar que las piezas estructurales de la turbina se dañen, por lo que es necesario reparar el eje principal de la turbina eólica.
- 15 El documento DE 102006013539 A1 (NORDEX ENERGY GMBH) describe un accesorio de eje principal para fijar el eje principal en una turbina eólica durante la ejecución de trabajos de instalación y reparación en piezas pesadas que se disponen en la góndola en turbinas eólicas, con el accesorio dividido en varias secciones para su instalación en partes estructurales estables que se encuentran en la góndola de una turbina eólica, que incluye el bastidor inferior de la góndola.
- 20 El documento EP 1748182 describe un accesorio de eje principal para fijar el eje principal en una turbina eólica durante la ejecución de trabajos de instalación y reparación en piezas pesadas que se disponen en la góndola en turbinas eólicas, donde los cilindros acoplan el accesorio.
- 25 El documento US 2012/0141292 describe un accesorio de eje principal que permite cierto movimiento del eje principal durante el uso.
- 30 Hasta ahora ha sido necesario detener la turbina, es decir, frenarla y fijar el rotor con un bloqueo de rotor, y después montar un accesorio real para sujetar firmemente el eje principal, posterior a lo cual es posible realizar el servicio de los componentes en la góndola de la turbina eólica. Sin embargo, no es apropiado tener que detener la operación de la turbina eólica mientras se lleva a cabo el montaje del accesorio del eje principal, ya que la parada de la turbina eólica durante el tiempo que se gasta para instalar el accesorio implica una pérdida de operación no insignificante en forma de una falta de energía producida (potencia). Además, los accesorios de eje principales conocidos son relativamente inflexibles en relación con la geometría del eje, lo que significa que en la práctica deben construirse y almacenarse casi tantos accesorios diferentes como geometrías de ejes que existen, lo que es inapropiado. Además, el uso de grúas autoportantes, cuyos cabrestantes se colocan en la superficie del suelo cerca de la torre de la turbina, está en aumento, porque el uso de tales implica grandes ahorros en el nivel de gastos para el servicio de las turbinas eólicas, ya que el uso de grandes grúas móviles para manejar los componentes grandes y pesados mencionados anteriormente es superfluo. Esto provoca, sin embargo, la necesidad de instalaciones para anclar la grúa autoportante con el cabrestante terrestre en la góndola. Sin embargo, el cabrestante autoportante requiere además la presencia de una grúa ligera, para el izado de bloques de agarre, etc., que deben anclarse sobre/en la góndola o en las palas de la turbina eólica, lo que plantea requisitos con respecto a las instalaciones para montar la grúa ligera.
- 35 En el caso de dar servicio en turbinas eólicas grandes en particular, puede ser inapropiado bloquear la rotación del eje principal con un bloqueo de rotor real, sino que es apropiado simplemente retener el eje en su posición y permitir una cierta rotación del eje, lo que es posible al girar las palas/góndola fuera del viento de manera que el eje, mediante los efectos del viento sobre las palas, solo gire muy lentamente, o no gire en absoluto, por lo que es aceptable en términos de seguridad, realizar trabajos de servicio en el góndola de la turbina eólica de interés.
- 40 Por lo tanto, el propósito de la invención es especificar un accesorio de eje principal que proporcione una aplicación más universal en relación con la geometría del eje, que además no requiere detener y fijar el eje principal de la turbina eólica, pero que puede comprender los medios para ello.
- 45 Es además el propósito de la invención proporcionar un accesorio de eje principal que además ofrezca instalaciones para el montaje de una grúa autoportante, con un cabrestante terrestre.
- 50 Es por la invención realizada que esto es posible mediante un accesorio de eje principal de acuerdo con la reivindicación 1.
- 55 Se logra una flexibilidad considerable con respecto al uso del accesorio del eje principal para el fijado de ejes principales con diferentes geometrías en turbinas eólicas, ya que únicamente el grado de movilidad de los mandriles de presión y el tamaño del accesorio del eje principal plantean factores limitantes para la usabilidad de tales. Por lo
- 60
- 65

tanto, el accesorio del eje principal es tanto útil para fijar ejes en forma de cilindro con diferentes diámetros como para fijar ejes con formas cónicas. El accesorio del eje principal de acuerdo con la invención es de múltiples partes, y puede montarse en partes estructurales permanentes, preferentemente el bastidor inferior de la góndola, mientras el rotor de la turbina eólica está en funcionamiento.

5 Con la intención de poder usar una grúa autoportante con un cabrestante de superficie terrestre junto con el accesorio de eje principal de acuerdo con la invención, puede comprender instalaciones de montaje para una grúa autoportante cuyo cabrestante se coloca en la superficie del suelo cerca de la base de la turbina eólica.

10 El avance de la misma es que el establecimiento de instalaciones para la fijación del eje principal de la turbina eólica, así como también el establecimiento de instalaciones de montaje para la grúa autoportante con un cabrestante terrestre, tienen lugar simultáneamente, lo que ahorra procesos de trabajo y espacio, que son de gran importancia, ya que el espacio en la góndola en una turbina eólica es más estrecho, y además el accesorio del eje principal así como también las instalaciones de montaje para una grúa autoportante en la góndola normalmente utilizan las mismas piezas estructurales permanentes en la góndola para el anclaje.

15 Con el propósito de asegurar la fijación rápida del eje principal mediante el uso del accesorio del eje principal de acuerdo con la invención, los mandriles de presión pueden proporcionarse con actuadores para desplazar y retener las zapatas de toma en la posición pasiva y la posición activa, respectivamente, de manera alternativa en una posición seleccionable entre la posición pasiva y la activa.

20 De esta manera se ahorra tiempo en el desplazamiento de las zapatas de toma entre la posición pasiva y la posición activa presionada contra la superficie del eje principal.

25 En una forma más simple de la modalidad del accesorio del eje principal de acuerdo con la invención, los mandriles de presión pueden comprender pernos roscados cuyos extremos libres orientados hacia el eje principal se proporcionan con zapatos de perforación, donde los pernos roscados trabajan junto con orificios roscados en secciones relevantes del accesorio. Los mandriles de presión con las zapatas de toma se desplazan de esta manera mediante el giro manual de los tornillos roscados entre la posición pasiva y la posición activa.

30 Con la intención de poder permitir la rotación del eje principal durante el desempeño del servicio de una turbina eólica relevante y con el fin de proteger el eje principal y el accesorio del eje principal, puede existir un revestimiento deslizante entre los lados opuestos de la superficie del eje principal y las zapatas de toma.

35 Esto permite que el eje principal se fije en su posición mediante el accesorio del eje principal, pero permitiendo que el eje principal gire sin que se dañe debido a la presencia del revestimiento deslizante.

40 En una primera modalidad del revestimiento deslizante, esto podría consistir en que los extremos libres de las zapatas de toma se orienten contra el eje principal y se proporcionen con placas deslizantes, que en la posición extendida activa se acoplan con el eje principal.

45 En una modalidad adicional, el accesorio del eje principal puede de acuerdo con la invención comprender una placa deslizante de múltiples partes que trabaja junto con el eje principal para montarse en el eje principal, donde la placa deslizante de múltiples partes en su estado montado en el eje principal coopera con las zapatas de toma.

50 Esto permite que las zapatas de toma en el mandril de presión del accesorio del eje principal se deslicen directamente sobre la placa deslizante de múltiples partes, en caso de una posible rotación del eje principal provocada por los efectos del viento en las palas. Las zapatas de toma en los mandriles de presión del accesorio del eje principal pueden cooperar con la placa deslizante de múltiples partes en el eje principal, con o sin revestimientos de la pista en los lados opuestos de las zapatas de toma que se orientan hacia el eje principal.

55 En una modalidad adicional del accesorio del eje principal según la invención, puede comprender un rodamiento de aguja de múltiples partes, un rodamiento de rodillos, un rodamiento de bolas, que consiste en un anillo interior de múltiples partes, fijado en el eje principal, y un anillo exterior de múltiples partes cooperante con él que consiste en varios subsegmentos curvados de acuerdo con el número de zapatas de toma montadas en el lado opuesto de las zapatas de toma orientadas hacia el anillo interior de múltiples partes, que en la posición activa avanzada de los mandriles de presión forman el anillo exterior a una distancia de la periferia externa del anillo interior de múltiples partes, y donde se coloca un número adecuado de rodillos de agujas, rodillos o bolas entre el anillo interior y el anillo exterior, y donde hay medios presentes para retener las agujas, rodillos o bolas en posición entre el anillo interior y el anillo exterior.

60 De esta manera se forma una conexión de rodamiento temporal real entre el accesorio del eje principal y el eje principal, alrededor del cual el eje principal puede girar.

65

Con la intención de poder fijar el rotor en la turbina eólica después de que se haya frenado hasta detenerse, el accesorio del eje principal de acuerdo con la invención puede comprender un bloqueo de rotor, para fijar el rotor de la turbina eólica.

5 En una modalidad preferida del bloqueo del rotor, está compuesto por una brida, cuya geometría del círculo de pernos corresponde a una geometría del círculo de pernos en el rotor, dicho elemento de brida se sujeta en los extremos al primer extremo de dos primeros soportes en forma de viga que se extienden paralelos con, y a cada lado del eje principal, dichos soportes en forma de viga pertenecen al accesorio del eje principal, y donde el otro extremo de los
10 soportes se monta de manera giratoria con conexiones de pernos orientadas horizontalmente, en otros soportes pertenecientes al accesorio del eje principal, que se anclan en el bastidor inferior de la góndola.

De esta manera se logra que el rotor se pueda fijar mediante la introducción de un perno a través de uno o más de los agujeros superpuestos en los círculos de pernos en la brida sujeta al bastidor inferior y el círculo de pernos en el rotor, respectivamente.

15 Con la intención de poder realizar el reemplazo del rodamiento principal del eje, sin verse obligado a desmontar el eje principal, el accesorio del eje principal puede comprender además al menos un segundo actuador, entre el bastidor inferior de la góndola y el lado opuesto de los primeros soportes en forma de viga que se orientan hacia el rotor más cercano, donde el otro actuador es móvil entre una primera posición exterior pasiva y una posición exterior activa, de
20 manera que el elemento de brida se mueve verticalmente.

Esto permite que el eje principal pueda elevarse desde su rodamiento colgado en el bloqueo del rotor, de manera que el rodamiento principal del eje pueda reemplazarse o repararse sin la necesidad de retirar el eje de la góndola.

25 La invención se explica con más detalle a continuación con referencia a la figura, en donde;

La Figura 1 es una vista en perspectiva de partes de la góndola de una turbina eólica, que presenta el bastidor inferior de la góndola, el eje principal de la turbina eólica y un accesorio del eje principal de acuerdo con la invención, con una grúa ligera y una grúa autoportante montadas,

30 La Figura 2 es una vista en perspectiva más detallada desde otro ángulo de lo que se muestra en la Figura 1, donde el eje principal se hace transparente, presentando el mandril de presión con zapata de toma perteneciente al accesorio de eje principal de acuerdo con la invención,

La Figura 3 es una vista en perspectiva más detallada desde otro ángulo de lo que se muestra en la Figura 1, que presenta los actuadores para elevar el eje principal, donde el eje principal se hace transparente,

35 La Figura 4 es una vista en perspectiva detallada del accesorio del eje principal para una turbina eólica, donde las zapatas de toma y el eje principal se proporcionan con placas deslizantes, y

La Figura 5 es una vista en perspectiva detallada de el accesorio del eje principal para una turbina eólica, donde las placas deslizantes se reemplazan por un rodamiento de aguja/rodamiento de rodillo/rodamiento de bola de múltiples partes que consiste en un anillo interior de múltiples partes fijado al eje principal y un anillo exterior de
40 múltiples partes cooperante con el mismo que consiste en subsegmentos curvados del número de zapatas de toma montadas en el lado opuesto de las zapatas de toma orientadas hacia el anillo interior.

En la Figura 1 se ve un bastidor inferior 2 en una góndola (no mostrada) en una turbina eólica (no mostrada), donde se muestran el eje principal 4 de la turbina, con la caja de engranajes 6 y el rotor 8, y donde el accesorio del eje principal 10 de acuerdo con la invención se muestra en el estado montado, que porta una grúa ligera 12 y una grúa autoportante 14 con un cabrestante terrestre (no mostrado), respectivamente. El bastidor inferior 2 se ha hecho transparente por razones de claridad.

45 El accesorio del eje principal 10 en la modalidad mostrada se muestra anclado al bastidor inferior 2 cerca de la caja de engranajes 6 y cerca del rotor 8, y comprende un bastidor de múltiples partes 14, que junto con un miembro transversal 16 que se sujeta en él encierra una parte del eje principal 4 entre el rotor 8 y la caja de engranajes 6. El bastidor de múltiples partes 14 se ancla en el bastidor inferior 2.

55 En la Figura 2 se muestra lo que se ve en la Figura 1, pero como una imagen final, vista desde el lado del rotor del eje 4, y donde el rotor 8 por razones de claridad se ha hecho transparente. Como aparece en la Figura 2, el bastidor de múltiples partes 14 y el miembro transversal 16 comprenden en total cuatro mandriles de presión 18 colocados simétricamente alrededor del eje principal 2, con zapatas de toma 20, que se acoplan al eje principal 4 para fijarlos en su lugar.

60 Los mandriles de presión 18 pueden comprender pistones accionados hidráulicamente cuyos extremos libres comprenden las zapatas de toma 20, pero también pueden ejecutarse de otras maneras, donde se mueven manualmente entre la posición activa donde las zapatas de toma 20 se acoplan al eje principal 4 y la posición pasiva, retirada.

65 Como aparece en la Figura 3, el accesorio del eje principal 10 comprende dos primeras vigas paralelas 22 a cada lado del eje principal 4, en cuyos primeros extremos, más cerca del rotor 8, se sujeta un bloqueo del rotor en forma de un

elemento de brida 24, cuya geometría del círculo de orificio 26 es similar a la geometría del círculo de orificio 28 en el rotor 8 sobre una parte de la periferia del rotor. El bloqueo del rotor 8, los orificios 7 en el rotor 8 y los orificios 9 en el elemento de brida 24 se hacen solapar, y subsecuentemente se insertan pernos a través de los orificios superpuestos, que se aprietan con tuercas, después de lo cual el rotor 8 se fija/bloquea mediante el elemento de brida 24.

El otro extremo de las primeras vigas 22 que pasan en paralelo está más cerca de la caja de engranajes 6 que se ancla de manera giratoria en el perno de rodamiento orientado horizontalmente 30, en un soporte 32, que se sujeta al bastidor inferior 2. Las primeras vigas 22 que pasan paralelas se conectan mutuamente con los segundos miembros transversales 34, en los que se ven las instalaciones de soporte 23 para una grúa autoportante 14 con un cabrestante terrestre (no mostrado).

Como aparece en la Figura 3 y la Figura 1, un actuador 36 se ubica entre el bastidor inferior 2 y las primeras vigas paralelas que pasan 22. La activación del actuador 36 dará como resultado un cambio de la distancia entre el bastidor inferior 2 y las primeras vigas 22, en el que se suspende el elemento de brida 24, lo que provocará que el elemento de brida 24 y el rotor 8 y, de esta manera, el eje principal 4 se eleven, lo que dará como resultado la posibilidad de reemplazar el rodamiento del eje principal 38 sin la necesidad de elevar el eje principal 4 hasta el suelo, lo que es bastante ahorrador de tiempo cuando el rodamiento del eje principal 38 tiene que repararse o reemplazarse.

En la Figura 1 se muestra además cómo el soporte del eje principal 10 comprende instalaciones de montaje 40 para la grúa ligera 12.

En la Figura 4 se muestra una modalidad del accesorio del eje principal de acuerdo con la invención, que es especialmente adecuada para su uso para fijar el eje principal 4 de la turbina eólica en posición en la góndola, pero donde es posible la rotación del eje principal 4, en la posición activa de los mandriles de presión/zapatillas de grifo (18, 20), acoplados con el eje principal.

Como se muestra en la Figura 4, un revestimiento de la rampa 42, 44 se ubica entre los lados opuestos de las zapatas de toma 20 que se orientan hacia la superficie del eje principal 4.

La guía deslizante puede comprender placas deslizantes 42 que se sujetan a los extremos libres opuestos de las zapatas de toma 20 que miran al eje principal 4, que en su posición activa avanzada se acoplan con el eje principal 4, pero que alternativamente pueden comprender una placa deslizante de múltiples partes 44 que trabaja en cooperación con el eje principal 4, para montarse en el eje principal 4, dicha placa deslizante de múltiples partes 44 en su estado montado en el eje principal 4 coopera con las zapatas de toma 20. Debe indicarse que la presencia de la placa deslizante de múltiples partes 44 en el eje principal 4 no excluye necesariamente la presencia de las placas deslizantes 42 y las zapatas de toma 20.

En una modalidad adicional, el accesorio del eje principal 10 consiste en un rodamiento de aguja/rodamiento de rodillo/rodamiento de bola 46 de múltiples partes, que comprende un anillo interior de múltiples partes 48 fijado en el eje principal así como también, un anillo exterior de múltiples partes 50 que consiste en subsegmentos curvados 52 del número de zapatas de toma montadas en el lado opuesto de las zapatas de toma 20 que se orientan hacia el anillo interior 48, que en la posición avanzada de los mandriles de presión forman el anillo exterior 50 a una distancia de la periferia exterior del anillo interior de múltiples partes 48, y donde se dispone de un número apropiado de rodillos de agujas, rodillos o bolas 54 (en la modalidad mostrada los rodillos 54) entre el anillo interior 48 y el anillo exterior 50, y donde están presentes medios (no mostrados) para retener las agujas/rodillos o bolas (54) en posición entre el anillo interior 48 y el anillo exterior 50.

Los medios mencionados para sujetar los rodillos de agujas/rodillos/bolas 54 pueden consistir en delineadores de borde cooperantes en los lados opuestos del anillo interior 48 y el anillo exterior 50, alternativamente de un medio de sujeción entre los que se sujetan los rodillos de agujas/rodillos/bolas 54.

La presencia del revestimiento deslizante 42, 44, alternativamente el rodamiento de aguja de múltiples partes, rodamiento de rodillos, rodamiento de bolas 46, implica que el eje principal 4 se permite girar simultáneamente con él fijándose en su posición durante el servicio de la turbina eólica, que puede servir para un propósito, específicamente para turbinas eólicas más grandes.

El inventor ha reconocido que el accesorio del eje principal 10 puede asumir otras modalidades que las descritas en la anterior y mostradas en las figuras, sin embargo, tales no cambian el aspecto de la invención que consiste en especificar un accesorio del eje principal 10 del tipo dado que comprende mandriles de presión ajustables 18 con zapatas de grúa 20, lo que hace que el accesorio 10 sea utilizable independientemente de la geometría del eje principal 4 en una turbina eólica, y por lo tanto que tales pueden montarse sin fijar el rotor 8 en su lugar, y además de combinar el accesorio del eje principal con las instalaciones 40 para el montaje de una grúa ligera 12 y una grúa autoportante 14 con un cabrestante terrestre, respectivamente, así como también un bloqueo del rotor 24 y finalmente de proporcionar el accesorio del eje principal 10 con actuadores 36, lo que permite que el eje principal 4 y el rodamiento del eje principal 38 se eleven lo suficiente desde su rodamiento en la góndola para que pueda ser reparado o reemplazado.

ES 3 014 914 T3

5 En un ejemplo, se describe un accesorio de eje principal (10) para la fijación de un eje principal (4) en una turbina eólica durante la ejecución de trabajos de instalación y reparación en partes pesadas de una turbina eólica, donde el accesorio (10) se divide en varias secciones para montarse en partes estructurales estables (2) en una góndola en una turbina eólica, que incluye el bastidor inferior (2) de la góndola, donde el accesorio de eje principal (10) comprende al menos tres mandriles de presión radiales desplazables (18), sustancialmente simétricos ubicados alrededor del eje central (11) del eje principal, los extremos de dichos mandriles de presión (18) que se orientan hacia el eje principal se equipan con una zapata de grifo (20), y dichos mandriles de presión (18) son desplazables entre una posición pasiva, retraída y bloqueable donde las zapatas de grifo (20) están configuradas para ubicarse a una distancia de la superficie del eje principal (4) y una posición bloqueable avanzada donde las zapatas de grifo (20) están configuradas para acoplarse con el eje principal (4).
10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Accesorio de eje principal (10) para la fijación de un eje principal (4) en una turbina eólica durante la ejecución de trabajos de instalación y reparación en partes pesadas de una turbina eólica, donde el accesorio (10) se divide en varias secciones para montarse en partes estructurales estables (2) en una góndola de una turbina eólica, que incluye un bastidor inferior (2) de la góndola, el accesorio de eje principal (10) comprende mandriles de presión ajustables (18) con zapatas de toma (20), dichos mandriles de presión ajustables con zapatas de toma comprenden al menos tres mandriles de presión desplazables radiales (18), sustancialmente simétricos ubicados alrededor del eje central (11) del eje principal, los extremos de dichos mandriles de presión (18) que se orientan hacia el eje principal se proporcionan con la zapata de toma (20) y dichos mandriles de presión (18) se pueden desplazar entre una posición pasiva donde las zapatas de toma (20) están configuradas para ubicarse a una distancia de una superficie del eje principal (4) y una posición activa donde las zapatas de toma (20) están configuradas para acoplarse con el eje principal (4) caracterizado porque el accesorio del eje principal comprende además instalaciones de montaje adaptadas para anclar una grúa autoportante y/o una grúa liviana sobre/en una góndola de una turbina eólica.
2. Accesorio del eje principal (10), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque un cabrestante de la grúa autoportante se ubica en la superficie del suelo cerca de la base de la turbina eólica.
3. El accesorio del eje principal (10), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el mandril de presión (18) se proporciona con accionadores para desplazar y retener las zapatas de toma (20) en la posición pasiva y la posición activa, respectivamente, de manera alternativa en una posición seleccionable entre la posición pasiva y la posición activa.
4. Accesorio del eje principal (10), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los mandriles de presión (18) consisten en pernos roscados cuyos extremos libres opuestos orientados hacia el eje principal se equipan con zapatas de toma (20), y dichos pernos roscados cooperan con orificios roscados en secciones relevantes del accesorio (10).
5. Accesorio del eje principal (10), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque un revestimiento de la guía deslizante (42, 44) se ubica entre los lados opuestos de la superficie del eje principal y las zapatas de toma.
6. Accesorio del eje principal (10) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el revestimiento de la guía deslizante se configura de manera que los extremos libres opuestos de las zapatas de toma (20) que se orientan hacia el eje principal (4) se proporcionan con una placa deslizante (42) que en la posición activa se acopla con el eje principal (4).
7. Accesorio de eje principal (10) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque comprende una placa deslizante de múltiples partes (44) que coopera con el eje principal (4) para montarse en el eje principal (4), donde la placa deslizante de múltiples partes (44) en su posición montada en el eje principal (4) coopera con las zapatas de toma (20).
8. Accesorio del eje principal (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque comprende un rodamiento de aguja de múltiples partes, un rodamiento de rodillo, un rodamiento de bolas (46) que consiste en un anillo interior de múltiples partes (48) fijado al eje principal (4), y un anillo exterior de múltiples partes cooperante con el mismo (50) que consiste en subsegmentos curvados (52) correspondientes al número de zapatas de toma, montados en el lado opuesto de las zapatas de toma (20) orientados hacia el anillo interior (48), que en la posición activa de los mandriles de presión forma el anillo exterior (50) a una distancia de la periferia exterior del anillo interior de múltiples partes (48), y donde se presentan medios para retener las agujas, rodillos o bolas (54) en posición entre el anillo interior (48) y el anillo exterior (50).
9. Accesorio del eje principal (10), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado porque comprende un bloqueo del rotor (24) para la fijación del rotor (8) de la turbina eólica.
10. Accesorio del eje principal (10), de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el bloqueo del rotor (24) consiste en un elemento de brida, cuya geometría del círculo de pernos (26) corresponde a una geometría del círculo de pernos (28) en el rotor, dicho elemento de brida (24) se sujeta en los extremos al primer extremo (21) de dos primeros soportes en forma de viga (22) que se extienden paralelos con, y a cada lado del eje principal, dichos soportes en forma de viga (22) pertenecen al accesorio del eje principal, y donde el otro extremo (23) de los soportes (22) se monta de manera giratoria con conexiones de pernos orientadas horizontalmente (30), en otros soportes (39) pertenecientes al accesorio del eje principal (10), que se adaptan para anclarse en el bastidor inferior (2) de la góndola.

ES 3 014 914 T3

11. Accesorio de eje principal (10), de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque al menos un actuador (36) se ubica más cerca del bloqueo del rotor (24) entre el bastidor inferior (2) de la góndola y el lado adyacente (25) de los primeros soportes en forma de viga (22) que se orientan hacia el bastidor inferior (2), dicho actuador (36) es desplazable entre una primera posición exterior pasiva y una posición exterior activa donde el elemento de brida (24) se desplaza verticalmente.
- 5
12. El conjunto para instalar y reparar piezas pesadas de una turbina eólica dispuestas en una cubierta de una turbina eólica, dicho conjunto comprende un accesorio de eje principal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque una grúa autoportante y/o una grúa ligera se monta en el accesorio de eje principal a través de las instalaciones de montaje del accesorio de eje principal.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

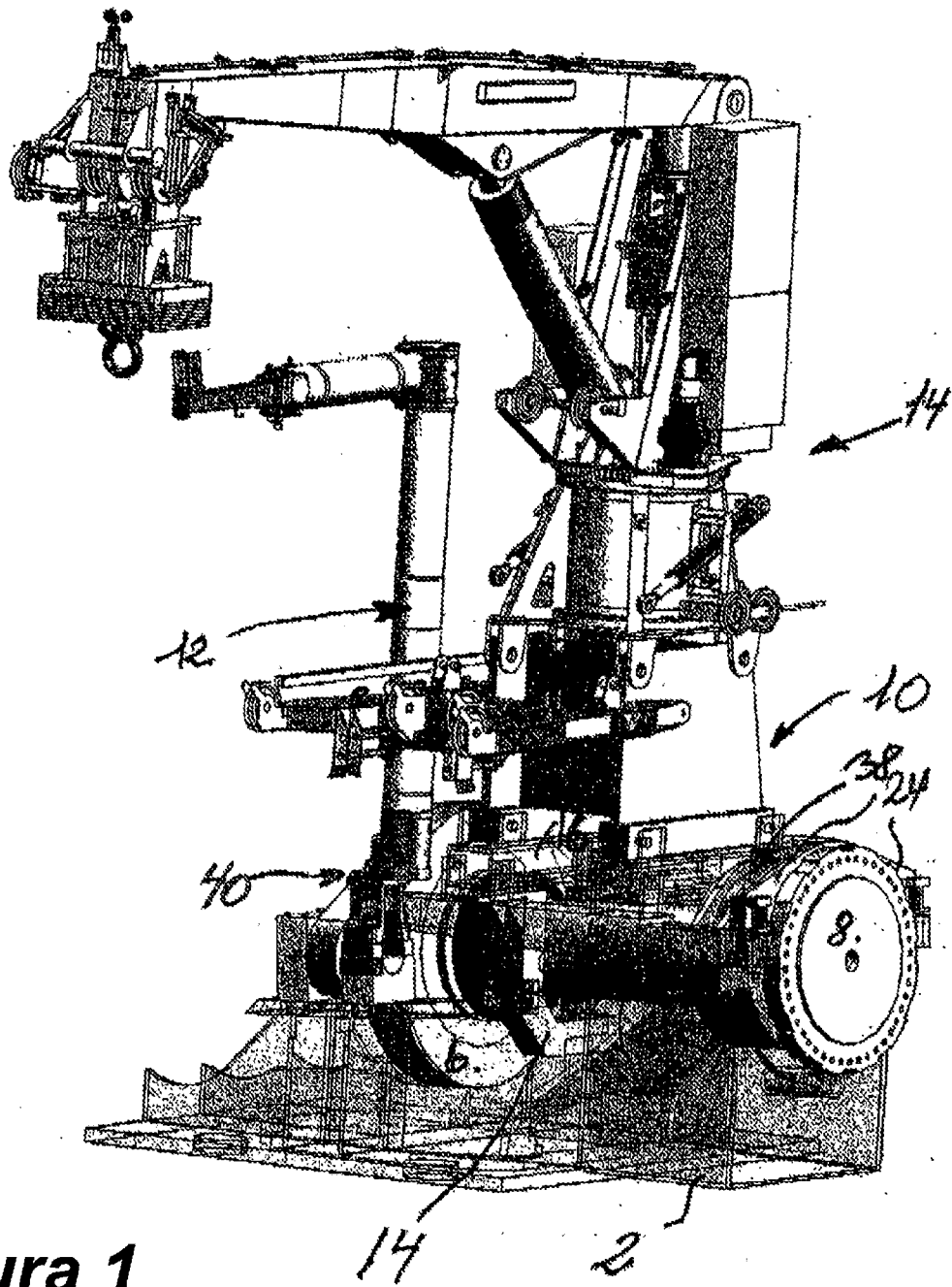


Figura 1

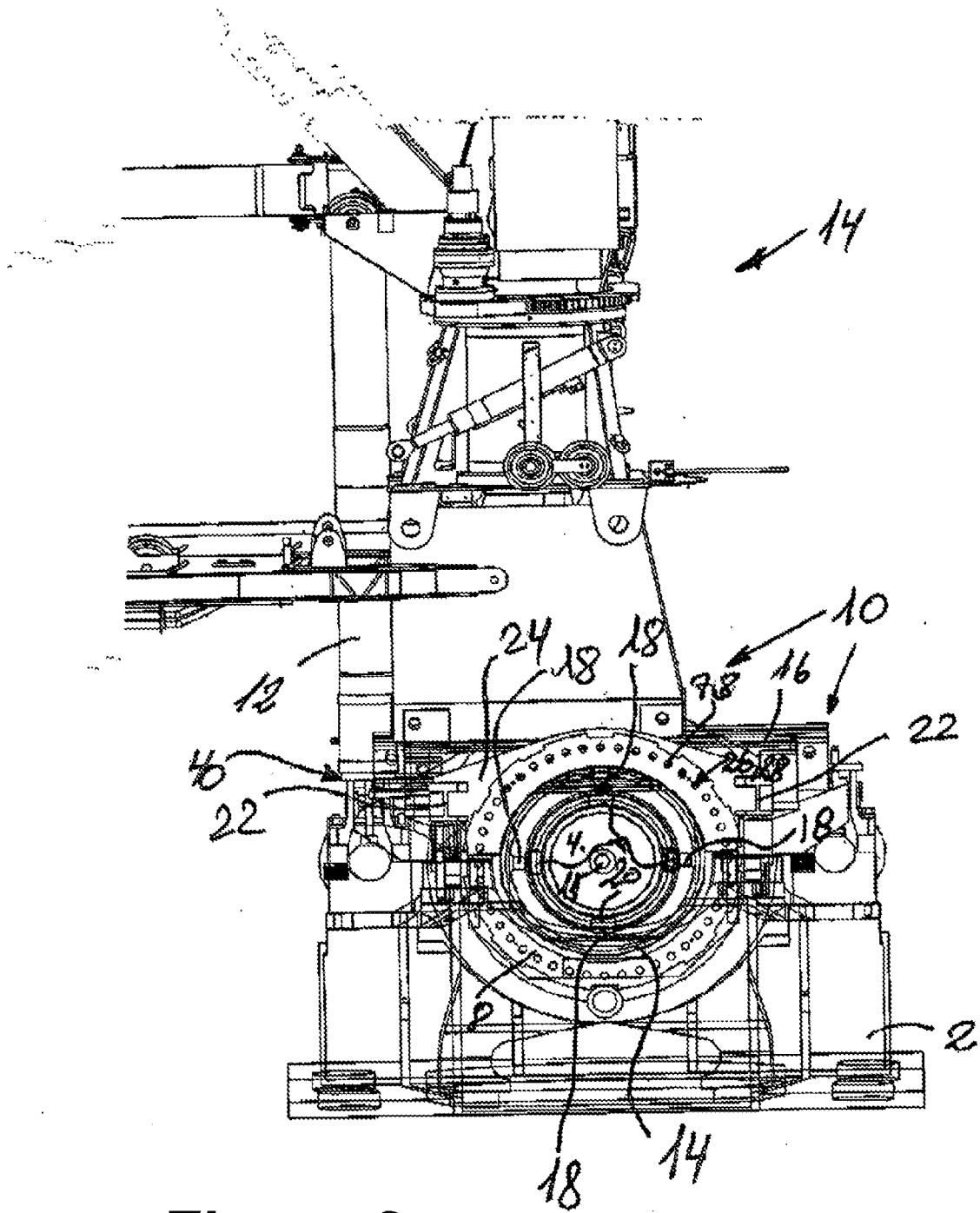


Figura 2

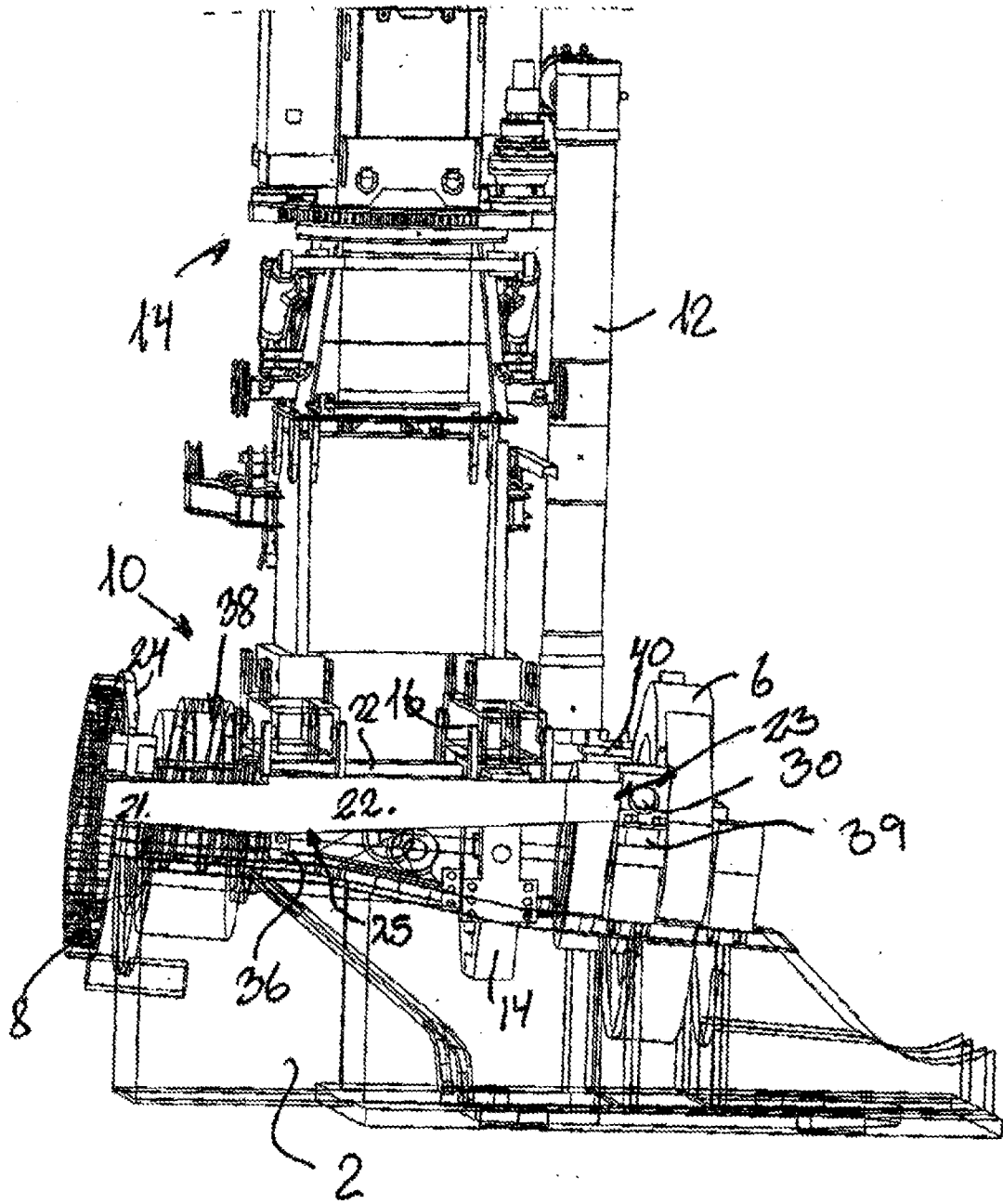


Figura 3

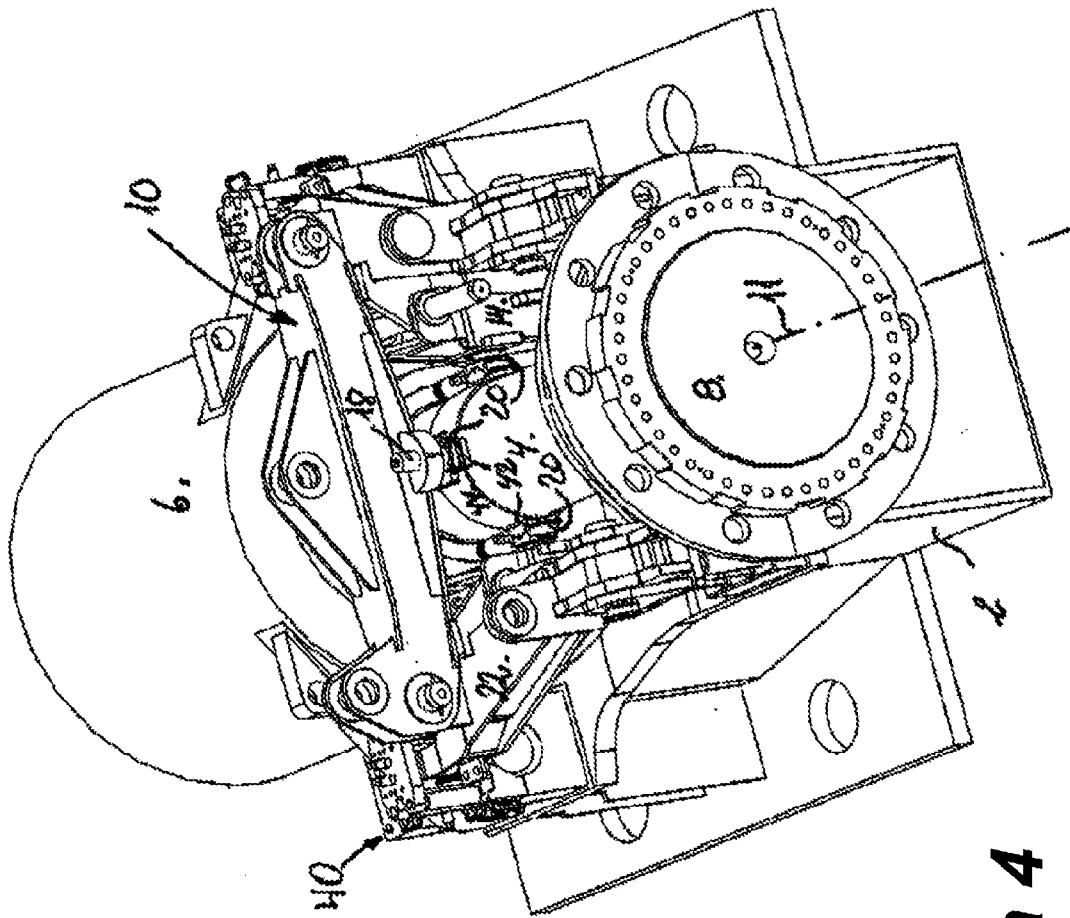


Figura 4

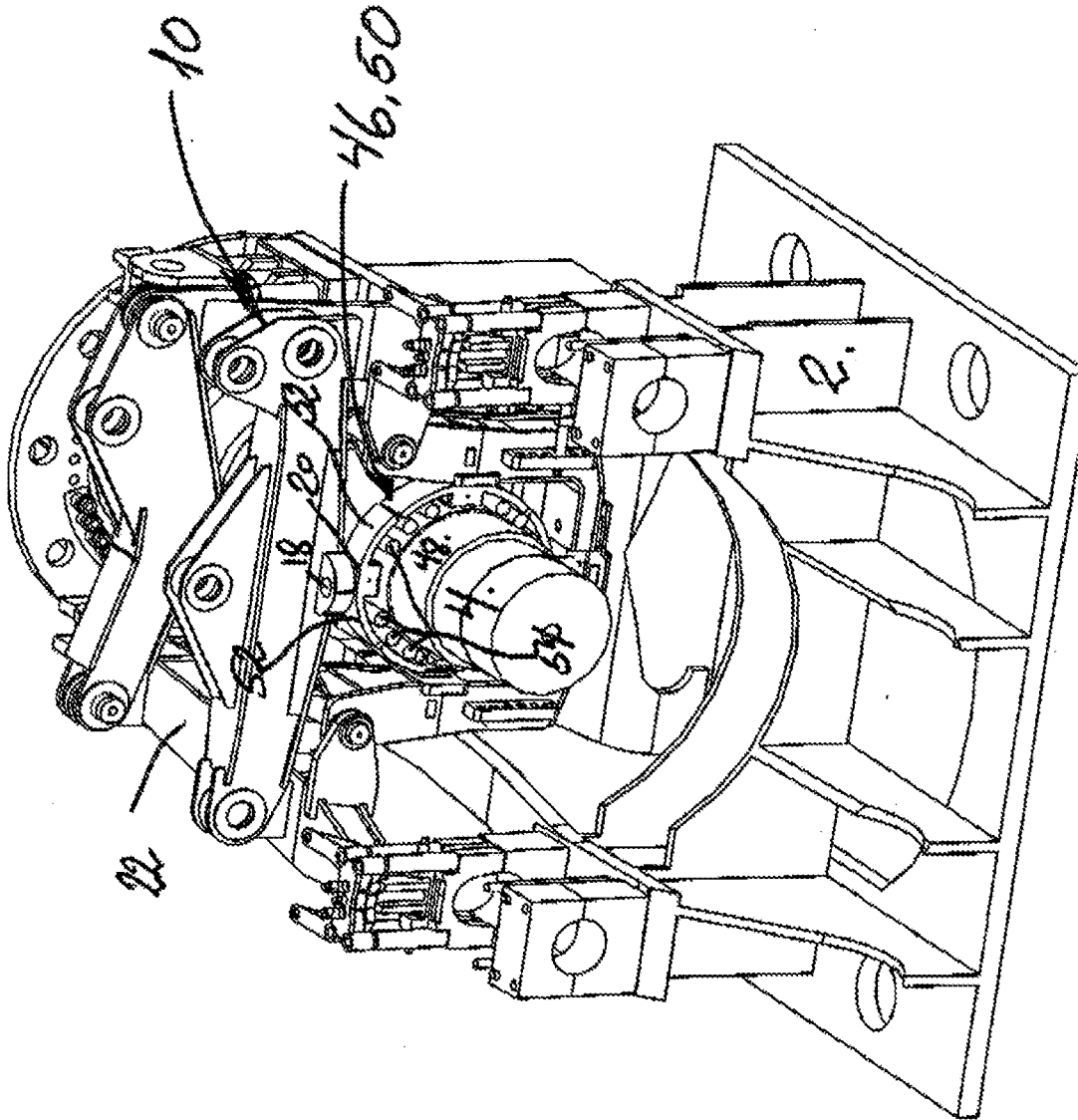


Figura 5