

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 830**

51 Int. Cl.:

F03D 11/02 (2006.01)

F16H 57/02 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2010** **E 10165354 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015** **EP 2273111**

54 Título: **Transmisión de una instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

09.07.2009 DE 102009032667

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

29.04.2015

73 Titular/es:

**SENVION SE (100.0%)
Überseering 10 (Oval Office)
22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**FUGLSANG-PETERSEN, JOCHEN y
FRANKE, JAN-BERND**

74 Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Antonio

ES 2 534 830 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

Transmisión de una instalación de energía eólica.

5 La invención se refiere a un transmisión de una instalación de energía eólica, en particular transmisión multietapa de una instalación de energía eólica, presentando la transmisión una carcasa de transmisión, estando prevista en el lado exterior de la carcasa de transmisión al menos una abertura de acceso para la introducción de un instrumento de trabajo en la carcasa de transmisión, y que en el interior de la carcasa de transmisión está previsto al menos un medio de guiado para el instrumento de trabajo, de modo que el instrumento de trabajo se puede mover y/o
10 posicionar dentro del medio de guiado, examinándose y/o procesándose en particular mediante el instrumento de trabajo introducido o dispuesto o disponible en el medio de guiado las piezas de la transmisión en la carcasa de transmisión o detectándose al menos una propiedad física de un medio, en particular del aceite, en la carcasa de transmisión o propiedades físicas de los componentes de la transmisión. Además la invención se refiere a una instalación de energía eólica, así como a un uso de un instrumento de trabajo.

15 Bajo la designación 5M, MM92, MM82, MM70, así como MD77 se conocen las instalaciones de energía eólica de la solicitante de la patente. Las instalaciones de energía eólica se pueden erigir tanto en el suelo (onshore) o en el agua (offshore).

20 En instalaciones de energía eólica, los rotores de la instalación de energía eólica están conectados con una transmisión y un generador a través de una cadena cinemática. En este caso la instalación de energía eólica presenta por regla general un árbol de rotor, en cuyo un extremo el árbol de rotor está acoplado con el rotor y en su otro extremo con la transmisión. Las palas de rotor de la instalación de energía eólica están fijadas en un buje de rotor, que está conectado por su lado de nuevo con el árbol de rotor. El movimiento giratorio del rotor se transmite a
25 la transmisión a través del árbol de rotor, de modo que la transmisión está en conexión eficaz con un generador a través de un árbol receptor en el lado del generador.

En instalaciones de energía eólica genéricas la transmisión puede estar configurada de forma multietapa, presentando la transmisión por regla general una o varias etapas planetarias, así como eventualmente una o varias
30 etapas de la transmisión (etapas de engranajes rectos).

Con frecuencia la primera etapa de la transmisión de una transmisión multietapa está configurada como etapa planetaria en las instalaciones de energía eólica genéricas, estando acoplado el rotor con el portaplanetas o la corona de la etapa planetaria. En este caso la etapa planetaria se compone en general de una rueda solar alrededor
35 de la que están dispuestas varias ruedas planetarias que engranan con la rueda central, estando montadas las ruedas planetarias en un portaplanetas. La rueda solar, las ruedas planetarias y partes del portaplanetas están rodeadas por una corona, estando configurada la corona de modo que engrana con las ruedas planetarias.

Por ejemplo, en el documento DE-B-103 57 026, así como DE-B-103 34 448 se describen instalaciones de energía
40 eólica con transmisiones multietapa.

En el documento DE-A-10 2007 037 542 se da a conocer además una transmisión de una instalación de energía eólica con una carcasa, presentando la carcasa varias secciones de carcasa. En este caso una abertura de inspección está dispuesta en una sección de carcasa central entre la sección de carcasa en el lado del rotor y la
45 sección de carcasa en el lado del generador. Mediante la abertura de inspección se posibilita una inspección de la transmisión gracias a la introducción de un útil de inspección correspondiente.

Además, en el documento US-A-3 884 098 se da a conocer una transmisión planetaria, presentando la carcasa de la transmisión una tapa de inspección, proporcionándose aberturas de acceso después de la retirada de la tapa de
50 inspección de los orificios, de modo que se puede introducir un endoscopio a través de los orificios o aberturas de acceso en un portaplanetas.

Partiendo de este estado de la técnica, el objetivo de la invención consiste en llevar a cabo medidas de mantenimiento en una transmisión, en particular multietapa, de manera sencilla en una instalación de energía eólica,
55 debiéndose mantener lo más bajo posible el coste temporal y constructivo.

Este objetivo se consigue mediante una transmisión de una instalación de energía eólica, en particular una transmisión multietapa de una instalación de energía eólica, presentando la transmisión una carcasa de transmisión, estando prevista en el lado exterior de la carcasa de transmisión al menos una abertura de acceso para la

introducción de un instrumento de trabajo en la carcasa de transmisión o en el espacio interior de la carcasa de transmisión, y que en el interior de la carcasa de transmisión está previsto al menos un medio de guiado para el instrumento de trabajo, de modo que el instrumento de trabajo se puede mover y/o posicionar dentro del medio de guiado, examinándose o verificándose y/o procesándose en particular mediante el instrumento de trabajo introducido o dispuesto o disponible en el medio de guiado las piezas de la transmisión en la carcasa de transmisión o detectándose o pudiéndose detectar al menos una propiedad física de un medio, en particular del aceite, en la carcasa de transmisión o propiedades físicas de los componentes de la transmisión, que se perfecciona porque el medio de guiado está configurado como tubo de guiado o tubo vacío y/o como manguera de guiado.

- 10 La invención se basa en la idea de que, en el caso de las instalaciones de energía eólica erigidas, una transmisión, en particular transmisión planetaria, se puede verificar, examinar y/o también procesar, por ejemplo reparar, de manera sencilla en el interior. Para ello es posible introducir un instrumento de trabajo en la carcasa en una vía guiada, dirigida y definida a través del medio de guiado, por ejemplo un tubo de guiado o tubo vacío, pudiendo ser el instrumento de trabajo un dispositivo de examen, un dispositivo de medida, un útil o un dispositivo de mecanizado, de modo que mediante un guiado exacto del instrumento de trabajo en el medio de guiado configurado, por ejemplo, como tubo o manguera de guiado, el instrumento de trabajo se posiciona en puntos o componentes predeterminados en el engranaje, a fin de llevar a cabo medidas correspondientes (verificaciones, inspecciones o eventualmente reparaciones) con el instrumento de trabajo. De este modo los instrumentos de trabajo correspondientes se disponen allí en los componentes relevantes dentro de la transmisión, que son difícilmente accesibles debido al modo constructivo.

Por ejemplo, en el marco de la invención es concebible que el instrumento de trabajo esté realizado como sensor térmico, por ejemplo sensor de infrarrojos o similares, para detectar o determinar el desarrollo del calor en componentes determinados de la transmisión durante la fase de calentamiento o fase de funcionamiento o en la fase de enfriamiento.

Mediante el posicionamiento conducido y guiado preciso del instrumento de trabajo usando el tubo de guiado vacío o tubo vacío, el instrumento de trabajo se guía rápidamente y de manera sencilla a los componentes o puntos relevantes en el interior de la carcasa de transmisión, dado que durante el proceso de introducción el instrumento de trabajo se conduce tubularmente a través del tubo de guiado. En este sentido, para el posicionamiento del instrumento de trabajo en el punto deseado dentro de la transmisión, ya no es necesario abandonarse a la habilidad del personal de mantenimiento y su capacidad espacial. En particular posiciones difícilmente accesibles se alcanzan rápidamente dentro del espacio interior de la transmisión debido al guiado definido del instrumento de trabajo dentro del tubo vacío.

Mediante el tubo de guiado o tubo vacío previsto, que está dispuesto en el interior de la carcasa de transmisión, se proporciona un dispositivo de guiado para el instrumento de trabajo. A través de la abertura de acceso prevista en el lado exterior de la carcasa de transmisión se introduce el instrumento de trabajo en el tubo, dado que la abertura de acceso y el lado de entrada del tubo de guiado cooperan o están dispuestos de forma que comunican entre sí.

Por consiguiente, mediante la invención es posible detectar o documentar de manera sencilla y rápida el estado interior de una transmisión, por ejemplo mediante introducción de un endoscopio en el tubo de guiado.

Según la invención el medio de guiado para el instrumento de trabajo en la transmisión está realizado como tubo de guiado o tubo vacío y/o como manguera de guiado. De este modo el medio de guiado para el instrumento de trabajo está configurado o tendido al menos por secciones en forma de tubo y/o al menos por secciones en forma de manguera en el interior de la carcasa de transmisión. Cuando en el marco de la presente invención se habla de un tubo de guiado, de la misma manera también está comprendida una manguera de guiado. Además, en el marco de la invención bajo un medio de guiado para el instrumento de guiado se entiende un tubo de guiado o una manguera de guiado, así como una combinación de los dos dispositivos de guiado, en la que se introduce el instrumento de trabajo. Preferentemente la manguera de guiado posee una elasticidad determinada, de modo que la manguera de guiado se puede doblar.

Para ello está previsto además, que el medio de guiado, por ejemplo un tubo de guiado, esté configurado cerrado al menos por secciones en la sección transversal, de modo que por ello el instrumento de trabajo se mantiene dentro del tubo durante un proceso de introducción en el tubo de guiado o tubo vacío en la dirección longitudinal del tubo de guiado, por lo que el interior del tubo de guiado no es accesible libremente desde el exterior en las secciones y dentro de la sección cerrada se recibe el instrumento de trabajo o una sección del instrumento de trabajo. En el marco de la invención, bajo un medio de guiado cerrado en la sección transversal se entiende un tubo o manguera

de guiado, de modo que el instrumento de trabajo introducido en el medio de guiado no se puede desviar lateralmente o transversalmente a la dirección de guiado durante el proceso de introducción o posicionamiento y queda dispuesto en el tubo o manguera de guiado.

- 5 Debido a la invención no se realizan medidas o modificaciones constructivas en las piezas de la transmisión existentes en el interior de la transmisión, dado que adicionalmente a las piezas de la transmisión presentes se disponen los tubos de guiado o mangueras de guiados externos en el interior de la carcasa de transmisión. Por ejemplo, a través del tubo vacío o tubo de guiado se guía un endoscopio hacia los rodamientos solicitados mecánicamente en la transmisión o transmisión planetaria. Además, es posible inspeccionar las zonas de dentado
10 de los árboles o piñones u otras zonas muy solicitadas mecánicamente dentro de la transmisión.

Además, en una configuración es ventajoso que el medio de guiado, por ejemplo tubo de guiado y/o manguera de guiado, esté dispuesto en el interior de la carcasa de transmisión al menos por secciones en o sobre componentes fijos de la transmisión y/ al menos el medio de guiado esté dispuesto en el interior de la carcasa de transmisión al
15 menos por secciones en o sobre componentes de la transmisión móviles o movibles, en particular rotativos o rotables, respecto a la carcasa de transmisión. De este modo es posible que las secciones del medio de guiado o secciones de tubo de guiado se dispongan tanto en componentes no movidos, como también movidos en el interior de la transmisión, por ejemplo a través de espaciadores o similares, en los componentes, llevándose las secciones de tubo de guiado que están dispuestas sobre componentes movidos a posiciones determinadas, de modo que
20 estas secciones de tubo de guiado cooperan con otras secciones de tubo de guiado que están dispuestas, por ejemplo, en componentes no movidos, de modo que varias secciones de tubo de guiado producen en conjunto un tubo de guiado a través del que se introduce el instrumento de trabajo.

Además, en una configuración es ventajoso que el tubo de guiado esté configurado por varias secciones.
25 Preferiblemente las secciones de tubo de guiado se prevén en el interior de la transmisión, estando montadas de forma fija a la carcasa, así como otras secciones que están dispuestas sobre componentes de la transmisión móviles respecto a la carcasa, en particular rotativos. De este modo es posible posicionar las secciones de tubo de guiado unas respecto a otras mediante rotación de los componentes, de modo que cooperen entre sí y que en estas posiciones predeterminadas varias secciones de tubo de guiado produzcan en conjunto un tubo de guiado a través
30 del que se introduce el instrumento de trabajo.

La disposición sobre componentes rotativos y no rotativos se puede realizar preferiblemente a través o mediante espaciadores.

35 Además, pueden estar previstos tubos de guiado cuyas secciones estén dispuestas sobre varios componentes que circulan con diferente velocidad de rotación y que se llevan a una posición predeterminada, de modo que cooperan entre sí y con una abertura de acceso en la carcasa de transmisión, para que un instrumento de trabajo se pueda introducir.

40 Además, en el marco de la invención es posible que un tubo de guiado, que está dispuesto en un componente móvil de la transmisión, se lleve a una posición de introducción correspondiente o posición de trabajo para el tubo de guiado en referencia a la abertura de acceso, de modo que en esta posición de introducción del tubo de guiado se introduce, por ejemplo, un endoscopio a través del tubo de guiado o el tubo vacío en la carcasa.

45 Además, en una configuración es ventajoso que el medio de guiado presente varias secciones de guiado, como por ejemplo, secciones de tubo y/o secciones de manguera, que se comuniquen entre sí y estén alineadas o se puedan alinear unas respecto a otras, en particular durante la introducción de uno o del instrumento de trabajo en el medio de guiado. De este modo se facilita el guiado y posicionamiento del instrumento de trabajo dentro de la carcasa de transmisión, por ejemplo en una transmisión planetaria.

50 Aparte de eso se mejora el proceso de introducción y la manipulación del instrumento de trabajo dado que el medio de guiado, por ejemplo el tubo de guiado, presenta secciones de medio de guiado o secciones de tubo de guiado rectas y/o curvadas, de modo que el instrumento de trabajo se puede posicionar correspondientemente en zonas o componentes predeterminados de la transmisión.

55 Además, en una configuración es favorable que en el tubo de guiado o manguera de guiado estén previstas aberturas, por ejemplo en forma de pequeños agujeros o aberturas de perforación, de modo que, por ejemplo durante la inserción de un útil de trabajo en el tubo vacío o el tubo de guiado salga el aceite de la transmisión del tubo de guiado o la sección de tubo de guiado, a fin de no ensuciar el instrumento de trabajo y mantenerlo operativo.

Durante el proceso de inserción el aceite entonces sale correspondientemente de las aberturas o aberturas de perforación en el tubo de guiado, manteniéndose el instrumento de trabajo dentro de la pared interior del tubo de guiado. Por consiguiente, gracias a las aberturas o agujeros de perforación se obtiene de manera sencilla una compensación de presión, cuando la sección de tubo de guiado está dispuesta, por ejemplo, en un depósito de
5 aceite o similares.

Además, es especialmente ventajoso que el medio de guiado, en particular el tubo de guiado y/o manguera de guiado, en particular al final o en la salida del medio de guiado en el espacio interior o en la carcasa de transmisión, presenta un dispositivo de rascado de aceite, de modo que, por ejemplo, la óptica de un endoscopio como
10 instrumento de trabajo se libere de aceite. En este caso, por ejemplo, el dispositivo de rascado de aceite puede estar configurado mediante un labio obturador o labio de goma.

Otra solución del objetivo o un perfeccionamiento de la transmisión se destaca porque en la carcasa de transmisión está dispuesto al menos un dispositivo óptico, en particular un espejo o prisma, o porque en la carcasa de
15 transmisión está dispuesta una parte de un dispositivo óptico, en particular de un endoscopio, en particular de forma permanente, examinándose o pudiéndose examinar el interior de la carcasa de transmisión, en particular los componentes de la transmisión, en particular usando el dispositivo óptico y usando un instrumento de trabajo incorporado o previsto en la carcasa de transmisión, en particular a través de un tubo de guiado o tubo vacío o una manguera de guiado, o detectándose o pudiéndose detectar propiedades físicas de los medios en la transmisión, por
20 ejemplo, aceite de la transmisión o similares, o propiedades físicas de los componentes de la transmisión. Dado que en puntos predeterminados en el interior de la carcasa de transmisión están previstos espejos u otros dispositivos ópticos, mediante los que se vuelven visibles zonas difícilmente accesibles para un instrumento de trabajo, por ejemplo un endoscopio, usando un instrumento de trabajo que se introduce, por ejemplo, mediante inserción en un tubo de guiado dispuesto en la carcasa de transmisión, también se vuelven visibles otras zonas de los componentes
25 relevantes para la inspección o para medidas de mantenimiento.

En el marco de la invención es posible que uno o varios componentes de un endoscopio, por ejemplo una óptica de un endoscopio, esté dispuesto como dispositivo óptico en la carcasa de transmisión, es decir, esté instalado de forma fija y también esté presente o se quede en la carcasa de transmisión durante el funcionamiento de la
30 transmisión. En este caso, en una configuración se usan los medios de guiado previstos como dispositivos de sujeción o soportes para la unidad óptica de un endoscopio. Por ejemplo, además está configurado como una parte de un endoscopio dispuesta en la transmisión de forma permanente, como fibra óptica o fuente de luz.

En particular los espejos correspondientes están dispuestos, por ejemplo, en la zona del lado de salida de los
35 medios de guiado o de los tubos de guiado, de modo que mediante el espejo deflector se puede inspeccionar de manera muy sencilla, usando el endoscopio en la zona del espejo deflector o de los espejos deflectores, una zona posterior de un componente, por ejemplo, de un portaplanetas o similares. En este caso los dispositivos ópticos o espejos se pueden disponer en componentes fijos y/o también en móviles, es decir, rotables o rotativos, no proveyéndose o estando previstas medidas constructivas en los componentes debido a la disposición del dispositivo
40 óptico o espejo.

Además, la transmisión se destaca en un perfeccionamiento porque la abertura de acceso, en particular para uno o varios medios de guiado o tubos de guiado separados, está configurada de forma cerrable. Por ejemplo, para ello puede estar prevista una tapa o un cierre a fin de cerrar la abertura de acceso, de modo que por ejemplo durante el
45 funcionamiento de la transmisión no se escape aceite de la transmisión a través de la abertura de acceso cerrada o no puede penetrar suciedad.

Además, el objetivo se consigue mediante una instalación de energía eólica con una transmisión que está configurada como anteriormente. Para evitar repeticiones se remite expresamente a las formas de realización arriba
50 mencionadas.

Además el objetivo se resuelve mediante un uso de un instrumento de trabajo en una carcasa de transmisión de una transmisión, en particular transmisión planetaria, de una instalación de energía eólica, estando previsto al menos un medio de guiado o tubo de guiado para el instrumento de trabajo en el interior de la transmisión o en el espacio
55 interior de la carcasa de transmisión, estando configurada la transmisión según se describe anteriormente de forma detallada. Para evitar repeticiones también se remite expresamente a las realizaciones arriba mencionadas.

Además, en una configuración es ventajoso que el instrumento de trabajo esté configurado como dispositivo de inspección, en particular endoscopio, y/o como dispositivo de medida, en particular sensor, más preferentemente

como sensor de infrarrojos o similares, y/o como útil, en particular útil de mecanizado, para realizar las medidas o trabajos de mantenimiento correspondientes en el interior de la transmisión en los puntos predeterminados.

En el marco de la invención, según la alineación, así como configuración o disposición de los medios de guiado en el interior de la transmisión se pueden usar endoscopios rígidos o flexibles. Los endoscopios previstos para ello transfieren en este caso la información de las imágenes desde el interior de la transmisión a una pantalla o similares y/o almacenan los datos de imágenes detectados como imagen individual, serie de imágenes o vídeo en un medio de almacenamiento.

Además, en un perfeccionamiento es posible usar los medios de guiado como soportes o como dispositivo de sujeción para una óptica instalada o dispuesta de forma fija en el interior de la transmisión como dispositivo óptico de un endoscopio. En una realización de este tipo se pueden instalar o disponer, por ejemplo, una fibra óptica de un endoscopio y/o una fuente de luz de un endoscopio en el interior de la transmisión como unidad óptica y quedarse allí. Durante un mantenimiento de la transmisión usando un endoscopio configurado en el interior de la transmisión se conectan otros componentes del endoscopio con la óptica ya instalada en el interior de la transmisión o dispositivo óptico o unidad del endoscopio, para proporcionar un endoscopio completo para el uso, el cual esté ensamblado a partir de componentes retirables y de la óptica o el dispositivo óptico que coopera con los componentes.

Otras características de la invención resultan evidentes a partir de la descripción de formas de realización según la invención junto con las reivindicaciones y los dibujos adjuntos. Las formas de realización según la invención pueden satisfacer características individuales o una combinación de varias características.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo mediante ejemplos de realización en referencia a los dibujos sin limitación de la idea general de la invención, remitiéndose expresamente a los dibujos esquemáticos en relación con todos los detalles según la invención no explicados más en detalle en el texto. Muestran:

la fig. 1 una representación esquemática de una instalación de energía eólica;

la fig. 2 una vista de sección transversal esquemática de una góndola de una instalación de energía eólica, y

la fig. 3 esquemáticamente una transmisión o transmisión planetaria según la invención de una instalación de energía eólica.

En las figuras siguientes los elementos iguales o similares o partes correspondientes están provistos cada vez de las mismas referencias, de modo que se prescinde de una nueva presentación correspondiente.

La fig. 1 muestra una representación esquemática de una instalación de energía eólica 10. La instalación de energía eólica 10 presenta una torre 11 y un rotor 12 que comprende tres palas de rotor 14 que están colocadas sobre un buje de rotor 13. Al incidir el viento se gira el rotor 12 de manera conocida en sí. De este modo la potencia se genera por un generador conectado con el rotor 12 o con el buje de rotor 13 en una sala de máquina dispuesta sobre la torre 11 y detrás del rotor 12 (véase la fig. 2) y se entrega a una red de consumidores.

La fig. 2 muestra esquemática una vista de sección transversal de una sala de máquinas 15 dispuesta sobre la torre 11 o una góndola de la instalación de energía eólica 10. En la zona en el lado del rotor de la sala de máquinas 15 está montado un árbol de rotor 16 en dos bloques de cojinetes 17, 18 sobre un bastidor de máquina 19 ligeramente inclinado. El árbol de rotor 16 sobresale hacia el lado de rotor más allá de la sala de máquinas 15 y en el lado exterior presenta una brida de rotor 21, en la que está fijado el rotor 12 o el buje de rotor 13 de un rotor (véase la fig. 1).

El lado del árbol de rotor 16 opuesto al rotor 12 está conectado con una transmisión multietapa 22 en la sala de máquinas 15, estando previsto un dispositivo de bloqueo 23 entre el bloque de cojinete 18 y el lado de entrada de la transmisión 22, de modo que el rotor 12 se puede bloquear o se bloquea durante la parada por trabajos de mantenimiento en la instalación de energía eólica 10.

La transmisión multietapa 22 se compone de dos etapas planetarias 24.1, 24.2 dispuestas una detrás de otra, que están en conexión mecánica activa entre sí. Además, la segunda etapa de la transmisión planetaria 24.2 está en conexión activa con una etapa de rueda dentada recta 25 posterior de la transmisión 22.

Mediante la transmisión multietapa 22 se convierte la velocidad de rotación baja del árbol de rotor 16 a través de varias etapas en una velocidad de rotación elevada de un árbol receptor, que acciona un generador 28 a través de un acoplamiento 27. En el marco de la invención es posible que la transmisión multietapa 22 también pueda presentar una etapa planetaria y dos etapas de rueda dentada recta o cualquier otra combinación de etapas.

5

En el lado de un árbol receptor de la etapa de rueda dentada recta 25, en el lado del generador u opuesto al rotor, está dispuesto un freno de rotor 26, así como el acoplamiento o acoplamiento de generador 27. El acoplamiento 27 está conectado en este caso con el árbol de generador. Por debajo del freno de rotor 26, en prolongación del eje del árbol de rotor está dispuesta una unidad de anillo rozante 29 para el ajuste de pala de las palas de rotor 14 (fig. 1).

10 La unidad de anillo rozante 29 forma junto con un tubo de cable que discurre a través de la transmisión 22 hasta el árbol de rotor 26 el dispositivo de suministro de energía para el buje de rotor 13 (fig. 1).

En la fig. 3 está representada esquemáticamente una sección transversal a través de una transmisión 122 de tres etapas de una instalación de energía eólica, presentando la transmisión 122 una etapa planetaria como primera
15 etapa de la transmisión y dos etapas de rueda dentada recta como segunda y tercera etapa de la transmisión. La transmisión 122 dispone de una carcasa 125 en la que están dispuestas las tres etapas de la transmisión.

Hacia el lado de rotor o hacia el lado del árbol de rotor está dispuesto un extremo de árbol para la recepción del árbol de rotor o un árbol de transmisión planetaria 130 con un portaplanetas 131, estando montado el portaplanetas 131 de forma giratoria en el interior de la transmisión mediante un cojinete delantero 132 y un cojinete trasero 133.
20 El árbol del portaplanetas 130 presenta hacia el árbol de rotor una recepción 134 que se conecta con el árbol de rotor.

En el portaplanetas 131 están dispuestas varias ruedas planetarias 140, sólo estando representada en la fig. 3 una
25 rueda planetaria 140 en la sección transversal por motivos de representabilidad. La rueda planetaria 140 está dispuesta mediante un perno de planeta 141 dispuesto entre el portaplanetas 131 y la rueda planetaria 140, estando dispuestos dos cojinetes 142, 143 entre el perno de planeta 141 y la rueda planetaria 140 que le circunda, de modo que la rueda planetaria 140 está montada de forma rotativa alrededor del perno de planeta 141.

30 La rueda planetaria 140 presenta en su lado exterior un dentado 145 que engrana en un dentado 151 de una corona 150 que circunda las ruedas planetarias 140. La corona 150 fija presenta el dentado 151 hacia el lado interior, de modo que mediante una rotación del portaplanetas 131 rotan igualmente las ruedas planetarias 140 dispuestas en él y los dentados 145 de las ruedas planetarias 140 engranan en el dentado 151 de la corona 150 fija a la carcasa.

35 En la zona interior de los portaplanetas 140 está dispuesta una rueda solar 160 que está dispuesta sobre un árbol de rueda solar 161. La rueda solar 160 presenta en su lado exterior un dentado 162 que engrana en el dentado 145 de las ruedas planetarias 140. Bajo la rotación del portaplanetas 130 se acciona igualmente de forma rotatoria la rueda solar 160 mediante las ruedas planetarias rotativas.

40 En el extremo del árbol solar 161 opuesto a la rueda solar 160 está dispuesta una rueda dentada recta 170 con un dentado exterior 171. El árbol solar 161 está montado de forma giratoria en el extremo exterior mediante un cojinete 163.

El dentado 171 de la rueda dentada recta 170 se sitúa en engranaje con un piñón 173, que está dispuesto o
45 configurado sobre un árbol intermedio 174. El árbol intermedio 174 está montado de forma giratoria mediante segundos cojinetes exteriores 175, 176.

Además, sobre el árbol intermedio 174 está dispuesta una rueda dentada recta 180 que está configurado con su
50 dentado exterior en un piñón 181 sobre un árbol receptor 185 rotatable. El árbol receptor 185 está conectado en el lado accionado con el generador de la instalación de energía eólica.

Además, en el espacio interior de la carcasa 125 están dispuestos según la invención varios tubos vacíos 201, 202 en los que, después de la retirada de una tapa de inspección 126 en el lado superior de la transmisión o de la carcasa de transmisión 125, se insertan desde fuera o desde el exterior instrumentos de trabajo, como por ejemplo
55 un endoscopio, en los tubos vacíos 201, 202.

El tubo vacío 201 está dispuesto de forma fija en el interior de la transmisión mediante los soportes 211, 212, 213. El tubo vacío 201 dispone de secciones de tubo rectas y secciones de tubo curvadas, de modo que el tubo vacío 201 está configurado en forma de J o en forma de U en el interior de la transmisión, por lo que después de la inserción

de un endoscopio en el tubo vacío 201 se puede verificar la zona del árbol de rueda solar 161 entre el rueda dentada recta 170 y el cojinete 163 del árbol de rueda solar 161. Mediante el uso del tubo vacío 201 se puede prescindir del desmontaje de otra tapa de inspección o tapa de cojinete de la transmisión 122 o de la carcasa de transmisión 125 durante los trabajos de inspección, dado que el tendido o disposición del tubo vacío 201 se realiza desde un lugar central, por ejemplo, en el lado superior de la transmisión 122. De este modo, debido al guiado exacto de un endoscopio insertado en el tubo vacío 201 se acorta el tiempo para la inspección o el posicionamiento de un útil de inspección en el lugar correspondiente, minimizándose adicionalmente la entrada de suciedad en la transmisión.

El segundo tubo vacío 202 está fijado igualmente de forma fija a través de los soportes 221, 22 en la pared interior de la carcasa, pudiéndose verificar la zona de dentado entre las etapas planetarias 140 y la rueda solar 160 mediante un endoscopio introducido en el tubo vacío 202.

Además, en la fig. 3 se representa que en un componente rotativo, como por ejemplo el portaplanetas 130, también está dispuesta una sección de tubo vacío 203 mediante dos soportes 224, 225, pudiéndose hacer coincidir la abertura de entrada del tubo vacío 203 con la abertura de salida inferior del tubo vacío 202 bajo rotación del portaplanetas 130, de modo que a través del tubo vacío 202 y la sección de tubo vacío 203, que se comunica con él en la posición de trabajo cuando éstos están posicionados de forma coincidente, se puede inspeccionar la zona detrás de la rueda solar 160 entre la rueda solar y el portaplanetas 131 mediante la inserción de un endoscopio.

Además, en el portaplanetas 131 está dispuesto otro tubo vacío 205 mediante dos espaciadores 227, 228, de modo que mediante la inserción de un endoscopio en el tubo vacío 205 se puede verificar el cojinete 132. El tubo vacío 205 presenta una sección de tubo vacío que sobresale del plano del dibujo, de modo que esta sección adicional del tubo vacío 205 sólo está indicada a trazos.

Dado que los tubos vacíos también se fijan o están dispuestos en componentes rotativos de la transmisión, en el caso de una posición o posición de trabajo definida y mediante los tubos vacíos fijos también se pueden verificar zonas difícilmente accesibles dentro de la transmisión. Por consiguiente también se alcanzan lugares en la transmisión que no serían accesibles o sólo muy difícilmente debido a los destalonamientos con los tubos vacíos fijos.

Además, en el marco de la invención es posible que en las salidas de los tubos vacíos en el lado de salida estén dispuestos, por ejemplo, espejos o similares, de modo que usando un endoscopio como instrumento de trabajo y por los espejos también se posibilita la inspección de otras zonas muy solicitadas mecánicamente y difícilmente accesibles en el interior de la carcasa.

Los tubos vacíos 202, 203, 204 y 205 en el interior de la transmisión 125 están configurados de manera que mediante la inserción sencilla de un endoscopio como instrumento de trabajo en los tubos vacíos se alcancen rápidamente zonas difícilmente accesibles dentro de la transmisión para la inspección.

Todas las características mencionadas, también las características sólo a extraer de los dibujos, así como también características individuales, que se dan a conocer en combinación con otras características, se ven como esenciales para la invención solas o en combinación. Las formas de realización según la invención pueden estar satisfechas mediante características individuales o una combinación de varias características.

45 Lista de referencias

10	Instalación de energía eólica
11	Torre
12	Rotor
50 13	Buje de rotor
14	Palas de rotor
15	Sala de máquinas
16	Árbol de rotor
17	Bloque de cojinete
55 18	Bloque de cojinete
19	Bastidor de máquina
21	Brida de rotor
22	Transmisión multietapa
23	Dispositivo de bloqueo

24.1	Primera etapa planetaria
24.2	Segunda etapa planetaria
25	Etapa de rueda dentada recta
26	Freno de rotor
5 27	Acoplamiento
28	Generador
29	Unidad de anillo rozante
122	Transmisión
125	Carcasa
10 126	Tapa de inspección
130	Árbol del portaplanetas
131	Portaplanetas
132	Cojinete
133	Cojinete
15 134	Recepción
140	Rueda planetaria
141	Perno de planeta
142	Cojinete
143	Cojinete
20 145	Dentado
150	Corona
151	Dentado
160	Rueda solar
161	Árbol de rueda solar
25 162	Dentado
163	Cojinete
170	Rueda dentada recta
171	Dentado
173	Piñón
30 174	Árbol intermedio
175	Cojinete
176	Cojinete
180	Rueda dentada recta
181	Piñón
35 185	Árbol receptor
201	Tubo vacío
202	Tubo vacío
203	Tubo vacío
204	Tubo vacío
40 205	Tubo vacío
211	Soporte
212	Soporte
213	Soporte
221	Soporte
45 222	Soporte
224	Soporte
225	Soporte
227	Soporte
228	Soporte
50	

REIVINDICACIONES

1. Transmisión (122) de una instalación de energía eólica, en particular transmisión multietapa (122) de una instalación de energía eólica, en la que la transmisión (122) presenta una carcasa de transmisión (125), en la que en el lado exterior de la carcasa de transmisión (125) está prevista al menos una abertura de acceso para la introducción de un instrumento de trabajo en la carcasa de transmisión (125), y que en el interior de la carcasa de transmisión (125) está previsto al menos un medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) para el instrumento de trabajo, de modo que el instrumento de trabajo se puede mover y/o posicionar dentro del medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205), en la que en particular mediante el instrumento de trabajo introducido o dispuesto o disponible en el medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) se examinan y/o procesan las piezas de la transmisión (122) en la carcasa de transmisión (125) o se detectan al menos una propiedad física de un medio, en particular del aceite, en la carcasa de transmisión (125) o propiedades físicas de los componentes de la transmisión (122), **caracterizada porque** el medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) está configurado como tubo de guiado (201, 202, 203, 204, 205) y/o como manguera de guiado.
2. Transmisión (122) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) está configurado cerrado por secciones en sección transversal.
3. Transmisión (122) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** el medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) está dispuesto en el interior de la carcasa de transmisión (125) al menos por secciones en o sobre componentes fijos de la transmisión (122) y/ el medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) está dispuesto al menos por secciones en o sobre componentes de la transmisión (122) móviles o movibles, en particular rotativos o rotables, respecto a la carcasa de transmisión (125).
4. Transmisión (122) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) presenta varias secciones de medio de guiado que, en particular durante la introducción de uno o del instrumento de trabajo en el medio de guiado, se comunican entre sí o están alineadas o se puede alinear unas respecto a otras.
5. Transmisión (122) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) presenta secciones de tubo rectas y/o curvadas.
6. Transmisión (122) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** en el medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205) están previstas aberturas.
7. Transmisión (122) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el medio de guiado, en particular al final o en la salida del medio de guiado (201, 202, 203, 204, 205), presenta un dispositivo de raspado de aceite.
8. Transmisión (122) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** en la carcasa de transmisión (125) está dispuesto al menos un dispositivo óptico, en particular un espejo o prisma, o **porque** en la carcasa de transmisión (125) está dispuesta una parte de un dispositivo óptico, en particular de un endoscopio, en particular de forma permanente, examinándose o pudiéndose examinar el interior de la carcasa de transmisión (125), en particular los componentes de la transmisión (122), en particular utilizando el dispositivo óptico y usando un instrumento de trabajo introducido o previsto en la carcasa de transmisión (125) o detectándose o pudiéndose detectar propiedades físicas de los medios en la transmisión o propiedades físicas de los componentes de la transmisión (122).
9. Transmisión (122) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** la abertura de acceso, en particular para uno o varios medios de guiado, está configurada de forma cerrable.
10. Instalación de energía eólica con una transmisión (122) según una de las reivindicaciones 1 a 9.
11. Uso de un instrumento de trabajo en una carcasa de transmisión (125) de una transmisión (122) de una instalación de energía eólica, en el que la transmisión (122) está configurada según una de las reivindicaciones 1 a 9.
12. Uso según la reivindicación 11, caracterizado porque el instrumento de trabajo está configurado como dispositivo de inspección, en particular endoscopio, y/o como dispositivo de medida, en particular sensor, y/o como

útil, en particular útil de mecanizado.

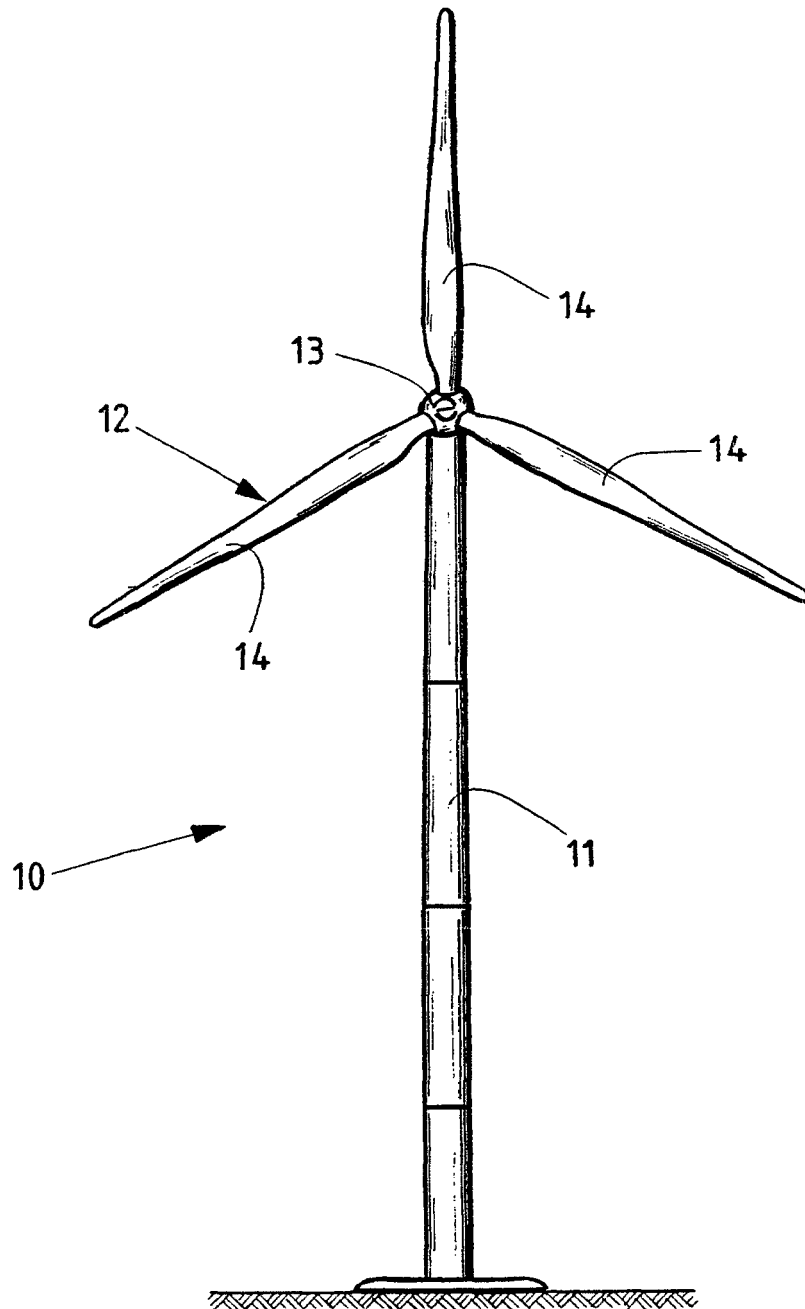


Fig. 1

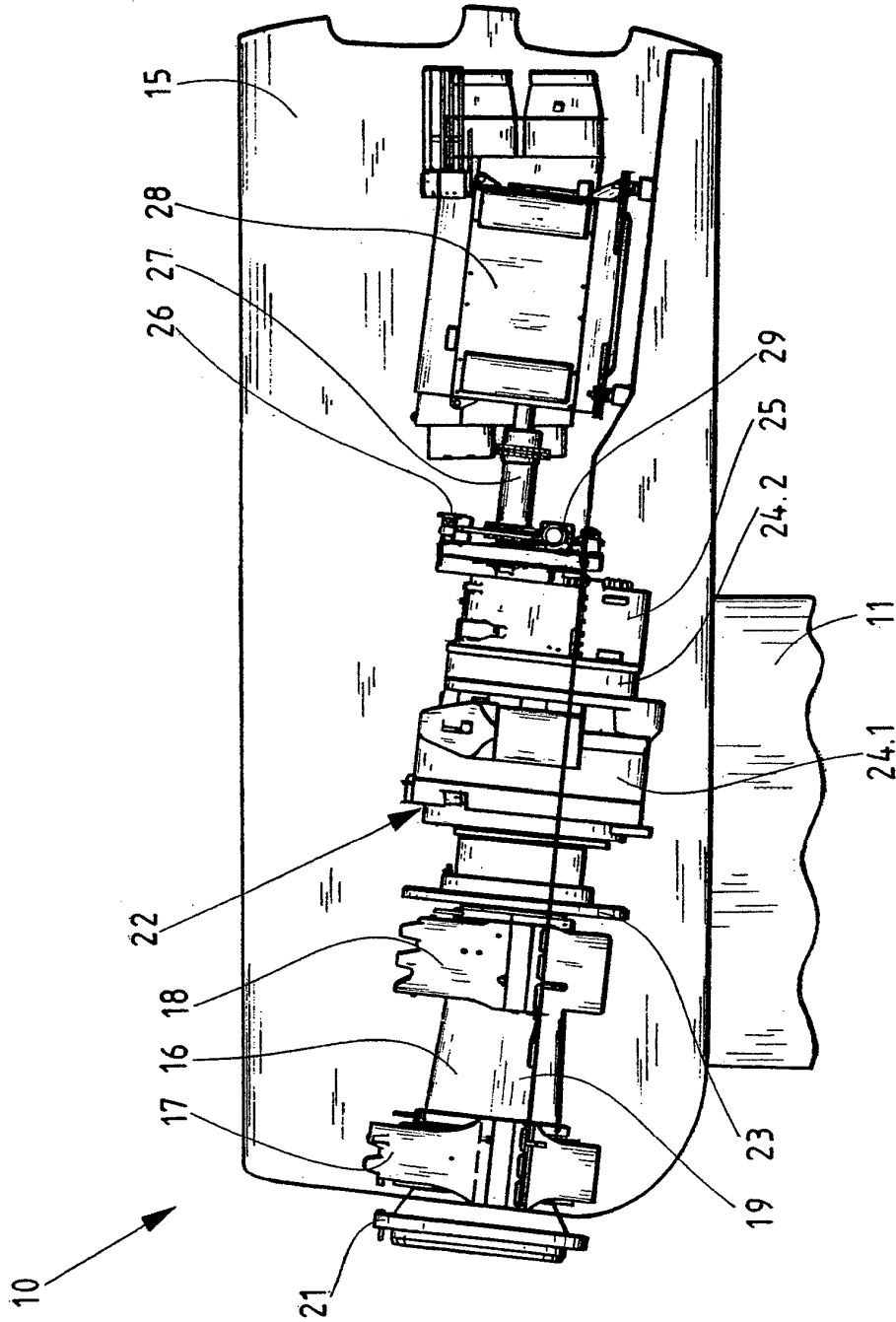


Fig. 2

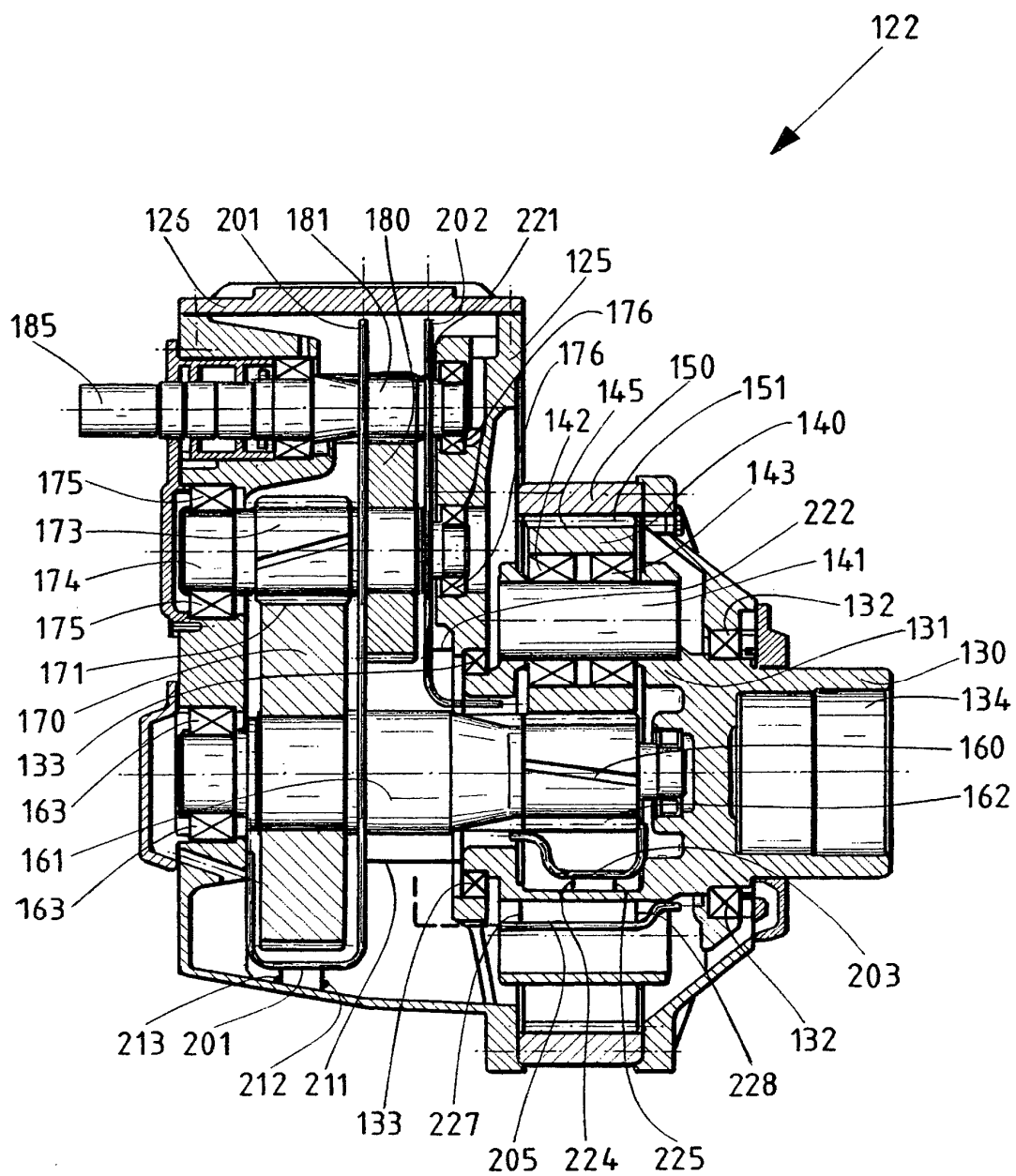


FIG. 3