

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 403**

51 Int. Cl.:

F16H 57/04 (2010.01)

F16H 57/033 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2014** **E 14186836 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 3001070**

54 Título: **Mecanismo transmisor de aerogenerador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.08.2017

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es:

BOLAND, THOMAS y
DANERS, DOMINIKUS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 629 403 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

Mecanismo transmisor de aerogenerador

- La presente invención se refiere a un mecanismo transmisor de aerogenerador. Los mecanismos transmisores de aerogenerador, denominados también como mecanismo transmisor WKA (WKA = del alemán *Windkraftanlage*, aerogenerador), transmiten un giro de rotor accionado eólicamente a un giro de un generador eléctrico. En este caso se usan a menudo mecanismos transmisores multietapa. El documento EP 2 199 607 B1 (Winergy AG) de fecha 23.06.10 divulga por ejemplo, un mecanismo transmisor WKA con una primera y una segunda etapa de mecanismo transmisor planetario y una etapa de mecanismo transmisor cilíndrico postconectada a las etapas de mecanismo transmisor planetario.
- Los mecanismos transmisores WKA requieren durante el funcionamiento una suficiente lubricación con aceite. Para el alojamiento del aceite lubricante usado para ello, un mecanismo transmisor WKA presenta cámaras de aceite, es decir, espacios huecos llenados al menos parcialmente con aceite, los cuales se encuentran en zonas inferiores verticales de la carcasa del mecanismo transmisor, dado que debido a la fuerza de la gravedad, el aceite lubricante se acumula allí por sí solo. La Fig. 1 muestra de forma esquemática una vista lateral de un mecanismo transmisor WKA 1 con una primera etapa de mecanismo transmisor planetario 11, una segunda etapa de mecanismo transmisor planetario 12, así como una etapa de mecanismo transmisor cilíndrico 13, siendo las dimensiones medidas transversalmente con respecto al eje de mecanismo transmisor A, por ejemplo, el diámetro de rueda hueca, de la segunda etapa de mecanismo transmisor planetario 12, notablemente más pequeñas que las dimensiones de la primera etapa de mecanismo transmisor planetario 11. Las etapas de mecanismo transmisor 11, 12, 13 transforman sucesivamente un número de revoluciones y un momento de giro de un eje de rotor 14 en un número de revoluciones mayor y en un momento de giro más bajo de un eje de generador 15. Verticalmente por debajo de la primera etapa de mecanismo transmisor planetario 11 y de la etapa de mecanismo transmisor cilíndrico 13, la carcasa de mecanismo transmisor presenta respectivamente cubetas de aceite 16, 17, en las cuales se acumula el aceite usado para la lubricación durante el funcionamiento de las etapas de mecanismo transmisor. En la Fig. 1 se indican niveles de aceite típicos durante el estado parado del mecanismo transmisor de forma rayada N16, N17. Las dos cubetas de aceite 16, 17 están unidas entre sí mediante una conducción de aceite 18 libre de presión dispuesta en el lado exterior de la carcasa del mecanismo transmisor. La conducción de aceite 18 ha de ser en este caso estanca al aceite y ser capaz de compensar tolerancias de fabricación de los puntos de corte, es decir, de los puntos de conexión de la conducción de aceite 18 a las cubetas de aceite 16, 17.
- Hasta ahora, estas conducciones de aceite, las cuales unen entre sí las dos cubetas de aceite de un mecanismo transmisor WKA, están configuradas por lo general, o bien como una conducción de tubo flexible o como una combinación de un tubo con un compensador de tubo.
- Es desventajoso en particular en el caso de una conducción de tubo flexible, que el material del tubo flexible envejece y empeoran sus propiedades de elasticidad, lo cual puede conducir a faltas de estanqueidad.
- La Fig. 2 muestra una sección de un mecanismo transmisor WKA convencional, en cuyo caso, la conducción de aceite comprende un tubo 28 y un compensador de tubo 28, que presentan en sus extremos axiales correspondientemente un reborde 281, 282 o 291, 292. Los rebordes 281, 282 son preferentemente rebordes de SAE (SAE = *Society of Automotive Engineers*, Sociedad de Ingenieros de Automoción). El tubo 28 y el compensador 29 están unidos entre sí a través de correspondientemente un reborde 281, 292.
- A través de los correspondientes otros rebordes 282, 291, la combinación de compensador y tubo está conectada a los puntos de conexión de las cubetas de aceite 16, 17. El compensador 29 es en este caso un elemento flexible para la compensación de movimientos de la conducción de aceite, en particular en el caso de modificaciones de longitud térmicas, vibraciones, pasos de pared o fenómenos de asentamiento. La compensación de tolerancias se produce en este caso mecánicamente a través de un fuelle elástico del compensador 29. Es desventajosa en la combinación de compensador y tubo, la pluralidad de los componentes y los costes de inversión relativamente altos.
- Es tarea de la presente invención poner a disposición un mecanismo transmisor de aerogenerador con una conducción de aceite mejorada entre dos cámaras de aceite del mecanismo transmisor.
- Esta tarea se soluciona según la invención mediante un mecanismo transmisor de aerogenerador con las características indicadas en la reivindicación 1.
- El mecanismo transmisor de aerogenerador comprende dos cámaras de aceite para el alojamiento de aceite. Cada una de las cámaras de aceite presenta una abertura para el paso de aceite. Las dos cámaras de aceite están unidas entre sí mediante un tubo para la conducción de aceite, el cual está dispuesto con respectivamente un extremo en las aberturas. Las aberturas presentan respectivamente una conicidad con un cono interior, el cual se abre a medida que se aleja de la correspondiente cámara de aceite. Los extremos del tubo dispuestos en las aberturas presentan

una correspondiente conicidad con un cono exterior. Para el sellado hay dispuesto entre el cono interior de las aberturas y el cono exterior de los extremos de tubo, correspondientemente al menos un elemento de sellado estático.

5 Las cámaras de aceite son recipientes de aceite, en particular espacios huecos integrados en la carcasa del mecanismo transmisor, para el alojamiento de aceite, el cual sirve para la lubricación del mecanismo transmisor. Las aberturas de las cámaras de aceite conducen desde las cámaras de aceite hacia el exterior, es decir, hacia el entorno del mecanismo transmisor. El tubo de conexión se extiende por lo tanto por fuera de la carcasa del mecanismo transmisor. Las dos cámaras de aceite pueden estar asignadas respectivamente a una etapa de mecanismo transmisor, por ejemplo, la primera cámara de aceite a una etapa planetaria y la segunda cámara de
10 aceite a una etapa de mecanismo transmisor recto.

La conexión estanca al aceite de las dos cámaras de aceite se produce según la invención mediante un tubo, el cual se introduce en las dos cámaras de aceite mediante un ajuste móvil. La fijación axial del tubo se produce por ambos lados, es decir, a cada una de las dos cámaras de aceite, mediante un resalte en los extremos de tubo. Una compensación de las tolerancias de las aberturas de las cámaras de aceite se produce mediante una conicidad del
15 ajuste. El sellado de la conexión de tubo frente a una salida no intencionada de aceite se produce mediante una o varias juntas estáticas, por ejemplo, mediante juntas anulares.

La solución según la invención conduce, mediante una reducción de los componentes usados y de las operaciones de procesamiento, a una clara bajada de los costes de producción frente a las soluciones conocidas hasta ahora.

En las reivindicaciones secundarias se indican configuraciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención.

20 Según una configuración preferida de la invención, al menos uno de los extremos de tubo presenta un canto biselado en su perímetro exterior. Es ventajoso en este caso, que se facilita la inserción del extremo de tubo en la abertura.

Según un perfeccionamiento preferente de la invención, al menos uno de los extremos de tubo presenta un resalte para una fijación axial del tubo a la abertura asignada. Es ventajoso en este caso, que el tubo no puede penetrar
25 más de lo deseado en la abertura, de manera que se evita por ejemplo, un aplastamiento no deseado de un elemento de sellado.

Según un perfeccionamiento preferido de la invención, el tubo comprende varias piezas de tubo, pudiendo desplazarse al menos dos piezas de tubo axialmente entre sí. Debido a ello se facilitan el montaje y el desmontaje del tubo en un mecanismo transmisor WKA. El sellado de las al menos dos piezas de tubo desplazables entre sí axialmente puede producirse mediante un elemento de sellado, por ejemplo, una junta anular. La fijación axial de las
30 al menos dos piezas de tubo desplazables axialmente entre sí puede producirse mediante una conexión atornillada de extensión radial, por ejemplo, un tornillo sin cabeza.

En lo sucesivo se explica la invención mediante varios ejemplos de realización haciendo uso del dibujo que acompaña. Muestra respectivamente de manera esquemática y no a escala

35 La Fig. 3 una sección longitudinal de una primera configuración de un tubo para la conducción de aceite;

La Fig. 4 una sección longitudinal de un desplazamiento radial de las cámaras de aceite; y

La Fig. 5 una sección longitudinal de un tubo de dos piezas para la conducción de aceite.

40 La Fig. 3 muestra una sección longitudinal de un tubo 38, el cual une entre sí dos cámaras de aceite 16, 17 de un mecanismo transmisor WKA, para permitir el intercambio de aceite entre las dos cámaras de aceite 16, 17 a través del tubo 38.

Cada una de las cámaras de aceite 16, 17 presenta una abertura 161, 171 circular, la cual se configura mediante una perforación a través de la carcasa de mecanismo transmisor. Los ejes centrales, que se extienden esencialmente en horizontal, de las aberturas circulares, se alinean en el caso ideal, eventuales desviaciones pueden compensarse mediante los ajustes del tubo en las aberturas.

45 El tubo 38 consiste por ejemplo en metal, por ejemplo, en acero. El tubo puede estar no obstante también fabricado a partir de otros materiales adecuados, como material plástico, por ejemplo, material plástico reforzado con fibras de vidrio. El diámetro del tubo 38 se encuentra preferentemente en el rango de 50 a 300 mm. El grosor de pared del tubo 28 se encuentra preferentemente en el rango de 10 a 100 mm.

Los dos extremos del tubo 38 están colocados respectivamente en una de las dos aberturas 161, 171 opuestas. Para ello, los extremos del tubo están procesados de tal manera en diámetro, que los extremos colocados en las aberturas 161, 171, presentan aún una determinada holgura. Debido a ello es posible, que un eventual desplazamiento radial de las dos cámaras de aceite 16, 17, es decir, un desplazamiento de eje ΔA de las dos correspondientes aberturas 161, 171 pueda compensarse mediante una posición inclinada del tubo 38, como se muestra en la Fig. 4.

Entre las superficies interiores de las aberturas 161, 171 y las superficies exteriores de los extremos de tubo hay dispuestos elementos de sellado 381, 382, en este caso: juntas anulares. Es preferente, cuando los elementos de sellado 381, 382 se colocan sobre las superficies exteriores de los extremos de tubo antes de insertarse el tubo en las aberturas 161, 171.

El montaje del tubo 38 de una pieza, de la Fig. 3, en el mecanismo transmisor WKA, se produce en cuanto que el tubo 38 se introduce al unirse las etapas de mecanismo transmisor 11, 12, 13, en las correspondientes aberturas 161, 171. Para el reemplazo del tubo 38 es necesario liberar la etapa de mecanismo transmisor recto 13 de la segunda etapa planetaria 12 y separarlas axialmente, para que el tubo 38 pueda empujarse hacia el exterior de las aberturas.

La figura 5 muestra un tubo 38 de dos piezas con una primera pieza de tubo 38a y una segunda pieza de tubo 38b. Las dos piezas de tubo 38a, 38b están introducidas con correspondientemente un extremo en una de las dos aberturas 161, 171. Los otros dos extremos de las piezas de tubo 38a, 38b, los llamados extremos de conexión, están introducidos uno en el otro para la conexión de las dos piezas de tubo 38a, 38b; en este caso, el diámetro exterior del extremo de conexión de la primera pieza de tubo 38a y el diámetro interior del extremo de conexión de la segunda pieza de tubo 38b, están configurados de tal manera, que el extremo de conexión de la primera pieza de tubo 38a puede introducirse en el extremo de conexión de la segunda pieza de tubo 38b. La conexión presenta en este caso algo de holgura radial, para que pueda introducirse una junta anular 391 de sellado de la conexión, entre el diámetro exterior de la pieza de tubo 38a más estrecha y el diámetro interior de la otra pieza de tubo 38b.

Para el aseguramiento axial de las dos piezas de tubo 38a, 38b en relación entre sí, se unen las dos piezas de tubo 38a, 38b con un tornillo 39, el cual se extiende radialmente a través de ambas piezas de tubo 38a, 38b, por ejemplo, un tornillo sin cabeza. El desplazamiento axial y radial de las dos cámaras de aceite 16, 17 unidas entre sí mediante el tubo 38, se compensa a través de holgura axial y radial de las piezas de tubo 38a, 38b en los extremos, con los cuales están introducidas las piezas de tubo 38a, 38b en las aberturas 161, 171 de las cámaras de aceite 16, 17.

El montaje del tubo de dos piezas 38a, 38b de la Fig. 5 en el mecanismo transmisor WKA, se produce en cuanto que las piezas de tubo 38a, 38b se deslizan en primer lugar ampliamente una hacia el interior de la otra, se alinean entonces axialmente hacia las aberturas 161, 171 y las piezas de tubo 38a, 38b se separan entonces axialmente y se introducen al mismo tiempo en las correspondientes aberturas 161, 171. Finalmente se asegura la posición axial de las piezas de tubo 38a, 38b entre sí mediante la conexión con el tornillo 39. Debido a la posibilidad de la modificación de la longitud del tubo de dos piezas 38a, 38b, no es necesario por lo tanto para el reemplazo del tubo 38, separar la etapa de rueda recta 13 de la segunda etapa planetaria 12 y separarlas axialmente mediante empuje, sino que el tubo puede reemplazarse sin desmontaje de las etapas de mecanismo transmisor 12, 13.

Aunque la invención se ha ilustrado con mayor detalle y se ha descrito en detalle mediante los ejemplos de realización preferidos, la invención no queda limitada por los ejemplos divulgados y el experto puede derivar de ello otras variaciones sin abandonar el ámbito de protección definido en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mecanismo transmisor (1) de aerogenerador con dos cámaras de aceite (16, 17) para el alojamiento de aceite, presentando cada una de las cámaras de aceite (16, 17) una abertura (161, 171) para el paso de aceite, estando las dos cámaras de aceite (16, 17) unidas entre sí mediante un tubo (38, 38a, 38b) para la conducción de aceite, el cual está dispuesto con respectivamente un extremo en las aberturas (161, 171), **caracterizado porque** las aberturas (161, 171) presentan respectivamente una conicidad con un cono interior, el cual se abre a medida que se aleja de la correspondiente cámara de aceite (16, 17), y presentando los extremos dispuestos en las aberturas (161, 171), del tubo (38, 38a, 38b) una correspondiente conicidad con un cono exterior, habiendo dispuesto para el sellado entre el cono interior de las aberturas (161, 171) y el cono exterior de los extremos de tubo, correspondientemente al menos un elemento de sellado (381, 382) estático.
- 10
2. Mecanismo transmisor de aerogenerador según la reivindicación 1, presentando al menos uno de los extremos de tubo un canto biselado.
3. Mecanismo transmisor de aerogenerador según la reivindicación 1 o 2, presentando al menos uno de los extremos de tubo un resalte para una fijación axial del tubo (38, 38a, 38b) en la abertura (161, 171) asignada.
- 15 4. Mecanismo transmisor de aerogenerador según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el tubo (38, 38a, 38b) varias piezas de tubo (38a, 38b), siendo desplazables al menos dos piezas de tubo (38a, 38b) axialmente entre sí.

FIG 1

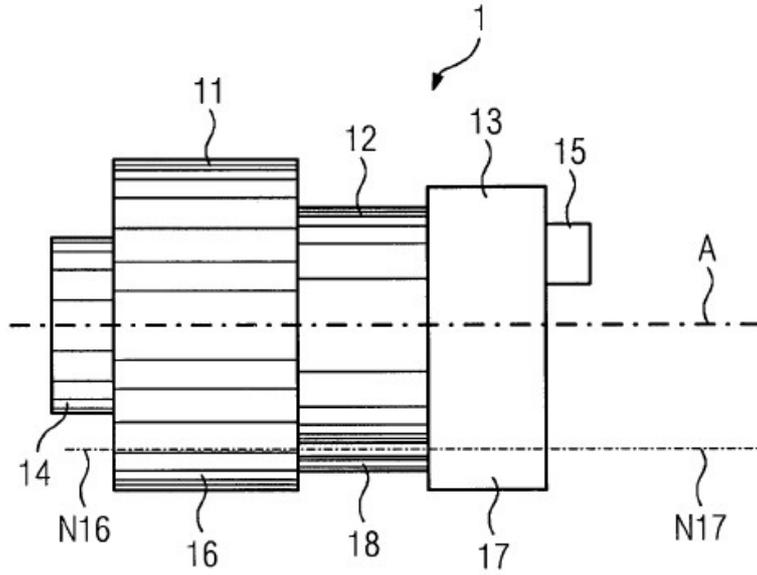


FIG 2

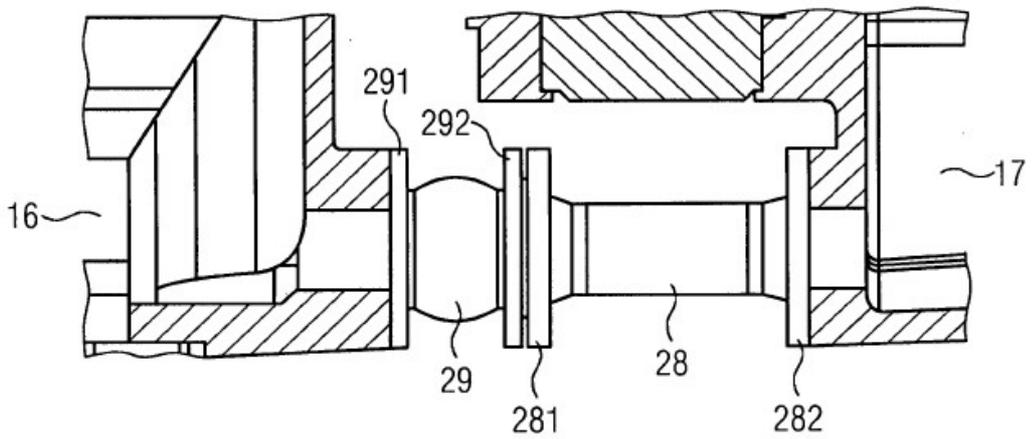


FIG 3

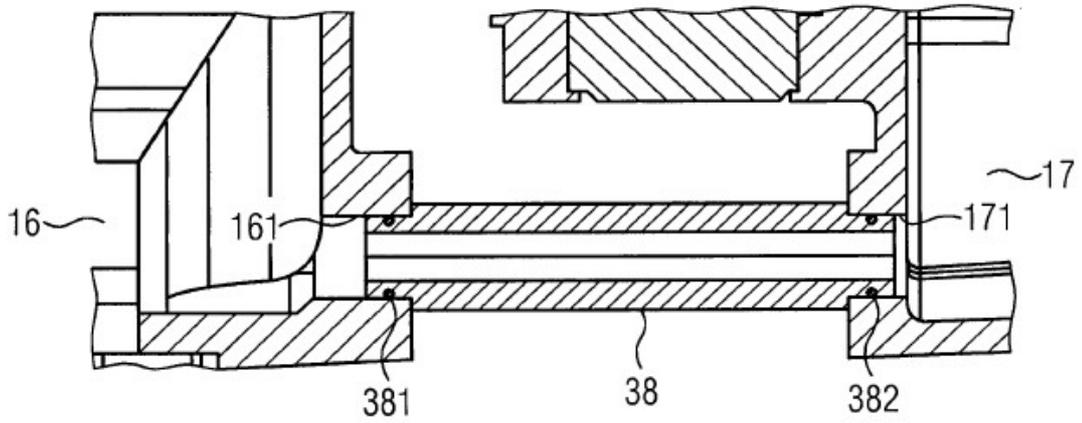


FIG 4

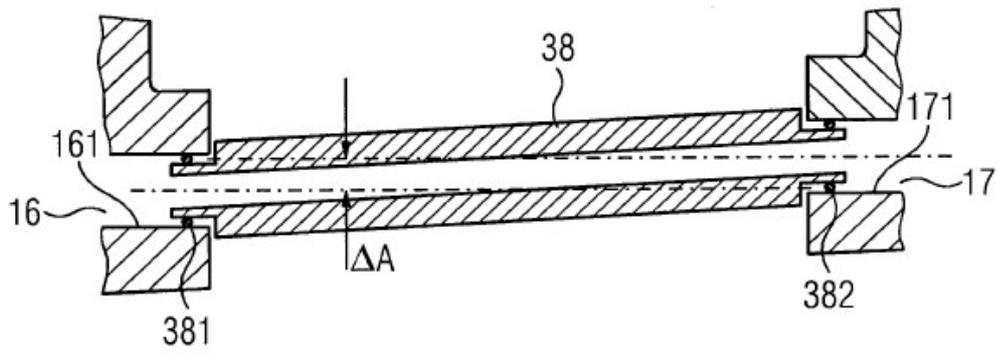


FIG 5

