

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 377**

51 Int. Cl.:

**F16H 57/021** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2014 PCT/EP2014/074837**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15090791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2014 E 14799164 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 3084267**

54 Título: **Disposición de soporte combinada de rodamiento y cojinete liso de un árbol de una transmisión**

30 Prioridad:

**18.12.2013 DE 102013226527**

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

**11.12.2018**

73 Titular/es:

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG (50.0%)**

**Graf-von-Soden-Platz 1**

**88046 Friedrichshafen, DE y**

**ZF WIND POWER ANTWERPEN NV (50.0%)**

72 Inventor/es:

**LEIMANN, DIRK;**

**VAN DEN DONKER, MICHIEL y**

**KIRSCHNER, TINO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 693 377 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

Disposición de soporte combinada de rodamiento y cojinete liso de un árbol de una transmisión.

La presente invención concierne al sistema de soporte de un árbol de una transmisión, especialmente un árbol de una transmisión de una instalación de fuerza eólica.

5 Para soportar los árboles de la etapa de ruedas dentadas rectas de una transmisión de una instalación de fuerza eólica son usuales los cojinetes fijos-sueltos. Tanto el cojinete fijo como el cojinete suelto forman rodamientos. El cojinete fijo para absorber fuerzas radiales y axiales está constituido por un par de cojinetes de rodillos cónicos adosados. Éstos pueden estar pretensados para impedir que se produzca un resbalamiento y se originen puntos negros. Como cojinete suelto se utiliza usualmente un cojinete de rodillos cilíndricos. Éste se hace funcionar sin  
10 carga previa. Por tanto, particularmente el cojinete de rodillos cilíndricos es muy propenso a sufrir daños.

Una posibilidad de hacer más robusto el sistema de soporte de los árboles frente a daños está representada por los cojinetes lisos. Así, se conocen soluciones para transmisiones de fuerza eólica en las que todos los árboles de la etapa de ruedas dentadas rectas están completamente soportados por cojinetes lisos. Se utilizan también aquí cojinetes lisos en calidad de cojinetes fijos. No obstante, los cojinetes lisos, que puede absorber fuerzas tanto en  
15 dirección radial como en dirección axial, son muy caros.

Los documentos GB 339 723 A y EP 1 335 154 A1 divulgan una disposición de soporte con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El problema de la presente invención consiste en configurar la disposición de soporte de un árbol de una transmisión de modo que se eviten los inconvenientes de las soluciones conocidas por el estado de la técnica.

20 La invención se basa en la idea de combinar rodamientos con cojinetes lisos sobre un único árbol. Tanto los rodamientos como los cojinetes lisos presentan en ambos casos ventajas y desventajas específicas. Por tanto, en la combinación de rodamientos y cojinetes lisos se materializan usualmente también combinaciones de desventajas. Sin embargo, gracias a la invención se consigue una disposición de soporte en la que se no manifiestan las desventajas de las distintas clases de cojinetes. Por el contrario, la disposición de soporte según la invención para  
25 un árbol de una transmisión se aprovecha sensiblemente de las ventajas de, por un lado, los rodamientos y, por otro lado, los cojinetes lisos.

Un árbol de transmisión según la invención está soportado por medio de un cojinete fijo y al menos un cojinete suelto. El cojinete fijo puede absorber fuerzas radiales y axiales tanto en dirección positiva como en dirección negativa. Por tanto, en el cojinete fijo se limitan todos los grados de libertad de traslación del árbol.

30 El cojinete suelto pueda absorber exclusivamente fuerzas radiales tanto en dirección positivo como en dirección negativa. Por tanto, el cojinete suelto limita los grados de libertad de traslación del árbol en exactamente una dirección. Además, el cojinete suelto, juntamente con el cojinete fijo, inmoviliza el árbol a lo largo de su eje de giro, es decir que limita los grados de libertad de rotación del árbol que discurren ortogonalmente al eje de giro de dicho árbol.

35 En la dirección radial entre el cojinete fijo y el cojinete suelto está dispuesta al menos una rueda dentada inmovilizada sobre el árbol de transmisión. La rueda dentada está unida rígidamente con el árbol de transmisión. Por tanto, el eje de giro de la rueda dentada es idéntico al eje de giro del árbol de transmisión. Preferiblemente, se trata de una rueda con dentado oblicuo. La disposición de la rueda dentada en la dirección radial entre el cojinete fijo y el cojinete suelto significa que la rueda dentada se encuentra en el espacio intermedio entre el cojinete fijo y el cojinete  
40 suelto. En particular, las proyecciones ortogonales de la rueda dentada sobre el eje de giro del árbol se encuentran todas ellas entre las proyecciones ortogonales del cojinete suelto sobre el eje de giro del árbol y las proyecciones ortogonales del cojinete fijo sobre el eje de giro del árbol.

El cojinete suelto está formado por al menos un cojinete liso, de preferencia por exactamente un cojinete liso.

45 Según la invención, el cojinete fijo está construido como una disposición de soporte adosada. Una disposición de soporte adosada comprende dos cojinetes que pueden absorber ambas fuerzas actuantes en al menos una dirección axial. Las dos direcciones de absorción de fuerzas axiales discurren en sentidos contrarios una con respecto a otra, es decir que se alejan una de otra o se dirigen una hacia otra. Preferiblemente, los dos cojinetes están dispuestos con simetría especular uno respecto de otro. Para ajustar la holgura deseada del cojinete o un pretensado se desplaza un aro – un aro interior o un aro exterior – de uno de los dos cojinetes sobre su asiento y a  
50 continuación se le inmoviliza. Preferiblemente, se emplean dos cojinetes de rodillos cónicos. Éstos pueden estar colocados uno con respecto a otro en disposición O, pero preferiblemente en disposición X.

El árbol de transmisión según la invención es adecuado especialmente para uso en la etapa de ruedas dentadas rectas de una transmisión de una instalación de fuerza eólica. El árbol de transmisión según la invención puede utilizarse aquí como árbol intermedio. Como árbol intermedio debe entenderse cualquier árbol que no sea el árbol de

entrada o de accionamiento o el árbol de salida o accionado. Además, el árbol de transmisión según la invención puede emplearse como árbol de entrada o de accionamiento y/o como árbol de salida o accionado. En particular, es posible el empleo como árbol de entrada o de accionamiento y/o como árbol de salida o accionado en combinación con un empleo como árbol intermedio.

5 En lo que sigue se explican ejemplos de realización de la invención con ayuda de la figura 1.

Muestra en particular:

La figura 1, un árbol intermedio montado sobre rodamientos y cojinetes lisos.

Hacia el lado derecho en la representación de la figura 1, el árbol intermedio 1 está soportado con un cojinete fijo. El cojinete fijo consta de un primer cojinete de rodillos cónicos 2 y un segundo cojinete de rodillos cónicos 3.

10 Hacia el lado izquierdo de la figura, el árbol intermedio 1 está soportado por medio de un cojinete suelto que está formado por un cojinete liso 4. Asimismo, el árbol intermedio 1 presenta una rueda dentada 5. Otra rueda dentada – no representada en la figura 1 – se inmoviliza sobre un asiento de árbol 6 por medio de un chavetero 7. Por tanto, los distintos elementos están dispuestos en dirección axial sobre el árbol intermedio 1 – en la figura 1 de izquierda a derecha – como sigue:

15 Cojinete liso 4, asiento de árbol 6, rueda dentada 5, primer cojinete de rodillos cónicos 2 y segundo cojinete de rodillos cónicos 3.

El primer cojinete de rodillos cónicos 2 y el segundo cojinete de rodillos cónicos 3 están inmovilizados en dirección axial entre un talón 8 de una caja de transmisión 9 y una tapa de cojinete 10 atornillada sobre la caja de transmisión 9. En la figura 1 se representa una inmovilización con holgura. Como alternativa, sería posible una inmovilización sin holgura, es decir, con pretensado.

20 La figura 1 muestra dos posibilidades alternativas de inmovilización del cojinete liso 4. Como se representa en la parte superior de la figura 1, la caja de transmisión 9 puede presentar una ranura 11 que discorra en forma de círculo alrededor del eje de giro del árbol intermedio 1. El cojinete liso 4 presenta en este caso una protuberancia que discurre en dirección periférica sobre la superficie exterior o una arista 12 que discurre en dirección periférica sobre la superficie exterior y que se acopla con la ranura 11.

25 Alternativamente, como se representa en la zona inferior de la figura 1, el cojinete liso 4 puede inmovilizarse por medio de una brida radialmente orientada que discurre en forma de círculo alrededor del eje de giro del árbol intermedio y que es parte del cojinete liso 4. La brida 13 se atornilla con la caja de transmisión 9.

Símbolos de referencia

30	1	Árbol intermedio
	2	Cojinete de rodillos cónicos
	3	Cojinete de rodillos cónicos
	4	Cojinete liso
	5	Rueda dentada
35	6	Asiento de árbol
	7	Chavetero
	8	Talón
	9	Caja de transmisión
	10	Tapa de cojinete
40	11	Ranura
	12	Arista
	13	Brida

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Árbol de transmisión (1) soportado por medio de un cojinete fijo (2, 3) y al menos un cojinete suelto (4), cuyo árbol comprende al menos una rueda dentada (5) dispuesta en dirección radial entre el cojinete fijo (2, 3) y el cojinete suelto (4) e inmovilizada sobre el árbol de transmisión (1), estando formado el cojinete fijo (2, 3) por al menos un rodamiento y estando formado el cojinete suelto (4) por al menos un cojinete liso, **caracterizado** por que el cojinete fijo (2, 3) está construido como una disposición de soporte adosada.
2. Transmisión para una instalación de fuerza eólica con al menos una etapa de ruedas dentadas rectas, en la que la etapa de ruedas dentadas rectas presenta al menos un árbol de transmisión (1) según la reivindicación 1.
- 10 3. Transmisión según la reivindicación 2, **caracterizada** por que la etapa de ruedas dentadas rectas presenta al menos un árbol intermedio (1) según la reivindicación 1.
4. Transmisión según la reivindicación 2 o 3, **caracterizada** por que la etapa de ruedas dentadas rectas presenta un árbol de entrada según la reivindicación 1.
5. Transmisión según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada** por que la etapa de ruedas dentadas rectas presenta un árbol de salida según la reivindicación 1.

15

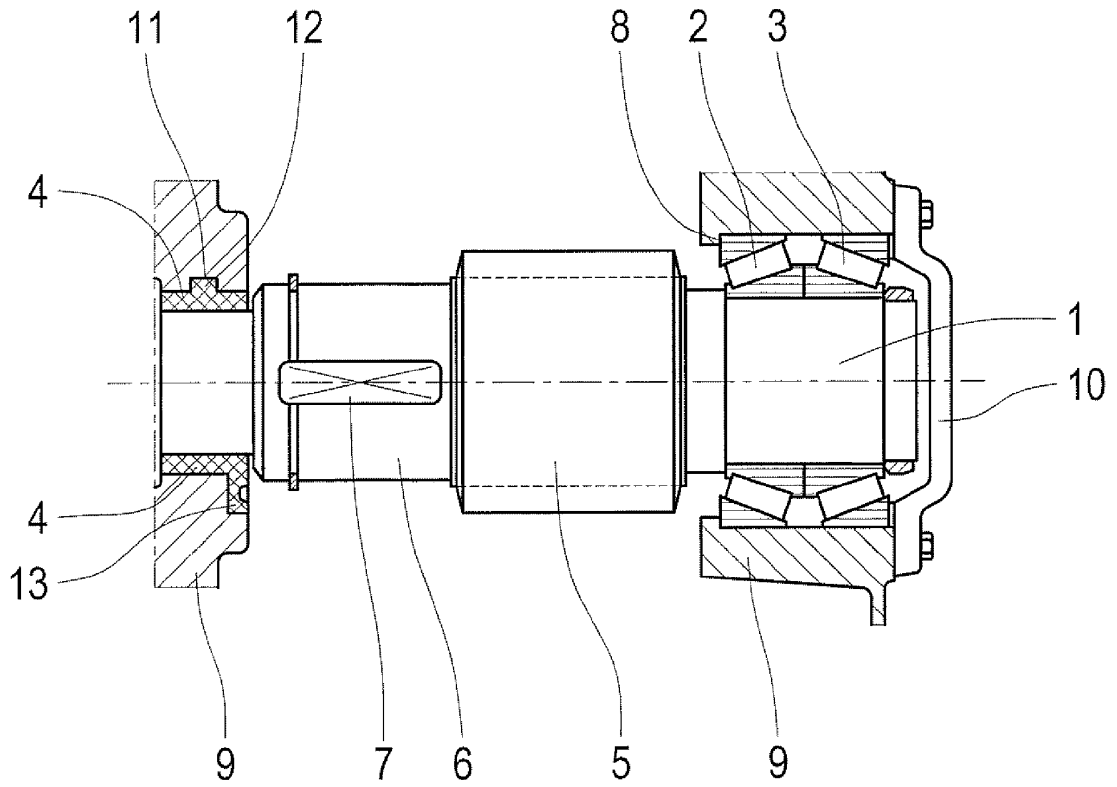


Fig. 1