

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 461**

51 Int. Cl.:

**F16C 19/38** (2006.01)

**F16C 19/40** (2006.01)

**F16C 33/37** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2011 E 11719269 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2707610**

54 Título: **Separador para cojinete de rodillos, en particular utilizado en una turbina eólica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.01.2016**

73 Titular/es:

**AKTIEBOLAGET SKF (100.0%)  
415 50 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**MAGNY, JEAN-BAPTISTE y  
OVIZE, PASCAL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 557 461 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**

Separador para cojinete de rodillos, en particular utilizado en una turbina eólica

La presente invención se refiere al campo de los cojinetes de rodillos, en particular a los cojinetes de rodillos que tienen un anillo interior y un anillo exterior con una o más hileras de rodillos de contacto entre ellos.

5 La invención se refiere, más concretamente, al campo de los cojinetes de rodillos de gran diámetro configurados para ser utilizados en una turbina eólica.

En tal aplicación, se utilizan los cojinetes de rodillos para orientar angularmente el rotor de la turbina de acuerdo con la dirección del viento y para orientar las palas de la turbina en torno a sus ejes longitudinales. Semejantes cojinetes de rodillos están sometidos principalmente a una carga de tensión tanto axial como radial, a menudo con una carga relativamente fuerte.

10 Un cojinete de rodillos para una turbina eólica comprende dos anillos concéntricos, interior y exterior, al menos una hilera de rodillos de contacto oblicuos dispuestos entre unas pistas y unas caras de guía proporcionadas en dichos anillos, y una pluralidad de separadores dispuestos circunferencialmente entre los rodillos. Cada separador comprende generalmente dos cavidades opuestas que tienen un perfil cóncavo adaptado a los rodillos y delimitado axialmente por unas bridas laterales, así como dos superficies planas opuestas, interior y exterior.

Dichas superficies planas y bridas laterales de cada separador pueden entrar, respectivamente, en contacto con las pistas y con las caras de guía de los anillos. Tales contactos entre los separadores y los anillos inducen un aumento del par de rozamiento del cojinete de rodillos.

20 Semejante separador se describe en el documento JP 2000 291668 A. El separador para un cojinete de rodillos comprende dos caras opuestas que tienen un perfil cóncavo adaptado a los rodillos asociados, de manera que cada una de ellas está provista de un rebaje dirigido hacia fuera, en dirección a dicho rodillo. El separador comprende, de manera adicional, bridas laterales planas que delimitan las caras opuestas, de modo que cada una de ellas comprende una acanaladura central dirigida hacia fuera.

25 Es un propósito particular de la presente invención proporcionar un separador para un cojinete de rodillos configurado para reducir su contribución al rozamiento y que sea simple y barato de fabricar.

30 En una realización, el separador para un cojinete de rodillos que comprende un anillo interior, un anillo exterior y al menos una hilera de rodillos de contacto en ángulo, dispuestos entre unas pistas y unas caras de guía proporcionadas en los anillos, comprende unas partes opuestas interior y exterior y bridas laterales opuestas, respectivamente configuradas para entrar en contacto con las pistas y con las caras de guía de los anillos. Dichas partes interior y exterior y/o dichas bridas laterales comprenden a menos una superficie de contacto con uno de los anillos, y al menos un rebaje cóncavo dirigido hacia dicho anillo.

El separador puede comprender dos caras opuestas que tienen un perfil cóncavo adaptado a los rodillos. De forma ventajosa, el rebaje se extiende de una cara a la otra. Preferiblemente, las caras opuestas están delimitadas axialmente por unas bridas laterales y están unidas a las partes interior y exterior.

35 En una realización, cada cara comprende un rebaje que se extiende desde la parte interior hasta la parte exterior. El separador puede comprender un orificio pasante que pone las caras en comunicación.

En una realización preferida, las partes interior y exterior y/o las bridas laterales comprenden, cada una de ellas, al menos una superficie de contacto con uno de los anillos y al menos un rebaje dirigido hacia dicho anillo.

40 En una realización, las partes interior y exterior comprenden, cada una de ellas, dos superficies de contacto y un rebaje dispuesto entre ellas. De acuerdo con la invención, las bridas laterales pueden comprender, cada una de ellas, una superficie de contacto y un rebaje que tiene la forma de una acanaladura practicada en dicha superficie.

Por otra parte, cada una de las bridas laterales comprende rebajes adicionales situados a ambos lados de la superficie de contacto.

En una realización, el separador está hecho de una sola pieza de metal o de material polimérico.

45 En otro aspecto de la invención, un cojinete de rodillos comprende un anillo interior, un anillo exterior, al menos una hilera de rodillos de contacto en ángulo, dispuestos entre unas pistas y unas caras de guía proporcionadas en los anillos, y una pluralidad de separadores según se han definido anteriormente y dispuestos circunferencialmente entre los rodillos.

En una realización preferida, los rebajes de los separadores están llenos de lubricante.

50 El cojinete de rodillos según se ha definido en lo anterior puede resultar particularmente útil como cojinete para una turbina eólica que comprende un mástil que soporta una góndola en la que se han instalado unas palas, en particular

para la rotación de la góndola con respecto al mástil y/o para la rotación / movimiento de variación del paso de cada pala alrededor de su eje longitudinal.

La presente invención y sus ventajas se comprenderán mejor por el estudio de la descripción detallada de una realización específica proporcionada a modo de ejemplo no limitativo e ilustrada por los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- 5 - la Figura 1 es un corte por la mitad de un cojinete de rodillos de acuerdo con un ejemplo de la invención,
- la Figura 2 es un corte por la mitad del cojinete de rodillos de la Figura 1, según otro plano de corte,
- la Figura 3 es un corte parcial, a una escala mayor, de la Figura 2,
- la Figura 4 es una vista en perspectiva de un separador del cojinete de rodillos de las Figuras 1 y 2,
- 10 - la Figura 5 es una vista en perspectiva del separador de la Figura 4, con dos cojinetes asociados,
- la Figura 6 es vista lateral de la Figura 5, y
- la Figura 7 es una vista en corte por la línea VII-VII de la Figura 6.

El cojinete de rodillos según se ha ilustrado en las Figuras 1 y 2 es un cojinete de rodillos de gran diámetro que comprende un anillo interior 1 y un anillo exterior 2 entre los cuales se encuentran alojadas dos hileras de rodillos de contacto oblicuos o en ángulo 3a y 3b. El cojinete de rodillos también comprende una pluralidad de separadores 4 dispuestos circunferencialmente entre los rodillos 3a, 3b con el fin de mantener la separación entre ellos.

Los anillos interior y exterior, 1 y 2, son concéntricos y se extienden axialmente a lo largo del eje de rotación de cojinete (no mostrado) del cojinete de rodillos. Los anillos 1, 2 son del tipo macizo. Debe entenderse por "anillo macizo" un anillo obtenido mediante la mecanización con retirada de material (por mecanización, fresado) a partir de material de partida en tubo metálico, material de partida en barra, piezas de forja en basto y/o piezas previas estratificadas.

Los rodillos 3a, 3b son idénticos entre sí y cada uno de ellos comprende una superficie de rodadura exterior y caras transversales de extremos opuestos que delimitan axialmente la superficie de rodadura. En la realización ilustrada, las superficies de rodadura tienen un perfil cilíndrico. Alternativamente, las superficies de rodadura pueden tener un perfil esférico o un perfil logarítmico. Para cada hilera, los ejes de rotación 3'a, 3'b de los rodillos convergen en un único punto situado en el eje longitudinal del cojinete, y están dispuestos en un determinado ángulo con respecto al eje del cojinete. En la realización que se ilustra, los ejes de rotación 3'a, 3'b de los rodillos de las dos hileras están dispuestos en un ángulo de 90° el uno con el otro, y de aproximadamente 45° con el eje del cojinete. El ángulo comprendido entre el eje de rotación 3'a, 3'b de cada rodillo y el eje del cojinete puede estar comprendido, por ejemplo, entre 20° y 70°.

El anillo interior 1 tiene un ánima 1a de forma cilíndrica diseñada para ser fijada a un chasis o a una estructura de una máquina (no mostrada), y delimitada por superficies laterales radiales opuestas 1b, 1c. El anillo interior 1 comprende también una superficie cilíndrica externa escalonada 1d en la cual se han formado unas primera y segunda pistas anulares 5, 6. Las pistas 5, 6 son mutuamente simétricas con respecto a un plano radial transversal que pasa por el centro del cojinete de rodillos. Cada pista 5, 6 se extiende oblicuamente hacia dentro desde la superficie cilíndrica exterior 1d y tiene una forma troncocónica. Cada pista 5, 6 tiene, en sección transversal, un perfil interno recto en contacto con las superficies de rodadura de los rodillos 3a, 3b.

El anillo exterior 2 comprende una superficie cilíndrica exterior 2a delimitada por superficies laterales radiales opuestas 2b, 2c. El anillo exterior 2 también comprende un ánima anular escalonada 2d de forma cilíndrica, dentro de la cual se han formado unas primera y segunda pistas 7, 8. Las pistas 7, 8 son mutuamente simétricas con respecto al plano radial que pasa por el centro del cojinete de rodillos. Las pistas 7, 8 son, respectivamente, paralelas a las pistas 5, 6. Cada pista 7, 8 se extiende oblicuamente hacia fuera desde el ánima 2 y tiene una forma troncocónica. Cada pista 7, 8 tiene, en sección transversal, un perfil interno recto en contacto con las superficies de rodadura de los rodillos 3a, 3b. Las pistas 5, 6 del anillo interior y las pistas 7, 8 del anillo exterior están situadas mutuamente unas frente a otras, en tanto que, al mismo tiempo, son asimétricas con respecto al eje de rotación 3'a, 3'b de los rodillos 3a, 3b.

El anillo interior 1 también comprende unas caras de guía anulares 9, 10 formadas en la superficie exterior 1d y que pueden estar en contacto axial con las caras de extremo de los rodillos con respecto a los ejes de rotación 3'a, 3'b. Las caras de guía 9, 10 son mutuamente simétricas con respecto al plano radial que pasa por el centro del cojinete de rodillos. Cada cara de guía 9, 10 es recta y está dispuesta perpendicularmente a la pista correspondiente 5, 6, y está unida con el borde de diámetro menor de dicha pista por medio de un filete anular cóncavo. Cada cara de guía 9, 10 se extiende oblicuamente hacia fuera desde dicho filete y está unida con la superficie exterior 1d del anillo interior. Las caras de guía 9, 10 se extienden radialmente con respecto al eje de rotación 3'a, 3'b de los rodillos. Cada una de las caras de guía 9, 10 y la pista 5, 6 asociada delimitan una acanaladura en forma de V dirigida

radialmente hacia dentro.

El anillo exterior 2 también comprende unas caras de guía 11, 12 formadas dentro del ánima 2d y que pueden estar en contacto axial con las caras de extremo opuestas de los rodillos 3a, 3b con respecto a los ejes de rotación 3'a, 3'b. Las caras de guía 11, 12 son mutuamente simétricas con respecto al plano radial que pasa por el centro del cojinete de rodillos. Las caras de guía 11, 12 y las caras de guía 9, 10 se encuentran mutuamente enfrentadas entre sí y son, respectivamente, paralelas. Cada cara de guía 11, 12 es recta y está dispuesta perpendicularmente a la correspondiente pista 7, 8, y está unida con el borde de diámetro mayor de dicha pista por medio de un filete anular cóncavo. Cada cara de guía 11, 12 se extiende oblicuamente hacia dentro desde dicho filete y está unida al ánima 2d del anillo interior. Cada cara de guía 11, 12 se extiende radialmente con respecto al eje de rotación 3'a, 3'b de los rodillos. Cada cara de guía 11, 12 y la pista 7, 8 asociada delimitan una acanaladura en forma de V dirigida radialmente hacia dentro.

La pista 5 y la cara de guía 9 del anillo interior definen, junto con la pista 7 y la cara de guía 11 del anillo exterior, un primer espacio anular dentro del cual se ha dispuesto la hilera de rodillos 3a. Cada rodillo 3a está dispuesto entre las pistas 5, 7 y se mantiene lateralmente en posición gracias a las caras de guía 9, 11, a fin de evitar un sesgo o inclinación de dicho rodillo con respecto a las pistas. Cada cara de guía 9, 11 forma un flanco que tiene una superficie de contacto directo con la cara de extremo asociada de los rodillos 3a a fin de que haya un ligero deslizamiento relativo entre las caras de extremo de los rodillos y los anillos interior y exterior, 1 y 2.

De manera similar, la pista 6 y la cara de guía 10 del anillo interior definen, junto con la pista 8 y la cara de guía 12 del anillo exterior, un segundo espacio anular dentro del cual se dispone la hilera de rodillos 3b. La disposición de los rodillos 3b con respecto a las caras de guía 10, 12 es la misma que la que se ha descrito anteriormente para los rodillos 3a y las caras de guía 9, 11.

Los separadores 4 son idénticos entre sí y cada uno de ellos está colocado entre dos rodillos consecutivos 3a, 3b de cada hilera. Los separadores 4 pueden haberse hecho de una sola pieza de metal. Alternativamente, los separadores 4 pueden haberse hecho de material polimérico tal como poliamida, por ejemplo, por moldeo.

Como se muestra en las Figuras 2 a 4, cada separador 4 comprende dos partes opuestas, interior y exterior, 13 y 14, que entran en contacto con las pistas enfrentadas de los anillos interior y exterior, 1 y 2, y dos bridas laterales opuestas 15 y 16 que entran en contacto con las caras de guía opuestas de dichos anillos. Cada separador 4 también comprende dos caras opuestas 17, 18 configuradas para recibir dos rodillos consecutivos. Con respecto a los ejes de rotación de dichos rodillos, las caras 17, 18 están delimitadas axialmente por las bridas laterales 15, 16. Las caras 17, 18 están delimitadas transversalmente por las partes interior y exterior, 13 y 14.

Como se muestra en la Figura 3, para la hilera de rodillos 3a, las partes interior y exterior, 13 y 14, de cada separador entran en contacto con las pistas interior y exterior, 5 y 7, y las bridas laterales 15, 16 entran en contacto con las caras de guía 9, 11. Las pistas 5, 7 y las caras de guía 9, 11 forman, cada una de ellas, un flanco que tiene una superficie de contacto directo con la parte asociada 13, 14 o con la brida 15, 16 con el fin de que haya un ligero deslizamiento relativo entre cada separador 4 y los anillos 1, 2. Al objeto de limitar el par de rozamiento inducido de los separadores 4, se ha previsto un ligero intersticio entre cada separador y las pistas 5, 7 y las caras de guía 10, 12 de los anillos. La disposición de los separadores 4 para la hilera de rodillos 3b con respecto a las pistas 6, 8 y a las caras de guía 10, 12 de los anillos es la misma que la que se ha descrito para la hilera de rodillos 3a.

Tal como se muestra en las Figuras 3 y 4, la parte exterior 14 de cada separador comprende dos superficies de contacto planas, idénticas e independientes entre sí, 14a, 14b, que se apoyan en la pista asociada del anillo exterior 2 y en un rebaje cóncavo 14c que se extiende entremedias y que está situado frente a dicha pista a la vez que permanece distante de esta última. En la realización ilustrada, el rebaje 14c tiene forma de U en sección transversal. El rebaje 14c se extiende transversalmente desde un borde longitudinal de la superficie de contacto 14a hasta un borde longitudinal enfrentado de la otra superficie de contacto 14b, y longitudinalmente desde la cara 17 hasta la otra cara 18.

Gracias al rebaje cóncavo 14c, los contactos de rozamiento entre la parte exterior 14 de cada separador y la pista asociada del anillo exterior 2 se ven reducidos. Además, el rebaje 14c actúa, ventajosamente, como un depósito de lubricante para lubricar las superficies de contacto 14a, 14b de la parte exterior, la pista asociada del anillo exterior 2 y las superficies de rodadura de los rodillos 3a y 3b, de tal manera que el lubricante sale del rebaje directamente sobre dichas superficies de contacto y de rodadura y dicha pista. El lubricante utilizado (no mostrado) puede ser, por ejemplo, grasa o aceite.

Puesto que las partes interior y exterior 13, 14 de cada separador son idénticas en la realización ilustrada, únicamente se describe una de ellas en esta memoria, entendiéndose que las referencias "a, b, c" previamente utilizadas para la parte exterior 14 se han utilizado también para los elementos idénticos de la parte interior 13. Por las mismas razones, tan solo se describirá una de las bridas laterales 15, 16, entendiéndose que se han utilizado las mismas referencias "a, b, c, d" para los elementos idénticos de las dos bridas.

La brida lateral 15 comprende una superficie central de contacto plana 15a, que se apoya en la cara de guía asociada del anillo interior, dos rebajes cóncavos idénticos 15b, 15c, que están situados de cara a dicho anillo al

tiempo que permanecen distantes de este último, y una acanaladura 15d dispuesta en la superficie de contacto 15a. La distancia que separa las superficies de contacto 15a y 16a de las dos bridas 15, 16 es sustancialmente igual a la longitud de los rodillos 3a, 3b.

5 El rebaje 15b se extiende desde un primer borde de la superficie de contacto 15a hasta un borde longitudinal de la superficie de contacto 14b de la parte exterior 14 que es opuesto al borde longitudinal de dicha superficie que está unido al rebaje 14c. El rebaje 15c se extiende desde un segundo borde opuesto de la superficie de contacto 15a hasta un borde longitudinal de la superficie de contacto 13b que es opuesto al borde longitudinal de dicha superficie que está unido al rebaje 13c. Los rebajes 15b, 15c se extienden longitudinalmente desde la cara 17 hasta la otra cara 18. La distancia que separa los dos bordes de la superficie de contacto 15a es sustancialmente igual al a  
10 longitud de la cara de guía asociada del anillo interior. La acanaladura 15d está dirigida hacia fuera y se encuentra frente a dicha cara de guía a la vez que permanece distante de esta última. La acanaladura 15d se extiende longitudinalmente desde la cara 17 hasta la otra cara 18 y tiene un perfil interno cóncavo en sección transversal con la forma de un semicírculo.

15 Tal como se muestra en la Figura 3, para la hilera de rodillos 3a, la superficie de contacto 15a de la brida lateral 15 entra en contacto con la cara de guía 9 del anillo interior 1, y el rebaje 15c está enfrenteado al filete cóncavo que une dicha cara de guía con la pista 5, a la vez que permanece distante de dicho filete. El rebaje 15b está orientado hacia la superficie exterior 1d del anillo interior.

20 Con el rebaje cóncavo 15c y la acanaladura cóncava 15d, los contactos de rozamiento entre la brida lateral 15 y el anillo interior 1 se ven reducidos. Además, los rebajes 15b, 15c y la acanaladura 15d actúan, ventajosamente, como depósitos de lubricante con el fin de lubricar la superficie de contacto 15a, la cara de guía 9 del anillo interior y las caras de extremo de los rodillos. El lubricante (no mostrado) sale de los rebajes 15b, 15c y de la acanaladura 15d directamente sobre la superficie de contacto 15a, la cara de guía 9 y las caras de extremo de los rodillos.

25 Para la hilera de rodillos 3a, la superficie de contacto 16a de la brida lateral 16 se apoya en la cara de guía 11 del anillo exterior 2, y el rebaje 16b está situado frente al filete cóncavo que une dicha cara de guía con la pista 7, al tiempo que permanece distante de dicho filete. El rebaje 16c está orientado hacia el ánima 2d del anillo exterior. Los rebajes 16b, 16c y la acanaladura 16d también actúan como depósitos llenos de lubricante (no mostrado).

Puesto que las caras 17, 18 de cada separador son idénticas en la realización ilustrada, tan solo se describe aquí un de ellas, entendiéndose que se utilizan las mismas referencias "a, b, c" para los elementos idénticos de las dos caras.

30 Tal como se muestra en las Figuras 4 y 5, la cara 17 comprende dos superficies de contacto cóncavas, idénticas e independientes entre sí, 17a y 17b, que tienen la forma de segmentos cilíndricos coaxiales y un perfil correspondiente al perfil de la superficie de rodadura del rodillo 3a asociado. El eje de los segmentos cilíndricos de las superficies de contacto 17a, 17b es paralelo al eje de los segmentos cilíndricos de las superficies de contacto 18a, 18b. Cada extremo circunferencial de cada una de las superficies de contacto cóncavas 17a, 17b se prolonga  
35 en una superficie plana (a la que no se ha dado ninguna referencia) que está unida a un borde transversal de la superficie de contacto plana asociada 13a, 14a, 13b, 14b. La cara 17 también comprende un rebaje cóncavo 17c que se extiende entre dichas superficies de contacto y que está enfrenteado al rodillo 3a, al tiempo que permanece distante de la superficie de rodadura de este último. En la realización ilustrada, el rebaje 17c tiene forma de U en sección transversal. El rebaje 17c se extiende transversalmente desde un borde longitudinal de la superficie de contacto 17a hasta un borde longitudinal enfrenteado de la otra superficie de contacto 17b. El rebaje 17c se extiende desde el rebaje 13c de la parte interior 13 hasta el rebaje 14c de la parte exterior 14. Un borde de junta del rebaje 17c y el rebaje 14c está descuadrado hacia dentro con respecto a las superficies de contacto 14a, 14b de la parte exterior 14 y a los extremos circunferenciales de las superficies de contacto 17a, 17b de la cara 17. Similarmente, un  
40 borde enfrenteado de junta del rebaje 17c y el rebaje 13c está descuadrado hacia dentro con respecto a las superficies de contacto 13a, 13b de la parte interior 13 y a los extremos circunferenciales de las superficies de contacto 17a, 17b de la cara 17.

45 Gracias al rebaje cóncavo 17c, los contactos de rozamiento entre la cara 17 de cada separador y el rodillo asociado se ven reducidos. Además, el rebaje 17c actúa, ventajosamente, como depósito de lubricante para lubricar las superficies de contacto cóncavas 17a, 17b de la cara y la superficie de rodadura del rodillo, de tal manera que el lubricante (no mostrado) sale del rebaje 17c directamente sobre dichos contacto y superficies de rodadura. Además, el lubricante que sale del rebaje 17c puede ser desplazado hacia fuera por efecto de la fuerza centrífuga y llegar a las superficies de contacto planas 14a, 14b de la parte exterior 14 y a la pista asociada del anillo exterior 2.

50 Cada separador 4 comprende, adicionalmente, un orificio pasante 19 practicado en su espesor, el cual desemboca en las caras 17, 18 y pone dichas caras en comunicación. En cada cara, el orificio pasante 19 desemboca en el rebaje 17c, 18c y en los bordes longitudinales enfrenteados de las superficies de contacto 17a, 17b, 18a, 18b. Se dispone algo de lubricante (no mostrado) en el interior del orificio pasante 19, de tal manera que dicho orificio actúa como depósito de lubricante para lubricar las superficies de rodadura de los dos rodillos asociados con cada separador y las superficies de contacto cóncavas asociadas. El orificio pasante 19 permite que el lubricante contenido salga directamente sobre la superficie de rodadura de cada rodillo y las superficies de contacto cóncavas.

Por otra parte, los rebajes 15b a 15d de la brida lateral 15 del separador desembocan en las superficies de contacto cóncavas opuestas 17b, 18b de las caras. Similarmente, los rebajes 16b a 16d de la brida lateral 16 desembocan en las superficies de contacto cóncavas opuestas de 17a, 18a de dichas caras. En consecuencia, el lubricante contenido en los rebajes anteriormente mencionados puede también emerger directamente sobre las superficies de contacto cóncavas de las caras 17, 18 y las caras de extremo, y sobre las superficies de rodadura de los rodillos asociados.

Para cada separador 4, la presencia de los rebajes en las partes interior y exterior, 13 y 14, y en las bridas laterales 15, 16 hace posible reducir los contactos de rozamiento con los anillos, así como disponer de una reserva significativa de lubricante cerca de los rodillos 3a, 3b y cerca de las pistas y de las caras de guía de los anillos. La contribución al rozamiento de cada separador 4 con respecto a los anillos interior y exterior se ve, por tanto, reducida.

Por otra parte, la presencia de los rebajes 17c, 18c en cada separador hace posible reducir los contactos de rozamiento con los rodillos y disponer de una reserva suficiente de lubricante cerca de las superficies de contacto cóncavas 17a, 17b y 18a, 18b y de las superficies de rodadura de dichos rodillos. La contribución al rozamiento de cada separador 4 con respecto a los rodillos se ve, por tanto, reducida. Alternativamente, puede ser posible, sin embargo, no haber previsto los rebajes 17c, 18c en los separadores.

La estructura general de cada separador 4 se ve aligerada por los rebajes. Se obtiene una reducción del peso de cada separador. En la realización ilustrada, dicho separador 4 tiene un primer plano de simetría que pasa por las acanaladuras 15d, 16d de las bridas laterales y es paralelo a las superficies de contacto planas de las partes interior y exterior, 13 y 14, un segundo plano de simetría que pasa por los rebajes 13c, 14c y es perpendicular al primer plano, y un tercer plano de simetría que pasa por los rebajes 17c, 18c y es paralelo a las superficies de contacto planas de las bridas laterales 15 y 16.

Para la introducción de los rodillos 3a, 3b y de los separadores asociados 4 dentro de los primer y segundo espacios anulares definidos entre los anillos interior y exterior, 1 y 2, dicho anillo exterior comprende dos agujeros de llenado (no mostrados), cada uno de los cuales se extiende radialmente desde la superficie cilíndrica exterior 2a y desemboca en uno de los espacios anulares delimitados por las pistas y las caras de guía. El anillo anular también comprende dos tapones que cierran los orificios de llenado, cada uno de los cuales comprende dos superficies planas que, respectivamente, reemplazan localmente la pista y la cara de guía del anillo exterior.

Como se ha mostrado en las Figuras 1 y 2, los anillos interior y exterior, 1 y 2, comprenden respectivamente, de manera adicional, unos orificios axiales 20, 21 destinados a fijar los dos anillos a dos partes de la máquina que pueden rotar una con respecto a la otra en virtud del cojinete de rodillos.

El cojinete de rodillos comprende, adicionalmente, dos elementos de obturación anulares 22, 23 colocados radialmente entre los anillos interior y exterior, 1 y 2. El elemento de obturación 22 está montado axialmente entre los rodillos 3a y la superficie radial 2b del anillo exterior 2. El elemento de obturación 23 está colocado axialmente entre los rodillos 3b y la superficie radial 1c del anillo interior 1. En la realización divulgada, el elemento de obturación 23 es idéntico al elemento de obturación 22 y está colocado simétricamente con respecto a este último en relación con el plano radial que pasa por el centro del cojinete de rodillos. Alternativamente, el elemento de obturación 23 puede ser diferente del elemento de obturación 22, con una forma distinta. Se define entre los anillos 1, 2 y los elementos de obturación 22, 23 un espacio cerrado dentro del cual quedan alojados los rodillos 3a, 3b, de tal manera que estos son protegidos contra elementos contaminantes. En la realización divulgada, los elementos de obturación 22 y 23 tienen la forma global de una H en sección transversal.

Si bien la invención se ha ilustrado sobre la base de un cojinete de rodillos que tiene una doble hilera de rodillos de contacto oblicuos, ha de comprenderse que la invención puede ser aplicada a cojinetes que tengan una única hilera de rodillos o al menos tres hileras de rodillos. Por otra parte, en las realizaciones ilustradas, los cojinetes de rodillos son cojinetes del tipo tórico. Alternativamente, puede ser también posible contemplar cojinetes de rodillos del tipo en X.

Por otro lado, el anillo interior y/o el anillo exterior pueden comprender dientes de engranaje en sus periferias exteriores, de tal manera que se conecten a engranajes de accionamiento conectados, por ejemplo, al árbol de salida de un motor. En otra realización, el anillo interior y/o el anillo exterior pueden ser conectados a un gato, por ejemplo, un gato hidráulico o neumático.

Gracias a la invención, se reduce el rozamiento del cojinete de rodillos. Esto es particularmente ventajoso en el caso de una turbina eólica que comprende medios de accionamiento para modificar el paso de las palas, debido a que permite reducir el tamaño de estos medios de accionamiento, puesto que se requiere menos potencia para variar el paso de las palas, e incluso reducir el tiempo de respuesta de esta acción de variación del paso, con, como consecuencia de ello, una eficiencia global mejorada de la turbina eólica.

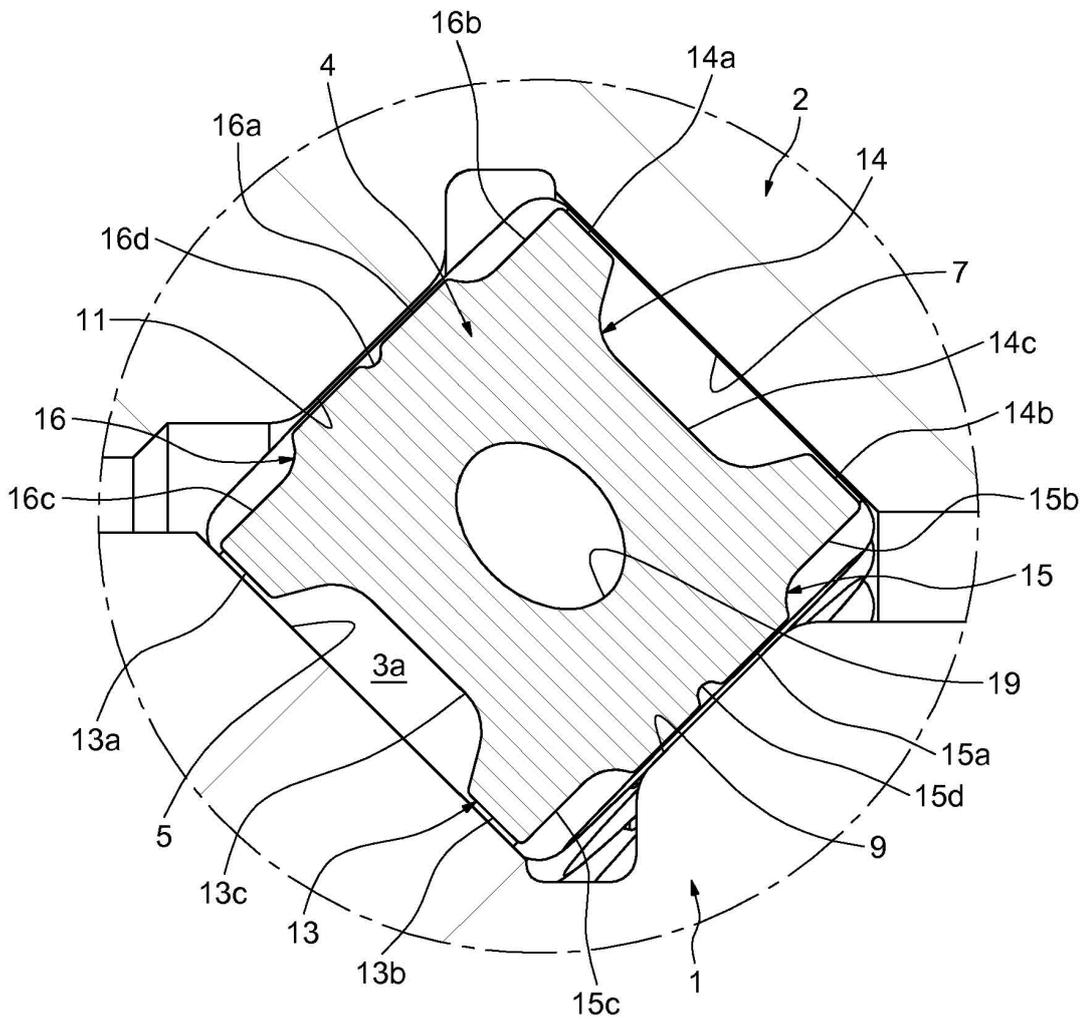
**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Un separador para un cojinete de rodillos que comprende un anillo interior, un anillo exterior y al menos una hilera de rodillos de contacto en ángulo dispuestos entre unas pistas y unas caras de guía proporcionadas en los anillos, de tal manera que dicho separador comprende unas partes interior y exterior opuestas (13, 14) y unas bridas laterales opuestas (15, 16), respectivamente configuradas para entrar en contacto con las pistas y las caras de guía de los anillos, caracterizado por que dichas bridas laterales comprenden una superficie central plana (15a; 16a) de contacto con uno de los anillos, un rebaje cóncavo (15d; 16d) en forma de una acanaladura practicada en dicha superficie y dirigida hacia fuera, en dirección a dicho anillo, y unos rebajes adicionales (15b, 15c, 16b, 16c) situados a ambos lados de la superficie de contacto (15a, 16a).
- 10 2.- Un separador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende dos caras opuestas (17, 18) que tienen un perfil cóncavo adaptado a los rodillos.
- 3.- Un separador de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual los rebajes se extienden de una cara a la otra.
- 4.- Un separador de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el cual las caras opuestas (17, 18) están delimitadas axialmente por las bridas laterales (15, 16) y unidas a las partes interior y exterior (13, 14).
- 15 5.- Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2 a 4, en el cual cada cara (17, 18) comprende un rebaje (17c, 18c) que se extiende desde la parte interior (13) hasta la parte exterior (14).
- 6.- Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2 a 5, que comprende un orificio pasante (19) que pone las caras (17, 18) en comunicación.
- 20 7.- Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual las partes interior y exterior (13, 14) comprenden, cada una de ellas, al menos una superficie de contacto con uno de los anillos y al menos un rebaje dirigido hacia dicho anillo.
- 8.- Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual las partes interior y exterior (13, 14) comprenden, cada una de ellas, dos superficies de contacto (13a, 13b, 14a, 14b) y un rebaje (13c, 14c) dispuesto entremedias.
- 25 9.- Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, hecho de una sola pieza de metal o de material polimérico.
- 10.- Un cojinete de rodillos que comprende un anillo interior (1), un anillo exterior (2), al menos una hilera de rodillos de contacto en ángulo (3a), dispuestos entre unas pistas (5, 7) y unas caras de guía (9, 11) proporcionadas en los anillos, y una pluralidad de separadores (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes y dispuestos circunferencialmente entre los rodillos.
- 30 11.- Un cojinete de rodillos de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual los rebajes de los separadores están llenos de lubricante.
- 12.- Uso de un cojinete de rodillos de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en una turbina eólica que comprende un mástil que sujeta una góndola en la que están instaladas unas palas, en particular para la rotación de la góndola con respecto al mástil y/o para la rotación / movimiento de variación del paso de cada pala alrededor de su eje longitudinal.
- 35

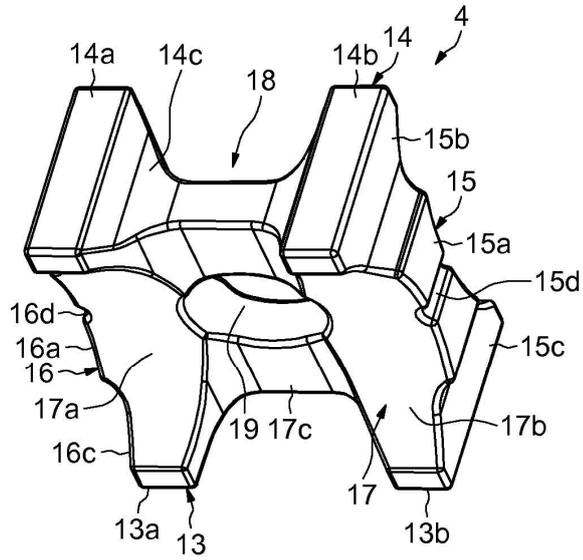




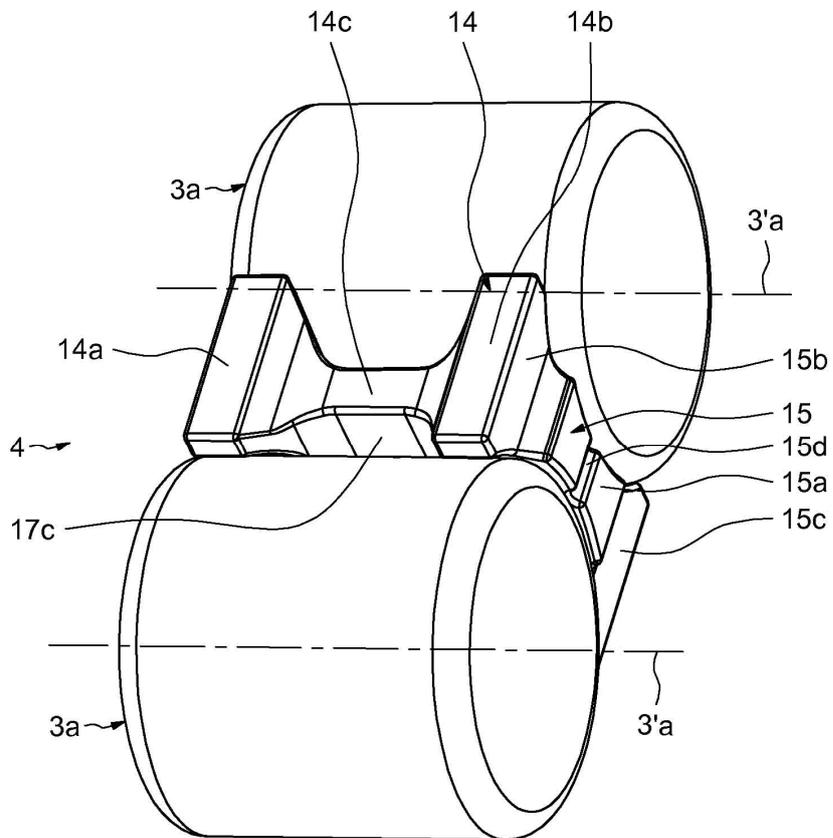
**FIG.3**



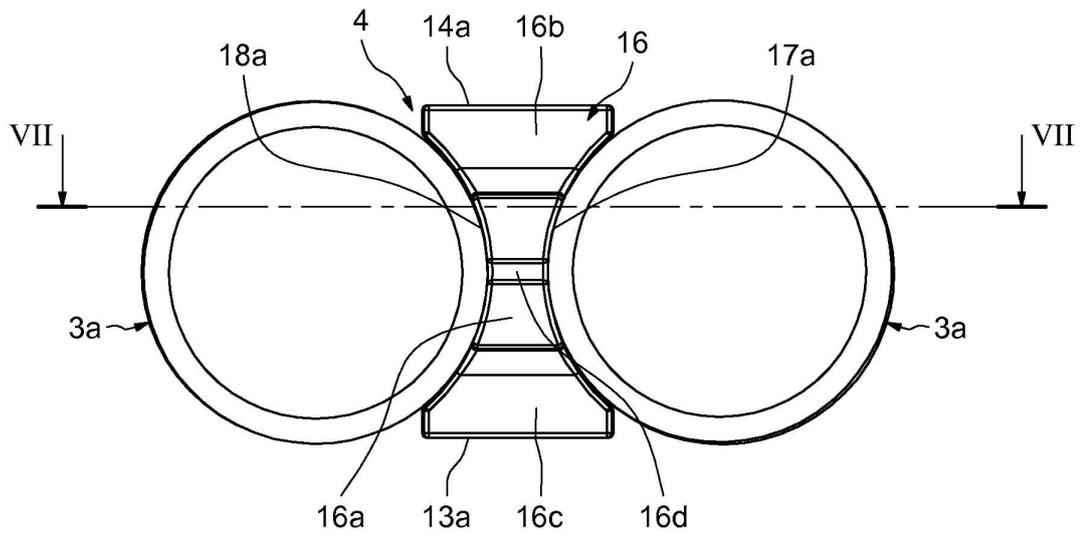
**FIG.4**



**FIG.5**



**FIG.6**



**FIG.7**

