

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 234 639**

21 Número de solicitud: 201931194

51 Int. Cl.:

**F16C 33/374** (2006.01)

**F16C 33/51** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**11.07.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**13.09.2019**

71 Solicitantes:

**LAULAGUN BEARINGS, S.L. (100.0%)**

**Harizti Industrialdea 201-E**

**20212 Olaberria (Gipuzkoa) ES**

72 Inventor/es:

**REMIREZ JAUREGUI , Adrián;**

**OLAVE IRIZAR , Mireia y**

**ZURUTUZA SANTA CRUZ , Aitor**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **SEPARADOR DE RODILLO CILÍNDRICO**

ES 1 234 639 U

## DESCRIPCIÓN

### SEPARADOR DE RODILLO CILÍNDRICO

5

#### **Campo de la invención**

La presente invención se relaciona con rodamientos de rodillos para diversas aplicaciones, como puede ser en el sector de los aerogeneradores, como por ejemplo para el giro de las palas, el eje principal o la góndola respecto a la torre, o bien, otros sectores, como el sector de la construcción.

#### **Estado de la técnica**

15 En el sector de los aerogeneradores, son ampliamente conocidos los sistemas de rodamientos de tres filas de rodillos al emplearse para múltiples aplicaciones, como puede ser el giro de las palas, el eje principal o la góndola respecto a la torre. Entre las partes de un sistema de rodamiento de rodillos, se encuentran los separadores, es decir, piezas de bajo coeficiente de fricción que se colocan con el objetivo de evitar el contacto entre los rodillos del sistema de rodamiento. Entre los diferentes tipos de separadores existentes en el estado de la técnica, se encuentran los separadores de dos rodillos, es decir una distribución de los separadores en la que cada separador se sitúa en el medio de dos rodillos existentes en el sistema de rodamiento.

25 En los separadores de dos rodillos conocidos en el estado de la técnica se diferencia por tanto dos partes exteriores, denominadas patillas, que se encuentran en contacto con la superficie lateral de los rodillos cilíndricos, y una zona interior, denominada alma, que pone en contacto ambas patillas del separador. Estos separadores presentan una curvatura cóncava, convergente hacia su interior y concéntrica a los rodillos que separan. El plano formado por los ejes de rotación de los rodillos permite dividir en dos zonas, superior e inferior, a los separadores empleados.

Opcionalmente, en otros sectores industriales se pueden encontrar separadores en un sistema lineal, donde dichos separadores se pueden emplear con una sola superficie de contacto, es decir, disponiendo únicamente de una patilla en aquellos separadores situados en los extremos.

Desde hace tiempo, en el caso de separadores para los rodamientos de tres filas de rodillos, en particular para las filas que transmiten la carga axial, se conocen diferentes documentos que muestran este tipo de soluciones. Existen soluciones continuas que constituyen un aro completo con tantos alojamientos como número de rodillos en la pista (US4613239A), o bien otros sistemas que abarcan sectores discretos del rodamiento, alojando 2 o 3 rodillos.

Sin embargo, otra configuración en rodamientos empleada en numerosos sectores consiste en espaciadores individuales, de tal manera que cada pieza se coloca entre dos rodillos (US3537766A). En este caso, se requiere tantos espaciadores como número de rodillos en cada pista.

Uno de los principales problemas que presentan los separadores actuales consiste en la falta de diseños estándar o universales, que permitan la adaptación de los diferentes tamaños y diámetros de pista. Es decir, al tratarse de separadores rígidos, cada tipo de sistema de rodamiento requiere un diseño específico de separadores, con lo que se incrementa el gasto de ingeniería y fabricación.

Por otro lado, los separadores actuales requeridos entre cada uno de los rodillos presentan una separación entre las superficies laterales de los rodillos de 2-3 mm, es decir, el espesor del alma de los separadores es amplio, lo que se traduce en una pérdida de espacio circunferencial para los rodamientos puesto que en el mismo espacio circunferencial caben menos rodillos, limitando así la capacidad de transmisión de carga del propio rodamiento.

Existe, por tanto, una necesidad de un sistema que permita el empleo de múltiples geometrías del rodillo y diámetros de pista, así como un sistema que permita la reducción de la distancia entre las superficies exteriores de los rodillos. De esta forma, se logra la inclusión de un mayor número de elementos rodantes aumentando la capacidad de transmisión de carga del sistema de rodamiento.

### **Descripción de la invención**

Por este motivo, se presenta un nuevo separador que pretende solucionar el problema del empleo de diferentes separadores individuales para rodillos de distintos diámetros,

ofreciendo un único separador válido para múltiples diámetros, así como aumentar la capacidad de transmisión del sistema.

5 La invención aquí presentada se trata de un separador que comprende un cuerpo que tiene un apoyo de forma curva, en contacto con un alma donde al menos el apoyo del cuerpo es flexible. Mediante esta disposición, el apoyo y el alma configuran al menos un alojamiento para un rodillo cilíndrico. En una realización preferente, el cuerpo del separador está configurado para el alojamiento de dos rodillos, al situarse entre ambos rodillos.

10

La flexibilidad del apoyo se entiende como la deformación sufrida por los apoyos ocasionada ante la presión ejercida durante el acoplamiento del rodillo. Al emplear rodillos con dimensiones mayores que el alojamiento inicial del separador, los apoyos se deforman permitiendo la adaptación del cuerpo del separador a cada uno de los rodillos. De esta forma, se logra el uso de un mismo separador de rodillos para diferentes diámetros del rodillo y del diámetro de pista, ya que, a mayor tamaño de los rodillos, mayor es la deformación de los apoyos.

20 La reducción de la distancia entre la superficie externa de los rodillos, permite incrementar la capacidad de transmisión de la carga del rodamiento, al permitir introducir un mayor número de rodillos, mejorando por tanto el desarrollo actual de este tipo de separadores. Por este motivo se ha ideado un cuerpo del separador que tiene un espesor de alma  $t$  mínimo.

25 Adicionalmente, la solución puede presentar un apoyo continuo a lo largo de la superficie del rodillo cilíndrico. Sin embargo, también se puede presentar una configuración con un sistema de apoyo discontinuo, es decir, compuesto por al menos dos apoyos que contactarán con cada rodillo.

30 En una realización preferente, el separador objeto de la invención tiene una función exclusivamente de separación circunferencial. En este caso, el empleo de este tipo de separadores requiere el empleo independiente de una pletina adicional que no forma parte del separador objeto de la invención. La pletina está dispuesta de manera continua sobre las paredes del alojamiento y permite la disposición radial de los rodillos, evitando el contacto del separador con las paredes del alojamiento.

35

Sin embargo, en otra realización del separador objeto de la invención, el separador puede presentar en al menos uno de los extremos una pared lateral situada perpendicularmente al alma y los apoyos.

- 5 A diferencia del separador simple, es decir, sin pared lateral, la introducción de la pared lateral evita el rozamiento de los rodillos con las paredes de los alojamientos de los anillos de rodamiento que los contienen al limitar el desplazamiento del rodillo a lo largo de su eje de rotación.
- 10 Por otro lado, la excentricidad del radio de cada apoyo respecto del eje rodillo se entiende como la diferente posición del eje de rotación del rodillo y del centro de las curvaturas del primer y segundo apoyo. En este sentido, la excentricidad presentada por la superficie de contacto de los apoyos respecto al rodillo garantiza la continuidad en el contacto entre el separador y el rodillo a medida que los apoyos se deforman. Así, el
- 15 límite de la deformación de los apoyos se alcanza cuando la curva generada por la superficie del apoyo del separador y el rodillo se vuelven concéntricos.

El ensamblaje de este tipo de separador se ha comprobado para rodillos con diámetros de 0,04m y 0.05m, y un diámetro de pista de 2m y 2,5m, demostrando, por tanto, a

20 diferencia del estado de la técnica conocido, la aplicación de este tipo de dispositivos para diferentes tamaños de rodillos y diámetros de pista.

En las figuras, se muestran los siguientes elementos:

- 25 1. Apoyo.  
2. Alma.  
3. Pared lateral.  
4. Cuerpo del separador.  
5. Rodillo.
- 30 R1. Radio del primer apoyo.  
R2. Radio del segundo apoyo.  
D. Diámetro del rodillo.  
d. Diámetro de rodadura del sistema de rodamiento  
t. Espesor del alma.
- 35 100. Separador

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, componentes o pasos. Además, la palabra "comprende" incluye el caso "consiste en". Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

#### 10 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1a muestra la perspectiva de una de las realizaciones del dispositivo.

La Figura 1b muestra la perspectiva de otra de las realizaciones del dispositivo.

15

La Figura 2 muestra el corte lateral de la realización anterior del dispositivo.

La Figura 3 muestra una configuración de un sistema de rodamiento de múltiples rodillos.

20

#### **Descripción detallada de la invención**

La Figura 1a muestra la perspectiva de una de las realizaciones del separador (100). En este sentido se aprecia un separador (100) que comprende un cuerpo (4) que a su vez comprende al menos un apoyo (1), y una zona interior, denominada alma (2) tal que al menos un apoyo (1) y el alma (2) configuran un alojamiento para al menos un rodillo (5) cilíndrico de diámetro (D). En una realización preferente, el alma pone en contacto dos apoyos (1) del cuerpo del separador (4).

30 En una configuración para alojar dos rodillos (5), el cuerpo del separador (4) presenta una configuración con al menos dos apoyos (1) en contacto con un alma (2) común a ambos apoyos (1). De este modo, el cuerpo del separador (4) está configurado para el acoplamiento de dos rodillos (5), al situarse la superficie cóncava de los apoyos (1) en contacto con cada uno de los rodillos (5). Además, en una realización preferente, el cuerpo (1) puede presentar al menos dos apoyos (1) en contacto con cada rodillo (5).

35

En una realización preferente, al menos el apoyo (1) del cuerpo del separador (4) es flexible. La flexibilidad de dichos apoyos (1) permite modificar el radio de curvatura de los apoyos (R1, R2), logrando el acoplamiento de diferentes diámetros de los rodillos (D) con un mismo cuerpo del separador (4).

5

En este sentido, el radio de curvatura de cada uno de los apoyos puede ser diferente, tanto en la configuración de un apoyo por rodillo, donde cada uno de los extremos de este apoyo presenta una curvatura diferente, como en las configuraciones de al menos dos apoyos, donde la curvatura de éstos puede diferir para adecuarse a la disposición

10

En una realización preferente, el separador (100) objeto de la invención tiene una función exclusivamente de separación circunferencial. En este caso, el empleo de este tipo de separadores (100) requiere el empleo independiente de una pletina adicional que

15

En la Figura 1b se muestra otra de las realizaciones preferidas del separador (100). En este caso, se presenta una solución del cuerpo del separador (4) con al menos una pared lateral (3). Específicamente se presenta un cuerpo del separador (4) con una pared lateral (3) en cada uno de los apoyos (1) del dispositivo. La pared lateral (3) es un componente perpendicular al alma (2) y al apoyo (1), que permiten, a diferencia del caso anterior, estar configurado para, además de la separación circunferencial que genera el dispositivo simple sin dicha pared lateral (3), evitar el contacto de los rodillos (5) con las paredes de los alojamientos de los sistemas de rodamiento.

20

25

En la Figura 2 se muestra el corte lateral de la realización del separador (100) mostrada en la Figura 1a, es decir, del separador (100) sin pared lateral (3). En esta realización, se aprecia la diferencia existente entre el eje de rotación del rodillo y los centros de los radios de la curvatura de los apoyos (1). En otras palabras, el cuerpo del separador (4) presenta una configuración de los apoyos (1) excéntrica respecto al eje de rotación del rodillo (5).

30

35

Según se van deformando los apoyos (1), debido a su flexibilidad al acoplar un rodillo (5) de un diámetro del rodillo (D) superior al diámetro inicial, el centro del radio de

curvatura de los apoyos (R1 y R2) se desplaza tendiendo hasta el límite donde llegan a ser concéntricos al eje de rotación de los rodillos (5) acoplados.

Adicionalmente, la configuración de un espesor del alma (t) mínimo, permite la reducción de la distancia entre las superficies de contacto de los rodillos (5), aumentando el número total de rodillos (5) del sistema de rodamiento, lo que mejorará la transmisión de la carga del sistema.

En la Figura 3, se muestra la planta de un corte de un sector de un sistema de rodamiento que comprende un separador (100) para múltiples rodillos (5) requiriendo numerosos cuerpos del separador (4). De este modo, se observa múltiples cuerpos (4) que presentan un alma (2) de reducido espesor t, que permite reducir la separación existente entre los rodillos de un sistema de rodamiento, incrementándose el número total de elementos empleados y permitiendo incrementar la transmisión de la carga.

15

A nivel práctico, este tipo de configuración se ha probado en diferentes sistemas de rodamiento, permitiendo la adaptación de la solución propuesta a sistemas con diámetros de rodillos (D) comprendidos entre 40-50 milímetros, así como con diámetros de rodadura (d) de 2-2,5 metros.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Separador (100) de rodillo cilíndrico que comprende un cuerpo (4) que comprende al menos un apoyo (1) de forma curva, en contacto con un alma (2), tal que el al menos  
5 un apoyo (1) y el alma (2) configuran al menos un alojamiento para un rodillo (5) cilíndrico de diámetro (D) caracterizado por que al menos el apoyo (1) del cuerpo (4) es flexible.

2. Separador (100) según la reivindicación 1 caracterizado por que el cuerpo (4) del  
10 separador (100) comprende además en al menos un extremo del cuerpo del separador (4) una pared lateral (3) perpendicular al alma (2) y al apoyo (1).

3. Separador (100) según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que cada apoyo  
15 (1) tiene un radio de curvatura (R1, R2) distinto.

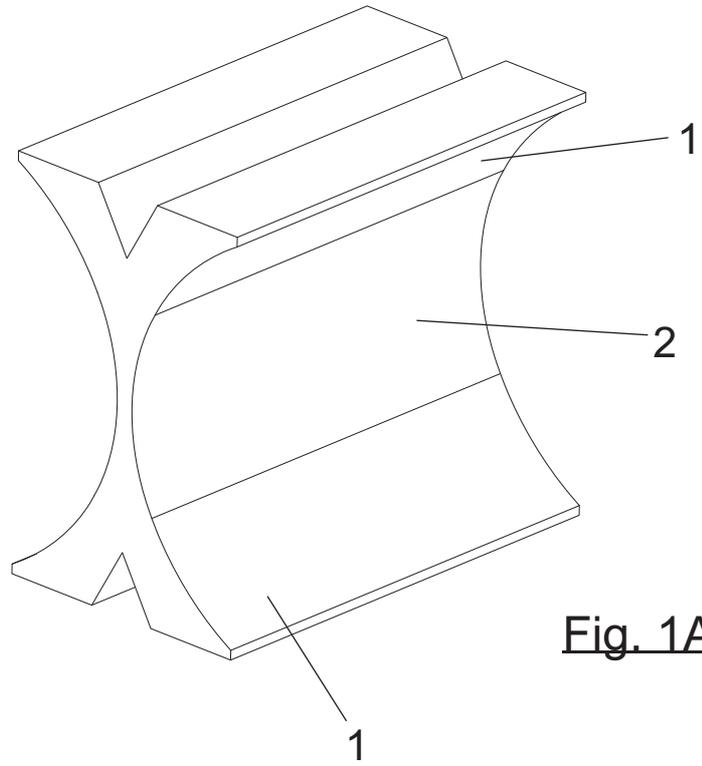


Fig. 1A

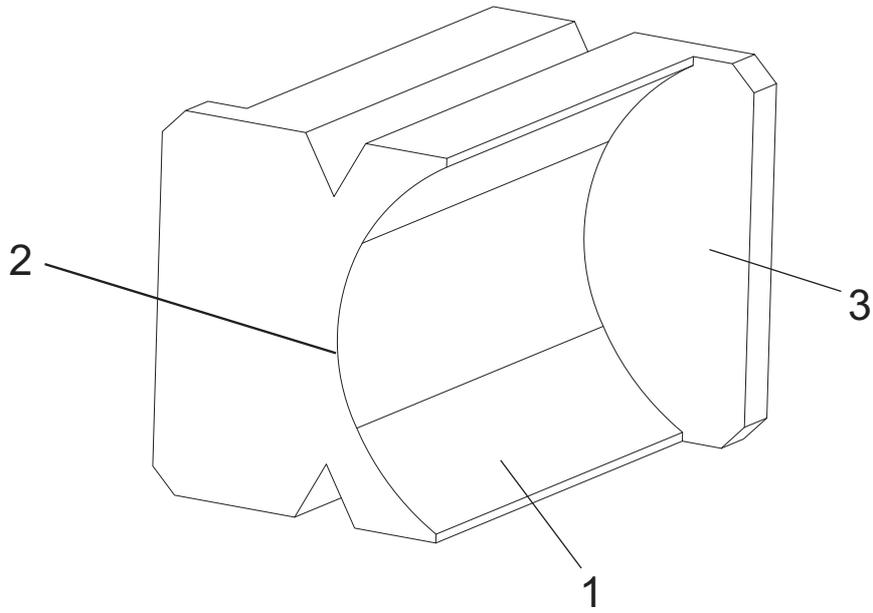


Fig. 1B

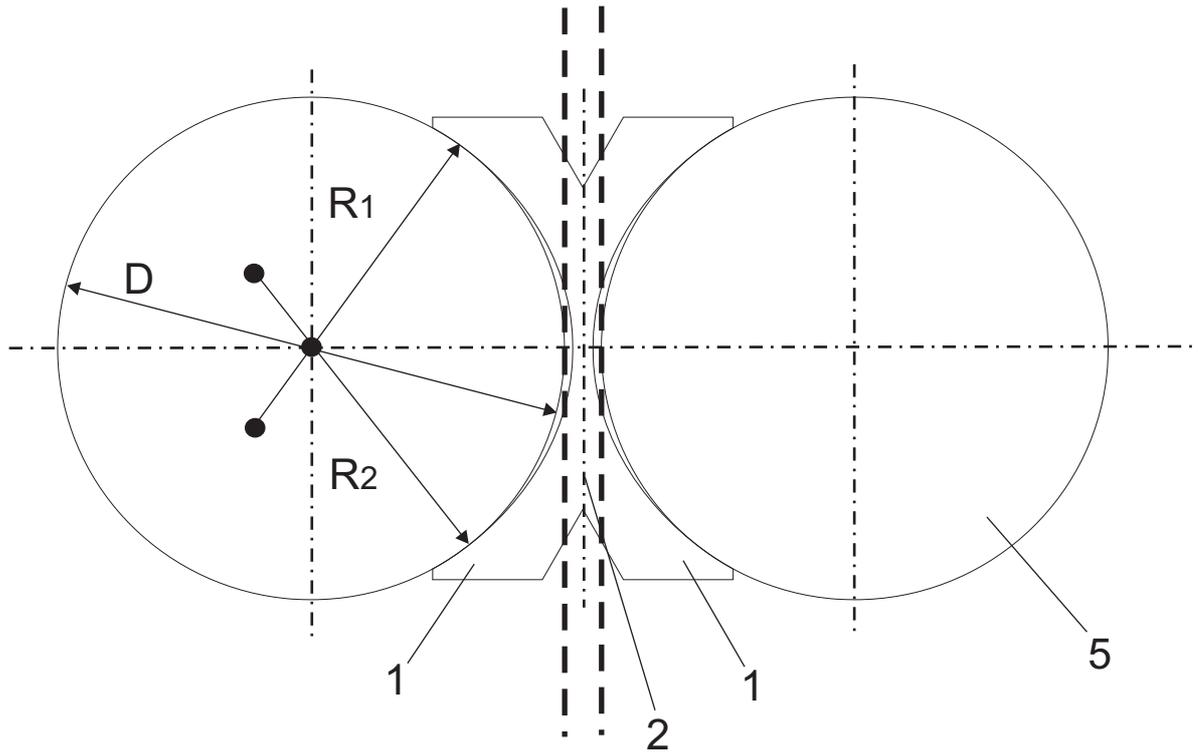


Fig. 2

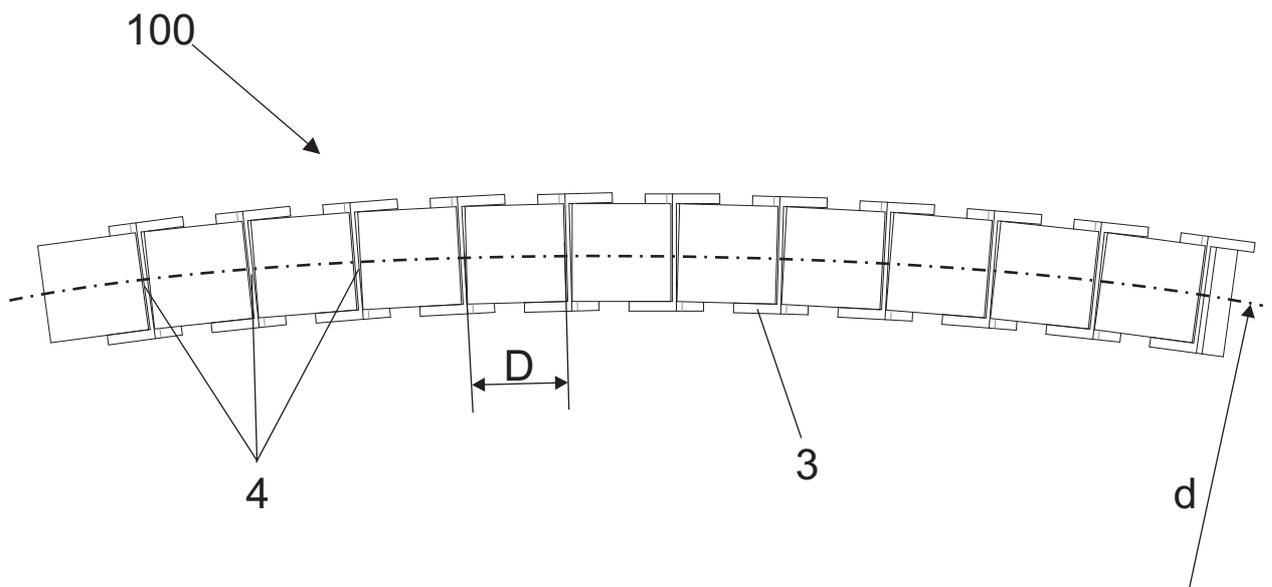


Fig. 3