

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 116**

51 Int. Cl.:

B64C 9/22 (2006.01)
F16C 11/02 (2006.01)
F16C 17/10 (2006.01)
F16C 19/48 (2006.01)
F16C 23/10 (2006.01)
F16C 23/04 (2006.01)
F16C 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2008 E 08168716 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 2067696**

54 Título: **Sistema de accionamiento para un dispositivo de asistencia a la sustentación y rodamientos de rodillos utilizados en el mismo**

30 Prioridad:

06.12.2007 US 992746 P

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

27.12.2013

73 Titular/es:

**ROLLER BEARING COMPANY OF AMERICA, INC.
(100.0%)
ONE TRIBOLOGY CENTER
OXFORD, CT 06478, US**

72 Inventor/es:

**GYURICKO, FREDERICK;
PHOENIX, JAY;
GAY, ARTHUR;
PATEL, NIRAD y
FREDERICKSEN, ARNOLD**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 436 116 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

Sistema de accionamiento para un dispositivo de asistencia a la sustentación y rodamientos de rodillos utilizados en el mismo

Campo de la invención

- 5 Esta invención se refiere a conjuntos de rodamientos de rodillos para su uso en aplicaciones críticas y, más concretamente, a conjuntos de rodamientos de rodillos mejorados utilizados en un sistema de accionamiento de un conjunto de aeronave.

Antecedentes de la invención

- 10 Es bien conocido utilizar rodamientos para reducir la fricción entre piezas móviles de un conjunto mecánico. De modo similar, es bien conocido utilizar rodamientos que ruedan sobre una pista fija para extender un primer componente desde un segundo componente. Una implementación de tal rodamiento de tipo de pista se encuentra dentro de un ala de una aeronave. Por ejemplo, una aeronave de ala fija incluye típicamente aletas dispuestas de modo movable a lo largo de un borde de ataque de cada ala y flaps dispuestos de modo movable a lo largo de un borde de salida de cada ala. Mediante la extensión, recogida y desviación selectivas de las aletas y flaps se influye sobre las condiciones de flujo aerodinámico de un ala de modo que se aumenta la sustentación generada por el ala durante el despegue o se disminuye la sustentación durante el aterrizaje. Por ejemplo, durante el despegue las aletas del borde de ataque se mueven hacia delante para prolongar una longitud de cuerda efectiva del ala y mejorar la sustentación. Durante el vuelo, las aletas del borde de ataque y los flaps del borde de salida se sitúan en una posición recogida para optimizar las condiciones aerodinámicas.

- 20 El documento GB 2213113 A describe un conjunto de soporte para soportar lateralmente una aleta del borde de ataque sobre un ala de una aeronave. Se sitúan vigas de soporte de la aleta entre parejas distanciadas de nervios del borde de ataque del ala y se soportan sobre rodillos. La aleta está limitada frente a un desplazamiento lateral por rodillos laterales de conjuntos de rodillos que sobresalen hacia dentro desde cada uno de los nervios del ala en una o más posiciones de la viga de soporte.

- 25 El documento US 4471928 describe un mecanismo de accionamiento y extensión para dispositivos de alta sustentación aerodinámica tales como una aleta del borde de ataque de un ala o un flap del borde de salida de un ala; en el que un panel aerodinámico se conecta con un extremo de un miembro de pista extensible que está soportado y guiado por su otro extremo mediante rodillos montados de modo fijo a una estructura de nervio del ala. El documento describe que el extremo delantero de las pistas está conectado de modo pivotante con paneles de aleta.

- 30 El documento US 2007/0102587 A1 describe un sistema de aleta del borde de ataque de un ala. El documento describe que el extremo delantero de una pista curvada está acoplado de modo pivotante con un panel de aleta.

El documento GB 2048181 A describe un conjunto de aleta movable para un álabe de una aeronave. La aleta movable, o cada una de las aletas, es ajustable entre posiciones extendida y recogida mediante una varilla de empuje que está acoplada en un extremo con un mecanismo articulado y en su otro extremo con la aleta.

- 35 El documento US 4399970 describe un sistema de accionamiento y posicionamiento de una aleta del borde de ataque de un ala. El sistema de accionamiento y posicionamiento comprende una transmisión unificada y un mecanismo de programación que comprende una excéntrica contorneada en alguna medida en forma de una excéntrica en S y que tiene un seguidor de rodillo que está conectado a una biela y a un brazo motriz.

- 40 El documento GB 2304656 describe un mecanismo de despliegue para mover una aleta del borde de ataque o un flap del borde de salida de un ala de aeronave. En mecanismo incluye una viga de soporte de sección en I que se extiende entre la sección aerodinámica y la aleta o flap. La viga de soporte está soportada para un contacto de rodadura con la sección de sustentación principal mediante rodillos entre largueros superior e inferior. Los rodillos entre largueros están montados de modo rotatorio en la sección de sustentación principal entre una pareja contigua de nervios de ala sobre ejes que pasan entre medias.

- 45 El documento EP 230681 A2 describe una aleta del borde de ataque de una aeronave. La aleta se recoge y extiende mediante una pista de transmisión que está soportada dentro del ala mediante rodillos superiores situados a lo largo de la cuerda en la cavidad del ala, un rodillo delantero inferior, y una pareja de anillos de rodillos montados de modo rotatorio en lados opuestos de un engranaje de piñón actuador rotatorio.

- 50 El documento WO 2006/114237 A1 describe un procedimiento para soportar un árbol de transmisión de una transmisión accesoria accionada eléctricamente para vehículos en un alojamiento de rodamientos mientras se usa un casquillo excéntrico.

El documento EP 771956 A1 describe un rodamiento deslizante para un árbol de motor. El rodamiento deslizante está

fijado a un árbol, y tiene dos casquillos de soporte fijos. Estos últimos tienen superficies de soporte radiales sobre sus circunferencias internas, para manguitos de soporte que tienen un juego radial en el árbol, y que son centrados mediante elementos circundantes, que están conectados con los anillos de soporte axiales. Los extremos de los casquillos que se orientan alejándose entre sí tienen superficies de soporte axiales para los anillos.

- 5 Hablando en general, los diseños de aletas del borde de ataque emplean una serie de rodamientos de tipo de rodillos que guían pistas fijas para extender las aletas del borde de ataque con el fin de aumentar la sustentación a baja velocidad para el aterrizaje y despegue. Las pistas pueden tener múltiples configuraciones tales como, por ejemplo, formas generales de viga en I y viga en PI. Como las propias pistas no son típicamente excesivamente robustas en su construcción se deben realizar múltiples condiciones de carga mediante los rodamientos de rodillos de pista. De modo similar, rodillos o clavijas de carga laterales deslizan típicamente contra la pista para ayudar en el centrado de los rodillos principales en la pista. El ala incluye asimismo sistemas de accionamiento para posicionar las aletas y los flaps. Los sistemas de accionamiento incluyen, por ejemplo, motores de accionamiento (por ejemplo, motores de accionamiento hidráulicos o eléctricos), árboles de accionamiento y otros rodamientos tales como rodamientos esféricos, casquillos y rodamientos articulados que contribuyen al despliegue y recogida de las aletas y flaps. Como se puede apreciar, los diseños de alas de aeronaves se están desarrollando continuamente ya que los ingenieros buscan mejorar el rendimiento del aeronave a la vez que aumentar las capacidades del sistema. Los diseños más novedosos tienden a aumentar el número de sistemas empleados en una sección transversal de ala. Por consiguiente, el espacio en la sección transversal de ala se convierte en algo valioso. Por lo tanto, es deseable mejorar las características de rendimiento de componentes (por ejemplo, para reducir el mantenimiento) en el ala a la vez que se minimiza igualmente el espacio necesario para tales componentes.
- 10
- 15
- 20 En base a lo anterior, el objeto general de esta invención es proporcionar un rodamiento mejorado para su uso en aplicaciones cruciales.

Resumen de la invención

La presente invención es un sistema de accionamiento como se define en la reivindicación 1 para desplegar y recoger un dispositivo de asistencia a la sustentación de un ala de una aeronave. El sistema de accionamiento incluye una pista acoplada de modo pivotante con el dispositivo de asistencia a la sustentación, un árbol que gira en respuesta a señales de control de vuelo para desplegar o recoger el dispositivo de asistencia a la sustentación, medios para accionar el dispositivo de asistencia a la sustentación entre una posición recogida y una posición desplegada a lo largo de una trayectoria arqueada, una pluralidad de rodamientos de rodillos de pista y una pluralidad de rodamientos de rodillos laterales. Los rodamientos de rodillos hacen contacto rotatorio con la pista para guiar la pista a lo largo de la trayectoria arqueada. En un modo de realización, los rodamientos de rodillos de pista comprenden un anillo exterior, un anillo interior dividido y revestimientos dispuestos entre superficies de soporte de los anillos exteriores e interiores. El anillo interior dividido está configurado para asumir la deformación y doblado de una clavija de montaje que acopla el rodamiento de rodillos de la pista en la proximidad a la pista. En otro modo de realización, el rodamiento de rodillos de pista comprende un aro de rodadura externo, un aro de rodadura interno y elementos de aguja.

25

30

35 En un modo de realización, los medios de accionamiento incluyen una pista de engranajes acoplada con la pista y un piñón acoplado con el árbol. El piñón tiene unos dientes que se acoplan con la pista de engranajes. Cuando el árbol gira en una primera dirección, el piñón se acopla con la pista de engranajes para mover el dispositivo de asistencia a la sustentación de la posición recogida a la desplegada a lo largo de la trayectoria arqueada. Cuando el árbol gira en una segunda dirección, el piñón se acopla con la pista de engranajes para mover el dispositivo de asistencia a la sustentación de la posición desplegada a la posición recogida a lo largo de la trayectoria arqueada. En otro modo de realización, los medios de accionamiento incluyen un brazo de accionamiento acoplado con la pista y una palanca de accionamiento acoplada con el árbol y con el brazo de accionamiento. Cuando el árbol gira en la primera dirección, la palanca de accionamiento conduce el brazo de accionamiento para mover la pista y el dispositivo de asistencia a la sustentación de la posición recogida a la desplegada a lo largo de la trayectoria arqueada. Cuando el árbol gira en la segunda dirección, la palanca de accionamiento conduce el brazo de accionamiento para mover la pista y el dispositivo de asistencia a la sustentación de la posición desplegada a la posición recogida a lo largo de la trayectoria arqueada.

40

45

Todavía en otro modo de realización, cada uno de la pluralidad de rodamientos de rodillos de pista comprende un anillo exterior que tiene superficies de soporte internas, un anillo interior dividido que tiene una primera porción y una la segunda porción, teniendo cada una de las porciones primera y segunda superficies de soporte externas, y una pluralidad de revestimientos dispuestos entre las superficies de soporte internas del anillo exterior y las superficies de soporte externas del anillo interior. Cada uno de los anillos interiores comprende acero 17-4PH y cada uno de los anillos exteriores comprende acero inoxidable del tipo AISI 422. En un modo de realización, cada uno de los anillos exteriores comprende acero inoxidable del tipo AISI 422 con un proceso especial de endurecimiento por nitruración.

50

Breve descripción de los dibujos

55 La fig. 1 es una vista en planta de un ala de una aeronave que ilustra una pluralidad de paneles de aletas situados en un

borde de ataque del ala;

la fig. 2 es una vista en sección transversal lateral del ala de la fig. 1, tomada a lo largo de la línea 2-2 que ilustra uno de los paneles de aleta en una posición desplegada y en una retraída;

5 la fig. 3 es una vista en sección transversal parcial delantera de una porción del ala que ilustra un sistema de accionamiento para un panel de aleta, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la fig. 4 es una vista en sección transversal de un rodamiento de rodillos de pista de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la fig. 5 es una vista en sección transversal parcial delantera de una porción del ala que ilustra unos rodamientos de rodillos de guía laterales de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

10 **Descripción detallada de modos de realización preferidos de la invención**

La fig. 1 proporciona una vista en planta de una sección 12 del borde de ataque de un ala 10 de una aeronave 8. El ala 10 incluye una pluralidad de paneles de aleta 20 desplegados a lo largo del borde de ataque 12 del ala 10. Como se describe aquí, un sistema de accionamiento extiende y recoge selectivamente los paneles de aleta 20 con relación al borde de ataque 12 como respuesta a señales de control de vuelo, como es conocido generalmente en la técnica. La fig. 2 es una
15 vista en sección transversal parcial del ala 10 tomada a lo largo de la línea 2-2 de la fig. 2, e ilustra una de las aletas 20 del borde de ataque en una posición recogida 20' y en una posición extendida 20". Como se muestra en la fig. 2, en la posición recogida (por ejemplo, la posición de vuelo) la aleta 20' está situada contra el borde de ataque 12 del ala 10 y en la posición desplegada (por ejemplo, posiciones de despegue y aterrizaje) la aleta 20" está desplegada hacia abajo y hacia delante alejándose de la porción 12 del borde de ataque del ala 10, incrementando así un área de superficie del ala
20 10 para variar las características de mejora de sustentación del ala.

Un sistema de accionamiento 40 de cada aleta 20 incluye una pista 50 que se extiende a lo largo de un eje arqueado A desde una porción trasera 52 hasta una porción delantera 54. Debe apreciarse que la pista 50 puede tener múltiples configuraciones tales como, por ejemplo, una forma de viga en I y una forma de viga en PI. Hablando en general, las
25 bandas que constituyen los elementos de soporte de la pista no son excesivamente robustas. Como tales, se experimentan múltiples condiciones de carga en la pista durante su funcionamiento que pueden ser transportadas y distribuidas mediante rodamientos de tipo de rodillo, como se describe aquí, hasta, por ejemplo, la estructura del ala de la aeronave.

Como se muestra en la fig. 2, la porción delantera 54 de la pista 50 está acoplada de modo pivotante con una superficie interior de la aleta 20. En un modo de realización, la pista 50 está acoplada con la aleta 20 por medio de, por ejemplo, rodamientos articulados 60. El sistema de accionamiento 40 incluye asimismo una palanca de accionamiento 70. La
30 palanca de accionamiento 70 está acoplada con la pista 50 por medio de un brazo de accionamiento 80. La palanca de accionamiento 70 está acoplada asimismo con un árbol 90. Como es conocido generalmente en la técnica, el árbol 90 se extiende a lo largo de la sección 12 del borde de ataque del ala 10 y opera una pluralidad de palancas de accionamiento (similares a la palanca 70), acopladas a paneles respectivos de la pluralidad de paneles de aleta 20 como respuesta a
35 órdenes de control de vuelo para extender las aletas cuando se giran en una primera dirección, y recoger las aletas 20 cuando se giran en una segunda dirección.

Una pluralidad de rodamientos de rodillos de pista 100 están dispuestos alrededor de una primera superficie externa 56 y una segunda superficie externa 58 de la pista 50. Los rodamientos de rodillos de la pista 100 están en contacto rotatorio
40 con las superficies externas 56 y 58 de la pista 50 para guiar la pista 50 en su trayectoria arqueada a lo largo del eje A durante el despliegue y la recogida. La trayectoria de desplazamiento de la aleta 20 se ilustra en la fig. 2 mediante la flecha B. Como se muestra en la fig. 2, la pluralidad de rodamientos de rodillos de pista 100 incluye una primera pareja de rodamientos de rodillos de pista 102 y 104, y una segunda pareja de rodamientos de rodillos de pista 106 y 108. Debe apreciarse que entra dentro del ámbito de la presente invención incluir más o menos de las dos parejas de rodamientos de rodillos ilustradas. Por ejemplo, se pueden disponer tres rodamientos de rodillos alrededor de una o de ambas de la
45 primera superficie externa 56 y/o la segunda superficie externa 58 de la pista 50. Como se describe en detalle a continuación, entra igualmente dentro del ámbito de la presente invención para la pluralidad de rodamientos de rodillos de pista 100 incluir un elemento de rodadura de tipo de rodillos de pista de aguja o rodillos de pista autolubricados. En un modo de realización, una banda de montaje 110 rodea al menos una porción de la pista 50. En un modo de realización, la banda de montaje 110 se extiende dentro de un tanque de combustible dispuesto dentro del ala de aeronave.

50 En un modo de realización ilustrado en la fig. 3, el sistema de accionamiento 40 incluye un piñón 120 que tiene dientes 122 que accionan una pista de engranajes 130 dispuesta dentro de una porción interior 53 de la pista 50. Preferiblemente, la pista de engranajes 130 está situada en una línea central vertical 55 de la pista 50. El piñón 120 está acoplado con un árbol 124 (tal como el árbol 90) que gira como respuesta a órdenes de control de vuelo. A medida que giran el árbol 124 y el piñón 120, se proporciona una fuerza de accionamiento a la pista de engranajes 130 para accionar la pista 50 a lo largo

del eje A entre una de la posición recogida 20' y la posición extendida 20" (fig. 2). Como se muestra en la fig. 3, el rodamiento de rodillos de pista 100 está acoplado con la banda de montaje 110 alrededor de la pista 50. Por ejemplo, como se muestra en la fig. 3, el rodamiento de rodillos de pista 100 está acoplado con la banda de montaje 110 por encima de la pista 50.

5 Como se muestra en la fig. 2, la pluralidad de rodamientos de rodillos de pista 100 están acoplados con la banda de montaje 110 alrededor de las superficies externas primera y segunda 56 y 58 de la pista 50 para soportar y guiar la pista 50 durante su despliegue y recogida. En un modo de realización, ilustrado en la fig. 3, el rodillo de pista 100 está acoplado con la banda de montaje 110 utilizando casquillos 140 opuestos, una clavija de montaje 150 y una tuerca 160. En un modo de realización, los casquillos opuestos 140 comprenden casquillos excéntricos y la tuerca 160 comprende una
10 tuerca almenada para permitir el ajuste de la pista 50 en el montaje. Como se muestra en la fig. 3, el rodamiento de rodillos de pista 100 incluye una pluralidad de elementos de aguja 103 (por ejemplo, dos filas de agujas en un diseño de doble canal). Los elementos de aguja 103 están lubricados con grasa tal como, por ejemplo, Aeroshell 33, Mobil 28, Aerospec 200 o Aeroplex 444, como es requerido por procedimientos de mantenimiento predeterminados. En un modo de realización, un anillo exterior 105, un anillo interior y 107 y agujas 103 de los rodamientos de rodillos 100 comprenden
15 acero inoxidable endurecido tal como, por ejemplo, inoxidable 440C, 52100, 422 con un proceso especial de nitruración (AeroCres®) (AEROCRES es una marca registrada de RBC Aircraft Products, Inc., Oxford, Connecticut, Estados Unidos de América), XD-15NW, y Cronidur 30.

En otro modo de realización, ilustrado en la fig. 4, el rodamiento de rodillos de pista 100 comprende un conjunto de rodillos de pista alineados 200 que incluye un anillo exterior 210 y un anillo interior 220. El anillo interior 220 es un anillo dividido que incluye una primera porción 230 y una segunda porción 240. En un modo de realización, la primera porción 230 y la segunda porción 240 incluyen porciones de cuerpo 232 y 242 respectivas, así como porciones de cabeza 234 y 244. Las porciones de cabeza 234 y 244 incluyen rebordes 236 y 246, respectivamente. De acuerdo con la presente invención, la configuración de anillo dividido de la primera porción 230 y de la segunda porción 240, debido a su capacidad para deformarse relativamente entre sí, asume deformaciones y/o doblado potenciales de la clavija de montaje
20 150 debidas a tensiones que puedan ser encontradas durante, por ejemplo, el despegue y aterrizaje de la aeronave. Como se puede apreciar, a menos que se tenga en cuenta un doblado de la clavija de montaje 150, puede dar como resultado una alta fricción o doblado de los rodillos de pista 100 o 200 y un fallo en el despliegue o recogida de aletas como respuesta a órdenes de control de vuelo. Los rebordes 236 y 246 controlan el movimiento axial del anillo exterior 210 para eliminar sustancialmente el contacto del anillo exterior 210 y de los casquillos opuestos 140 utilizados para montar los
25 rodillos de pista 100 y 200 en la banda de montaje 110.

Como se muestra la fig. 4, el conjunto de rodillos de pista alineados 200 puede incluir asimismo revestimientos 250 dispuestos entre superficies de soporte 212, 214 del anillo exterior 210 y superficies de soporte 222, 224, 226 y 228 del anillo interior 220. En un modo de realización, los revestimientos 250 se construyen en politetrafluoretileno (disponible comercialmente bajo la denominación TEFLON®) (TEFLON es una marca registrada de El DuPont De Nemours and Company, Wilmington, Delaware, Estados Unidos de América), poliéster, grafito, tejido impregnado con un polímero, uretano, poliimida, epoxi, fenólica u otro tipo de resinas. En un modo de realización, los revestimientos 250 están moldeados y comprenden politetrafluoretileno (TEFLON®), poliéster, grafito, fibras en una resina de material compuesto termoestable fabricada de poliéster, uretano, poliimida, epoxi, fenólicas u otro tipo de resina. En un modo de realización, el anillo exterior 210 y el anillo interior 220 comprende acero inoxidable endurecido tal como, por ejemplo, 440C, 52100, Custom 455®, Custom 465® (Custom 455 y Custom 465 son marcas registradas de CRS Holdings, Inc., Wilmington, Delaware, Estados Unidos de América), y acero con resistencia a la corrosión tal como 17-4PH, 15-5PH y PH 13-8Mo.
30

En un modo de realización, el conjunto de rodillos de pista alineados 200 incluye asimismo escudos 260 y 270 dispuestos alrededor de porciones de resalto 216 y 218 de un diámetro externo del anillo exterior 210 y que se extienden hasta un diámetro externo 223 del anillo interior 220. Los inventores han descubierto que los escudos 260 y 270 reducen la fricción y previenen la entrada de polvo y otros contaminantes, lo que comprometería el contacto entre las superficies de soporte 212, 214 del anillo exterior 210 y las superficies de soporte 222, 224, 226 y 228 del anillo interior 220.
35

En un modo de realización ilustrado en la fig. 5, una pluralidad de rodamientos de rodillos de guía laterales 300 están dispuestos alrededor de lados opuestos de la pista 50. Los rodamientos de rodillos de guía laterales 300 están en contacto rotacional con las superficies laterales opuestas de la pista 50 para guiar la pista 50, junto con los rodamientos de rodillos de pista 100 y 200, en su trayectoria arqueada a lo largo del eje A durante el despliegue y recogida. En un modo de realización, la pluralidad de rodamientos de rodillos de guía laterales 300 están en contacto rotacional con almohadillas de desgaste fijadas a la pista 50. En un modo de realización, la pluralidad de rodamientos de rodillos de guía laterales 300 incluyen rodamientos de aguja que tienen aros externos, aros internos y agujas construidos en acero inoxidable endurecido tal como, por ejemplo, inoxidable 400C, 52100, 422 con un proceso de nitruración especial (por ejemplo, el proceso AeroCres® anteriormente mencionado), XD-15NW, y Cronidur 30. Todavía en otro modo de realización, los rodamientos de rodillos de guía laterales incluyen arandelas terminales y juntas. Las arandelas terminales están construidas en, por ejemplo, acero 52100 con placa de cadmio o acero inoxidable 420. Las juntas están fabricadas de un termoplástico tal como, por ejemplo, un copolímero de acetileno con cargas lubricantes o Delrin®/Celcon® (DELRIN es una
40
45
50
55

marca registrada de El DuPont De Nemours and Company, Wilmington, Delaware, Estados Unidos de América, y CELRON es una marca registrada de CNA Holdings, Inc., Dummit, Nueva Jersey, Estados Unidos de América). Las juntas retienen grasa y evitan la entrada de suciedad, polvo y otros contaminantes en los rodamientos 300. En un modo de realización, los elementos de agujas de los rodamientos 300 se lubrican con grasa tal como, por ejemplo, Aeroshell 33, Mobil 28, Aerospec 200 o Aeroplex 444, como es requerido por procedimientos de mantenimiento predeterminados.

Como se describió anteriormente, tanto los elementos de rodamientos de rodillos de pista 100 como los rodamientos de rodillos de pista autolubricados 200 incluyen un anillo exterior duro o aro para trabajar armónicamente con la pista 50 correspondiente contra la que ruedan los rodamientos. En un modo de realización, la pista 50 comprende titanio o acero. En un modo de realización, la pista 50 puede estar recubierta con un material tal como, por ejemplo, carburo de tungsteno, aunque un revestimiento no es un requerimiento de la presente invención.

Además de una configuración única de montaje del rodamiento, otro aspecto de la presente invención se refiere a los materiales a partir de los cuales se fabrican los rodamientos. Históricamente, los rodamientos de pista alineados se fabrican en materiales relativamente blandos. Por ejemplo, los anillos interiores comprenden típicamente acero inoxidable martensítico con endurecimiento por precipitación tal como, por ejemplo, acero 17-4PH, con una dureza Rockwell en un intervalo alrededor de los 30s HRc a 40s HRc, mientras que los anillos exteriores están constituidos típicamente de acero inoxidable endurecido por precipitación tal como, por ejemplo, acero custom 455, con una dureza Rockwell en el intervalo alrededor de los 40s HRc. Los anillos exteriores pueden estar fabricados asimismo con acero endurecido de alta dureza que tiene una dureza Rockwell en el intervalo alrededor de los 50s HRc para evitar los aplanamientos que pudieran ocurrir. El acero 440C ha sido utilizado igualmente para anillos exteriores. Los inventores han descubierto que, en ciertas aplicaciones, es beneficioso mantener los anillos interiores fabricados de acero 17-4PH, y que es deseable fabricar los anillos exteriores de acero inoxidable del tipo AISI 422. En un modo de realización, cada uno de los anillos exteriores comprende un acero inoxidable del tipo AISI 422, con un proceso especial de endurecimiento por nitruración (por ejemplo, el proceso AeroCres® anteriormente mencionado). Se prefieren anillos exteriores que comprenden acero inoxidable del tipo AISI 422 con endurecimiento AeroCres® por su resistencia a la corrosión y rendimientos superiores en comparación con anillos exteriores convencionales fabricados en acero 440C.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia a modos de realización particulares de la misma, se entenderá por el experto en la técnica, tras la lectura y comprensión de la anterior descripción, que numerosas variaciones y alteraciones de los modos de realización descritos caerán dentro del ámbito de esta invención y de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de accionamiento para el despliegue y recogida de un dispositivo de asistencia a la sustentación (20) de un ala (10) de una aeronave (8), en combinación con dicho dispositivo de asistencia a la sustentación (20), comprendiendo el sistema de accionamiento:
- 5 una pista (50) acoplada con el dispositivo de asistencia a la sustentación (20), teniendo la pista (50) superficies externas primera (56) y segunda (58) y superficies laterales;
- un árbol (90) para ser acoplado de modo rotatorio con el ala (10) de la aeronave (8) y accionable, como respuesta a señales de control de vuelo, para desplegar o recoger el dispositivo de asistencia a la sustentación;
- 10 medios (70, 80, 120, 130) para accionar el dispositivo de asistencia a la sustentación (20), acoplado con el árbol (90), entre una posición recogida (20') a una posición desplegada (20'') a lo largo de una trayectoria arqueada (A);
- una pluralidad de rodamientos de rodillos de pista (100; 102, 104, 106, 108) que hacen contacto rotatorio con las superficies externas primera (56) y segunda (58) de la pista (50) para guiar la pista (50) a lo largo de la trayectoria arqueada (A); y
- 15 una pluralidad de rodamientos de rodillos laterales (300) que hacen contacto de modo rotatorio con al menos un lado de la pista (50) para guiar la pista (50) a lo largo de la trayectoria arqueada (A), caracterizado por que la pista (50) está acoplada de modo pivotante con el dispositivo de asistencia a la sustentación (20) y porque la pluralidad de rodamientos de rodillos de pista (100) incluye al menos un conjunto de rodillos de pista alineados (200), y en el que el conjunto de rodillos de pista alineados (200) comprende:
- un anillo exterior (210) que tiene superficies de soporte internas (211, 214); y
- 20 un anillo interior (220),
- y comprende además
- una pluralidad de revestimientos (250) dispuestos entre las superficies de soporte internas (212, 214) del anillo exterior (210) y las superficies de soporte externas (222, 224, 226, 228) del anillo interior (220).
2. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que los medios para accionar comprenden:
- 25 una pista de engranajes (130) acoplada con la pista (50); y
- un piñón (120) acoplado con el árbol (90), piñón (120) que tiene unos dientes de engranaje (122) que se acoplan con la pista de engranajes (130);
- 30 en el que cuando el árbol (90) gira en una primera dirección, el piñón (120) se acopla con la pista de engranajes (130) para mover el dispositivo de asistencia a la sustentación (20) de la posición recogida (20') a la posición desplegada (20'') a lo largo de la trayectoria arqueada (A), y cuando el árbol (90) gira en una segunda dirección, el piñón (120) se acopla con la pista de engranajes (130) para mover el dispositivo de asistencia a la sustentación (20) de la posición desplegada (20'') a la posición recogida (20') a lo largo de la trayectoria arqueada (A).
3. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que los medios de accionamiento comprenden:
- un brazo de accionamiento (80) acoplado con la pista (50), y
- 35 una palanca de accionamiento (70) acoplada con el árbol (90) y con el brazo de accionamiento (80);
- en el que cuando el árbol (90) gira en una primera dirección la palanca de accionamiento (70) acciona el brazo de accionamiento (80) para mover la pista (50) y el dispositivo de asistencia a la sustentación (20) de la posición recogida (20') a la posición desplegada (20'') a lo largo de la trayectoria arqueada (A), y cuando el árbol (90) gira en una segunda dirección, la palanca de accionamiento (70) acciona el brazo de accionamiento (80) para mover la
- 40 pista (50) y el dispositivo de asistencia a la sustentación (20) de la posición desplegada (20'') a la posición recogida (20') a lo largo de la trayectoria arqueada (A).
4. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de rodamientos de rodillos de pista incluye al menos un rodamiento de rodillos de pista (102, 104) en contacto rotatorio con una superficie superior (56) de la pista (50) y al menos un rodamiento de rodillos de pista (106, 108) en contacto rotatorio con una
- 45 superficie inferior (58) de la pista (50).
5. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que el sistema de accionamiento incluye además una

banda de montaje (110) que rodea al menos una porción de la pista (50) y en el que la pluralidad de rodamientos de rodillos de pista (102, 104, 106, 108) están acoplados con la banda de montaje (110).

5 6. El sistema de accionamiento de la reivindicación 5, en el que los rodamientos de rodillos de pista (100) se acoplan con la banda de montaje (110) con casquillos opuestos (140), una clavija de montaje (150) y una tuerca (160).

7. El sistema de accionamiento de la reivindicación 6, en el que los casquillos opuestos (140) comprenden casquillos excéntricos y la tuerca (160) comprende una tuerca almenada que permite el ajuste de la pista (50) en el montaje.

10 8. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de rodamientos de rodillos de pista (100) incluye al menos un rodamiento de rodillos de pista (100) que tiene elementos de aguja (103).

9. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que los revestimientos (250) comprenden al menos uno de politetrafluoretileno, poliéster, grafito, tejido impregnado con un polímero, uretano, poliimida, epoxi y fenólica.

15 10. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que los revestimientos está moldeados y comprenden al menos uno de politetrafluoretileno, poliéster, grafito, fibras en una resina de material compuesto termoestable fabricada de poliéster, uretano, poliimida, epoxi y fenólica.

11. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, que comprende además: una pluralidad de escudos (260, 270) dispuestos alrededor de porciones de resalto (216, 218) de un diámetro externo del anillo exterior (210) y que se extienden hasta un diámetro externo (223) del anillo interior (220).

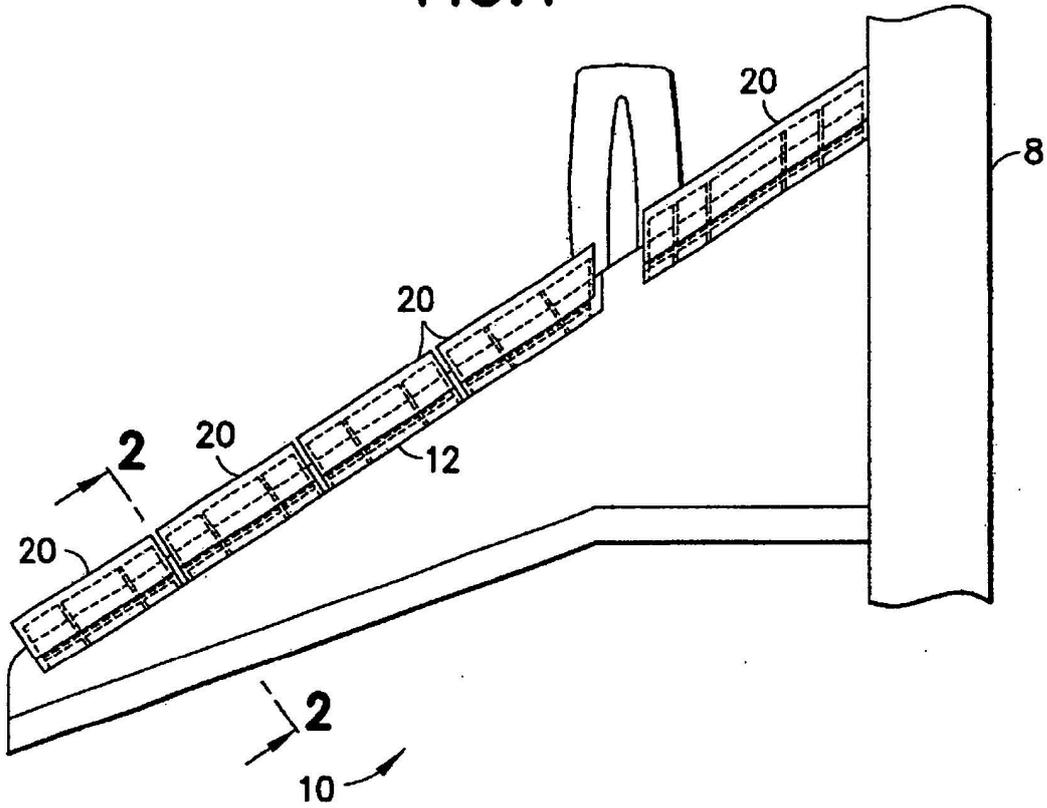
20 12. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que el anillo interior es un anillo dividido (220) que tiene una primera porción (230) y una segunda porción (240), teniendo cada una de las porciones primera (230) y segunda (240) las superficies de soporte externas (222, 224, 226, 228); y en el que los anillos interiores (220) comprenden acero 17-4PH y el anillo exterior (210) comprende acero inoxidable del tipo AISI 422 con un proceso especial de endurecimiento por nitruración.

25 13. El sistema de accionamiento de la reivindicación 1, en el que el anillo interior (220) es un anillo dividido que tiene una primera porción (230) y una segunda porción (240), teniendo cada una de las porciones primera (230) y segunda (240) superficies de soporte externas (222, 224, 226, 228);

en el que el anillo interior dividido (220) está configurado para asumir la deformación y doblado de una clavija de montaje (150) que acopla el rodamiento de rodillos de pista alineados (200) con la pista (50).

30 14. El sistema de accionamiento de la reivindicación 13, en el que cada una de la primera porción (230) y la segunda porción (240) de anillo interior dividido (220) incluye una porción de cuerpo (232, 242) y una porción de cabeza (234, 244), y en el que cada una de las porciones de cabeza (234, 244) tiene un reborde (236, 246) para limitar el movimiento axial del anillo exterior (210).

FIG. 1



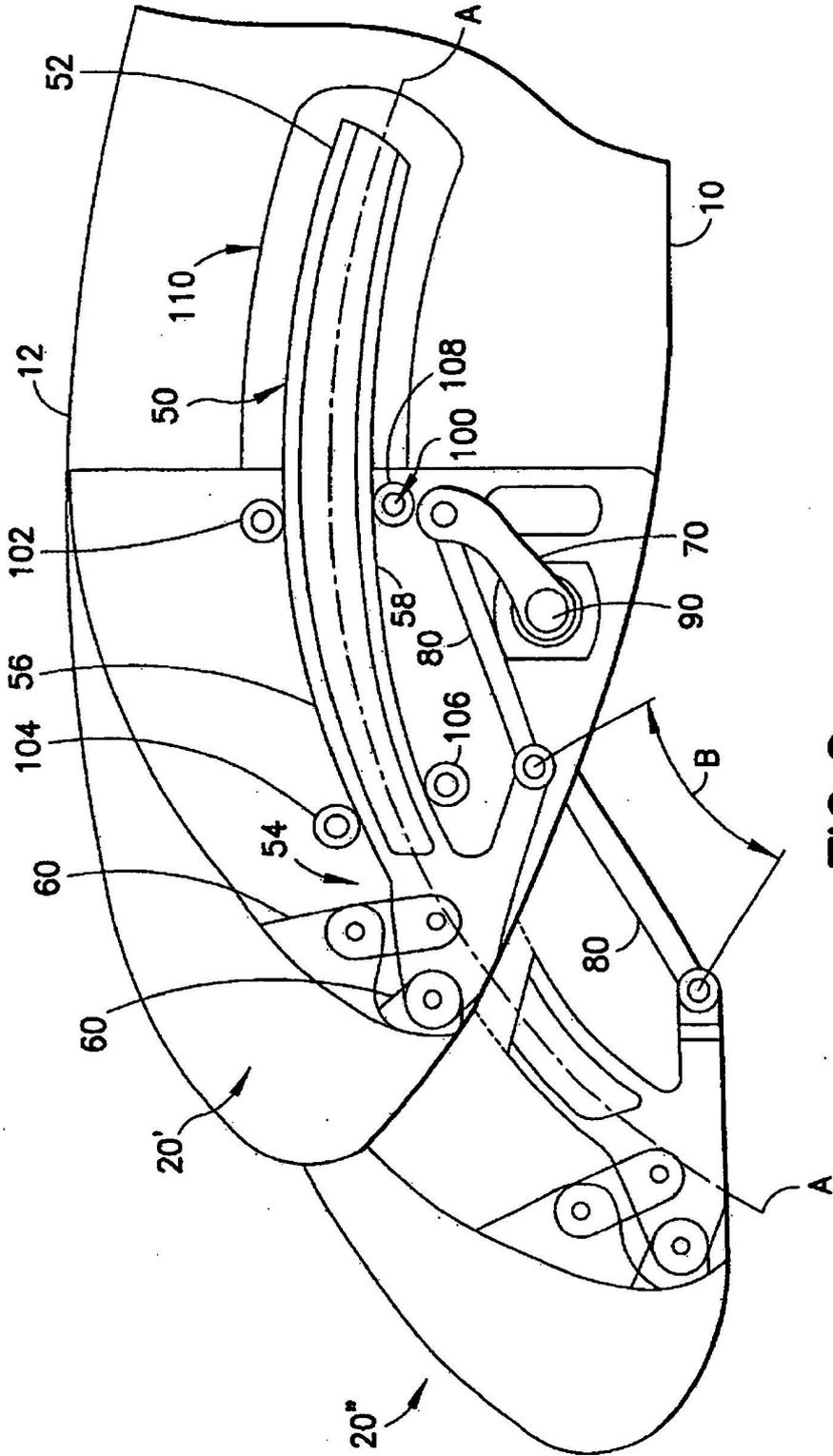


FIG.2

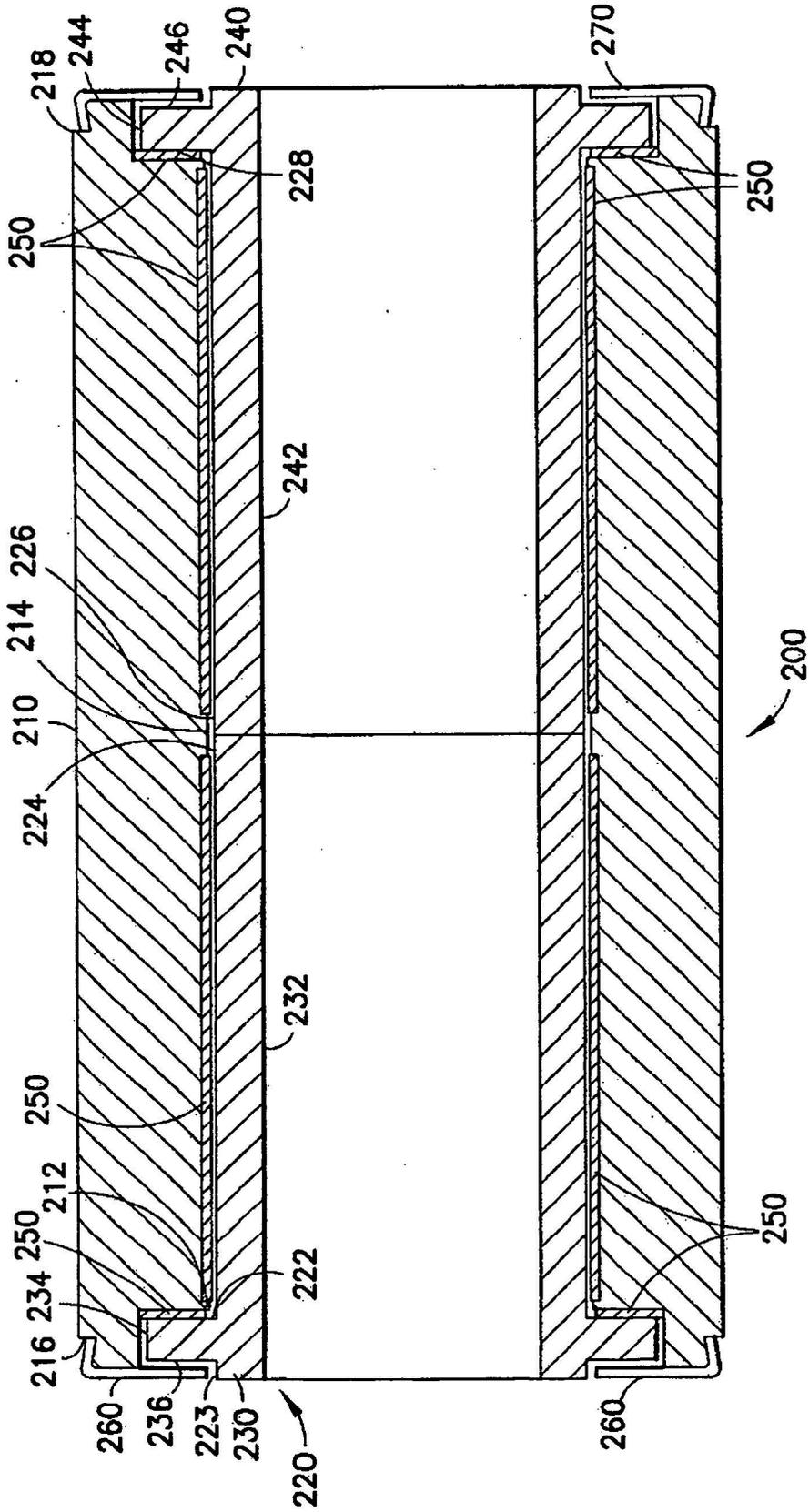


FIG.4

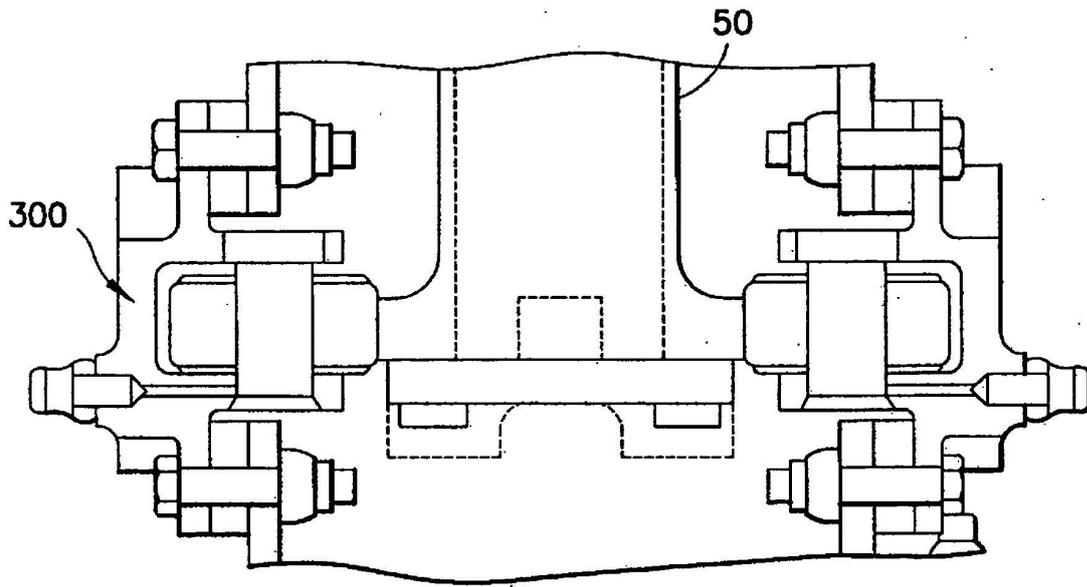


FIG.5