

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 790 680**

(51) Int. Cl.:

F16C 35/02 (2006.01)
F16C 35/06 (2006.01)
F16C 11/06 (2006.01)
F16C 33/58 (2006.01)
F16C 23/04 (2006.01)
F16C 19/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2017 E 17163320 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3263933**

(54) Título: **Cojinete roscado avellanado y procedimiento de instalación**

(30) Prioridad:

27.06.2016 US 201615193671

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

28.10.2020

(73) Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-2016, US**

(72) Inventor/es:

**RICHARDSON, FORREST E. y
CUTLER, LANCE A.**

(74) Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 790 680 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

Cojinete roscado avellanado y procedimiento de instalación

5 **CAMPO**

La presente descripción se refiere a cojinetes y, más particularmente, a un conjunto de cojinete que elimina la necesidad de ajuste con apriete o remachado durante la instalación del conjunto de cojinete en un componente estructural.

10

ANTECEDENTES

Los cojinetes se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones para permitir un movimiento de giro relativo entre dos componentes con una resistencia mínima. Las instalaciones de cojinetes convencionales generalmente requieren un resalte en el orificio de una estructura en la cual se instala el cojinete para proporcionar una superficie contra la cual el cojinete puede tocar fondo durante la instalación. Desafortunadamente, la fabricación del resalte en el orificio aumenta los costes de fabricación y añade complejidad al proceso de instalación.

20 Los cojinetes convencionales requieren, además, un ajuste con apriete y/o el desplazamiento de material durante la instalación. El desplazamiento de material durante una instalación de cojinete convencional puede incluir el estampado o remachado de las bolas o rodillos del cojinete. Desafortunadamente, el ajuste con apriete y/o el desplazamiento de material se añade a la complejidad de la instalación. Además, la sustitución de un cojinete con ajuste a presión puede resultar en daño al orificio y/o al cojinete hasta el punto de que el orificio o el cojinete puede no ser reutilizable, o el orificio o el cojinete pueden requerir modificaciones.

25 Los cojinetes con brida convencionales requieren una superficie plana en la zona que rodea el orificio para soportar la brida del cojinete durante la instalación. Desafortunadamente, algunas estructuras pueden tener una superficie inclinada (por ejemplo, debido a ángulos de tiro en piezas fundidas o forjadas) que rodean el orificio. Una superficie inclinada que rodea un orificio puede impedir la instalación de un cojinete con brida. Además, la falta de accesibilidad a la zona que rodea un orificio puede presentar desafíos para formar una superficie plana alrededor del orificio para soportar la brida del cojinete.

30 Tal como puede apreciarse, existe una necesidad en la técnica de un conjunto de cojinete que pueda instalarse en el orificio de una estructura sin necesidad de ajuste a presión o desplazamiento de material, y que no dependa de la disponibilidad de una superficie plana en la zona de la estructura que rodea el orificio.

35 GB1210728A describe un cojinete auto-alineable que comprende un soporte 12 que está provisto de una brida 16 y una parte roscada 18 de diámetro reducido, para que el soporte puede sujetarse de manera desmontable en una carcasa 30 por medio de una tuerca de bloqueo roscada 19. Puede incluirse una pastilla de bloqueo deformable 28. 40 La tuerca puede ser alternativamente de bloqueo de recámara o de bloqueo de leva. Puede incluirse un revestimiento 13 de material de baja fricción.

45 US2015198204 describe un cojinete que tiene una pista exterior. La pista tiene un primer extremo y un segundo extremo. La pista incluye una brida en el primer extremo que puede acoplarse a una carcasa, y la pista incluye también una parte anular roscada en el segundo extremo. La parte roscada recibe un elemento de retención anular roscado que se acopla a la carcasa. La pista incluye adicionalmente una protuberancia anular en el segundo extremo, concéntrica con la parte roscada, que puede ser estampada, aumentando así el diámetro de la protuberancia para solapar la parte roscada.

50 **DESCRIPCIÓN**

55 Las necesidades antes mencionadas asociadas a las instalaciones de cojinetes se abordan específicamente y se mitigan mediante la presente descripción que presenta un conjunto de cojinete que tiene una pista exterior, una pista interior, una interfaz de cojinete, y una tuerca. La pista exterior presenta un extremo de cabeza y un extremo de base. El extremo de cabeza incluye una brida que tiene un borde avellanado formado en una parte inferior de la brida para asentarse contra un perfil avellanado de un orificio estructural. La pista exterior incluye una parte roscada exteriormente que termina en el extremo de base. La pista interior está circundada por la pista exterior. La interfaz del cojinete está situada entre la pista interior y la pista exterior y se acopla de manera giratoria a las mismas. La tuerca está configurada para roscarse a la parte roscada exteriormente para retener el conjunto de cojinete en el orificio estructural.

60 También se describe una instalación de cojinete de un conjunto de cojinete en un orificio estructural de un componente estructural. El orificio estructural tiene un perfil avellanado formado en un borde del orificio estructural

en un lado delantero del componente estructural. El conjunto de cojinete incluye una pista exterior que tiene un extremo de cabeza y un extremo de base. El extremo de cabeza incluye una brida que tiene un borde avellanado formado en una parte inferior de la brida. La pista exterior incluye una parte roscada exteriormente que termina en el extremo de base. El conjunto de cojinete incluye, además, una pista interior circunscrita por la pista exterior. El conjunto de cojinete también incluye una interfaz de cojinete que acopla de manera giratoria la pista interior a la pista exterior. Una tuerca está roscada en la parte roscada exteriormente en el lado trasero del componente estructural.

Además, se describe un procedimiento para instalar un conjunto de cojinete en un componente estructural. El procedimiento incluye insertar un conjunto de cojinete en un orificio estructural de manera que un borde avellanado de una pista exterior se asienta en un perfil avellanado del orificio estructural y de modo que un extremo de base de la pista exterior sobresale más allá de un lado trasero del orificio estructural. El conjunto de cojinete tiene una interfaz de cojinete que acopla una pista interior a la pista exterior. El procedimiento incluye adicionalmente acoplar por roscado una tuerca en una parte roscada exteriormente de la pista exterior que sobresale más allá de un lado trasero del componente estructural.

Las características, funciones y ventajas que se han descrito pueden obtenerse de manera independiente en diversas realizaciones de la presente descripción o pueden combinarse en todavía otras realizaciones, cuyos detalles adicionales pueden apreciarse con referencia a la siguiente descripción y dibujos que se dan a continuación.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Éstas y otras características de la presente descripción serán más claras con referencia a los dibujos en los que números similares se refieren a elementos similares en toda la descripción y en los cuales:

- 25 La figura 1 es una ilustración en perspectiva de un avión;
- La figura 2 es una vista en sección de un ala según la línea 2 de la figura 1 y mostrando un alerón acoplado de manera basculante al ala;
- La figura 3 es una vista ampliada de una parte del ala según la línea 3 de la figura 2 e ilustrando el alerón soportado en una bisagra de caída;
- 30 La figura 4 es una vista en sección según la línea 4 de la figura 3 e ilustra un conjunto de cojinete que no forma parte del objeto reivindicado instalado en una bisagra de caída que acopla de manera basculante un conector de alerón a una bisagra de caída de un ala;
- La figura 5 es una vista lateral en despiece de un ejemplo de un conjunto de cojinete (que no forma parte del objeto reivindicado) para instalarse en un orificio estructural;
- 35 La figura 6 es una vista en sección parcial de una configuración de cojinete de bolas de un conjunto de cojinete, que no forma parte del objeto reivindicado;
- La figura 7 es una vista en perspectiva de la configuración de cojinete de bolas de la figura 6;
- La figura 8 es una vista en sección parcial de una configuración de cojinete cónico de un conjunto de cojinete, que no forma parte del objeto reivindicado;
- 40 La figura 9 es una vista en perspectiva de una configuración de cojinete auto-alineable del conjunto de cojinete que se describe;
- La figura 10 es una vista en sección parcial de una configuración de cojinete esférico de un conjunto de cojinete, que no forma parte del objeto reivindicado; y
- 45 La figura 11 es un diagrama de flujo que tiene una o más operaciones incluidas en un procedimiento de instalación de un conjunto de cojinete en un orificio estructural.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Haciendo referencia ahora a los dibujos en los que las ilustraciones tienen la finalidad de mostrar diversas realizaciones de la presente descripción, en la figura 1 se muestra una ilustración de un avión 100 que puede incorporar uno o más ejemplos del conjunto de cojinete 302 que se describe aquí. El avión 100 puede incluir un fuselaje 102 que se extiende desde el morro hasta un empenaje 104 en el extremo trasero del fuselaje 102. El empenaje 104 puede incluir una cola vertical 108 y una o más colas horizontales 106. El avión 100 puede incluir, además, un par de alas 112 que se extienden hacia afuera del fuselaje 102 e incluyen superficies de control de vuelo 114. El avión 100 también puede incluir una o más unidades de propulsión 110.

La figura 2 es una vista en sección de un ala 112 que muestra una superficie de control de vuelo 114 configurada como un alerón 116 acoplado de manera basculante al ala 112 por medio de uno o más conectores del alerón 118 que incorporan uno o más de los conjuntos de cojinete 302 que se describen. La figura 3 es una vista ampliada de una parte del ala 112 que ilustra una bisagra de caída 120 que se extiende hacia abajo desde un extremo trasero del ala 112. El alerón 116 incluye un conector de alerón 118 acoplado de manera basculante a la bisagra de caída 120. Aunque el conjunto de cojinete 302 se describe en el contexto de un avión 100, el conjunto de cojinete 302 puede implementarse en cualquier aplicación, sin limitación, donde pueda utilizarse un cojinete convencional. En este

sentido, el conjunto de cojinete 302 que se describe puede incorporarse en cualquier sistema, subsistema, estructura, conjunto, subconjunto o componente de cualquier aplicación vehicular o no vehicular.

En algunos ejemplos, el conjunto de cojinete 302 que se describe puede utilizarse como reemplazo para un inserto de cojinete de ajuste a presión convencional (no mostrado) que puede retirarse de un orificio estructural 208 de un componente estructural 200. Después de la extracción un inserto de cojinete de ajuste a presión, puede instalarse el conjunto de cojinete 302 que se describe en el orificio estructural 208. El conjunto de cojinete 302 incluye un borde avellanado 332 (por ejemplo, figura 4) configurado para asentarse en un perfil avellanado 222 del orificio estructural 208 para centrar radialmente y fijar axialmente el conjunto de cojinete 302 en el orificio estructural 208. El conjunto de cojinete 302 queda sujeto mecánicamente al orificio estructural 208 por medio de una tuerca 380 roscada a una parte roscada exteriormente 334 (por ejemplo, la figura 4) del conjunto de cojinete 302 en un lado trasero 216 del componente estructural 200.

La figura 4 es una vista en sección de un ejemplo de un conjunto de cojinete 302 que acopla de manera basculante el conector de alerón 118 a la bisagra de caída 120 de la figura 3. La bisagra de caída 120 se muestra con un conector de horquilla 122 al cual está acoplado de manera giratoria el conector de alerón 118 a través del conjunto de cojinete 302. El conector de alerón 118 comprende el componente estructural 200 en el cual está instalado el conjunto de cojinete 302. En el presente ejemplo, la bisagra de caída 120 comprende un segundo componente al cual está acoplado el componente estructural 200 (por ejemplo, el primer componente) a través de un perno 204 que se extiende a través del conector de horquilla 122 de la bisagra de caída 120 y a través del conjunto de cojinete 302. El perno 204 puede sujetarse mediante una tuerca de ajuste 206 u otra característica mecánica.

La figura 5 es una vista lateral en despiece de un ejemplo de un conjunto de cojinete 302 para instalación en un orificio estructural 208 de un componente estructural 200. El orificio estructural 208 tiene un eje del orificio 212. Además, el orificio estructural 208 presenta un perfil avellanado 222 formado en un borde 220 del orificio estructural 208 en un lado delantero 214 del componente estructural 200. El conjunto de cojinete 302 se instala en el orificio estructural 208 y se fija en posición mediante la tuerca 380 mencionada anteriormente la cual se rosca a la parte roscada exteriormente 334 de la pista exterior 320 del conjunto de cojinete 302. Tal como se describe a continuación, el conjunto de cojinete 302 tiene un ajuste con holgura con el orificio estructural 208 permitiendo que el conjunto de cojinete 302 sea libremente desmontable quitando primero la tuerca 380. En este sentido, el conjunto de cojinete 302 que se describe evita ventajosamente el uso de un ajuste con apriete o una instalación de ajuste a presión tal como puede utilizarse en cojinetes convencionales. Además, el conjunto de cojinete 302 que se describe evita la necesidad de desplazamiento de material (por ejemplo, estampado o remachado) tal como puede ser necesario para la instalación de un cojinete convencional. En este sentido, el conjunto de cojinete 302 que se describe proporciona una reducción significativa en costes y complejidad de la instalación del cojinete.

Con referencia todavía a la figura 5, el conjunto de cojinete 302 incluye una pista exterior 320, una pista interior 350 y una interfaz de cojinete 360 situada entre la pista interior 350 a la pista exterior 320 y acoplándolas de manera giratoria. El orificio estructural 208 está formado en el componente estructural 200 que tiene un lado delantero 214 y un lado trasero 216. El orificio estructural 208 puede dimensionarse y configurarse para alojar la pista exterior 320. En este sentido, la pista exterior 320 puede tener un diámetro menor que el diámetro 210 del orificio estructural 208, tal como se ha indicado anteriormente. Además, el orificio estructural 208 incluye el perfil avellanado 222 en el lado delantero 214 para recibir el borde avellanado con forma complementaria 332 de la pista exterior 320.

En la figura 5, la pista exterior 320 incluye una superficie exterior 352 de la pista exterior cilíndrica 320 que, tal como se ha indicado anteriormente, puede dimensionarse y configurarse de manera complementaria al diámetro 210 del orificio estructural 208. En un ejemplo, la pista exterior 320 tiene un diámetro exterior 336 de la pista exterior 320 que es menor que el diámetro 210 del orificio estructural 208 en el cual está instalado el conjunto de cojinete 302. En este sentido, la pista exterior 320 puede dimensionarse y configurarse para proporcionar un ajuste con holgura o ajuste sin apriete con el orificio estructural 208. Por ejemplo, el diámetro del orificio 210 puede ser mayor (por ejemplo, hasta 0,010 pulgadas o más) que el diámetro de la pista exterior 320 según sea necesario para permitir la instalación y mantener una adecuación estructural. Sin embargo, en otros ejemplos, la pista exterior 320 puede dimensionarse para proporcionar un ligero ajuste con apriete dentro del orificio estructural 208. En un ejemplo, el diámetro 210 del orificio estructural 208 puede ser sustancialmente equivalente al diámetro de una pista exterior 320 de (por ejemplo, +/- 0,010 pulgadas).

La pista exterior 320 tiene un extremo de cabeza 322 y un extremo de base 324 opuesto al extremo de cabeza 322. El extremo de cabeza 322 incluye una brida 326 que tiene el borde avellanado 332 formado en una parte inferior 330 de la brida 326. El borde avellanado 332 está configurado de manera complementaria al perfil avellanado 222 extendiéndose alrededor del orificio estructural 208 en el lado delantero 214 del componente estructural 200. En un ejemplo, los ángulos del borde avellanado 332 y el perfil avellanado 222 pueden encontrarse dentro de la tolerancia (por ejemplo, +/- 1 grado uno del otro) necesaria para permitir la instalación y mantener una adecuación estructural.

Todavía haciendo referencia a la figura 5, la pista exterior 320 incluye la parte roscada exteriormente 334 situada adyacente y terminando en el extremo de base 324. La pista exterior 320 tiene una longitud de pista 342 que se describe como la distancia entre el extremo de cabeza 322 y el extremo de base 324. La longitud de pista 342 puede dimensionarse de manera que, cuando el conjunto de cojinete 302 está instalado en el orificio estructural 208, la pista exterior 320 se extienda más allá del lado trasero 216 del componente estructural 200 en una magnitud que permita roscar por lo menos parcialmente la tuerca 380 en la parte roscada exteriormente 334. En algunos ejemplos, la longitud de pista exterior 320 puede ser tal que la parte roscada exteriormente 334 (por ejemplo, el extremo de base 324) quede nivelada con la tuerca 380 o se extienda más allá de la misma.

- 5 10 Cuando el conjunto de cojinete 302 está instalado en el orificio estructural 208, la parte roscada exteriormente 334 de la pista exterior 320 puede extenderse desde el extremo de base 324 (por ejemplo, el extremo libre de la pista exterior 320) a una posición (por ejemplo, hasta 0,030 pulgadas) justo por debajo del lado trasero 216 del componente estructural 200 para permitir que la tuerca 380 se apriete o se le aplique un par contra el lado trasero 216 sin tocar fondo en la parte no roscada de la pista exterior 320. Sin embargo, en otros ejemplos, la parte roscada exteriormente 334 puede extenderse a lo largo de toda la pista exterior 320 desde el extremo de base 324 hasta el borde avellanado 332. El borde avellanado 332 de la pista exterior 320 y el perfil avellanado 222 del orificio estructural 208 están configurados preferiblemente de modo que, cuando la tuerca 380 se aprieta contra la superficie lateral 218, el borde avellanado 332 se asienta uniformemente alrededor de la circunferencia del perfil avellanado 222.

- 20 25 El conjunto de cojinete 302 también incluye la pista interior 350 que está circundada o posicionada dentro de la pista exterior 320. La pista interior 350 incluye una superficie interior de la pista interior cilíndrica 350 que define un orificio para recibir un eje de tamaño complementario 202 (por ejemplo, un pasador, un perno, un casquillo u otro elemento cilíndrico alargado). El eje 202 (por ejemplo, un perno) puede extenderse a través del orificio de la pista interior 350 de manera similar a la disposición mostrada en la figura 4.

- 30 35 El conjunto de cojinete 302 incluye adicionalmente la interfaz de cojinete 360 situada entre la pista interior 350 y la pista exterior 320 y acoplando de manera giratoria las mismas. La interfaz de cojinete 360 puede proporcionarse en cualquiera de una variedad de configuraciones diferentes. Por ejemplo, la interfaz de cojinete 360 puede presentar una configuración de cojinete de bolas 304 (figuras 6-7), una configuración de cojinete de rodillos (figura 8), una configuración de cojinete auto-alineable 308 (figura 9), una configuración de cojinete esférico 310 (figura 10), o cualquiera de una variedad de otras configuraciones de cojinetes que permitan que la pista interior 350 gire libremente respecto a la pista exterior 320. La interfaz de cojinete 360 puede configurarse para permitir el giro de la pista interior 350 respecto a la pista exterior 320 en por lo menos una dirección para un cojinete unidireccional, o en direcciones opuestas para un cojinete bidireccional.

- 40 45 La tuerca 380 puede apretarse contra el lado trasero 216 del componente estructural 200. En este sentido, el lado trasero 216 del componente estructural 200 puede incluir una zona localmente plana contra la cual puede apoyarse la tuerca 380. En algunos ejemplos, la zona plana puede formarse por mecanizado local o refrentado (no mostrado) del lado trasero 216 del componente estructural 200 en la zona que rodea el orificio estructural 208. En algunos ejemplos, puede instalarse una arandela (no mostrada) entre la tuerca 380 y el lado trasero 216 para facilitar el apriete o la aplicación de par a la tuerca 380 contra el componente estructural 200. La tuerca 380 puede apretarse a un par de apriete contra el lado trasero 216 del componente estructural 200 para proporcionar capacidad de transferencia de carga del cojinete de la pista exterior 320 al orificio estructural 208. Además, el apriete de la tuerca 380 contra el lado trasero 216 del componente estructural 200 puede proporcionar capacidad de transferencia de carga a cizalladura de la pista exterior 320 al componente estructural 200 a través del acoplamiento del borde avellanado 332 al perfil avellanado 222.

- 50 55 Aunque en las figuras 4-5 se muestra como una tuerca hexagonal de perfil bajo para el acoplamiento mediante una herramienta configurada de manera correspondiente (no mostrada) tal como una llave fija (no mostrada), la tuerca 380 puede presentar cualquiera de una variedad de configuraciones que faciliten el acoplamiento por roscado a la tuerca 380 en la parte roscada exteriormente 334 de la pista exterior 320, y el apriete de la tuerca 380 o la aplicación de par a la misma contra el lado trasero 216 del componente estructural 200. Por ejemplo, la tuerca 380 puede proporcionarse como una tuerca de 12 lados, o la tuerca 380 puede presentar de un único par de caras planas diametralmente opuestas. Sin embargo, la tuerca 380 puede no presentar caras planas, y puede incluir una o más características adicionales (por ejemplo, moleteados) para facilitar el roscado y/o apriete o aplicación de par de la tuerca 380 contra el lado trasero 216 del componente estructural 200.

- 60 Haciendo referencia nuevamente a la figura 4, cuando el borde avellanado 332 de la pista exterior 320 está asentado en el perfil avellanado 222 del orificio estructural 208, el conjunto de cojinete 302 queda centrado radialmente en el orificio estructural 208. Además, cuando la tuerca 380 está apretada contra el lado trasero 216 del orificio estructural 208, el conjunto de cojinete 302 está fijado axialmente en el orificio estructural 208. Además, el

acoplamiento del borde avellanado 332 con el perfil avellanado 222 del orificio estructural 208 impide ventajosamente el movimiento radial del conjunto de cojinete 302.

En algunos ejemplos, la tuerca 380 y/o la parte roscada exteriormente 334 puede incluir una característica de bloqueo 382 que limite el giro de la tuerca 380 respecto a la pista exterior 320. La característica de bloqueo 382 puede proporcionarse como una deformación localizada de la tuerca 380 y/o como un parche de bloqueo (por ejemplo, un parche de Nylon®) en las rosas de la tuerca 380 y/o en la parte roscada exteriormente 334 de la pista exterior 320. En otros ejemplos, la característica de bloqueo 382 puede proporcionarse como un pasador de seguridad (no mostrado) y/o un cable de bloqueo (no mostrado) que se extienda a través de un orificio diametral (no mostrado) formado en la parte roscada exteriormente 334 y que pasa a través de las ranuras de una tuerca almenada (no mostrada).

La pista exterior 320 puede configurarse de modo que una parte superior 328 de la brida 326 quede nivelada con el lado delantero 214 del componente estructural 200 (por ejemplo, en +/- 0,010 pulgadas) cuando el conjunto de cojinete 302 está instalado en el orificio estructural 208 y la tuerca 380 se aprieta contra el lado trasero 216 del componente estructural 200. Sin embargo, en algunos ejemplos, la pista exterior 320 puede configurarse de modo que la parte superior 328 de la brida 326 sobresalga por encima del lado delantero 214 del componente estructural 200, o la parte superior 328 de la brida 326 puede quedar por debajo del componente estructural 200 del lado delantero 214.

La pista exterior 320, la pista interior 350, la interfaz de soporte 360, y la tuerca 380 pueden estar formadas de material metálico, material no metálico, material polimérico, y/o material cerámico. El material de la pista exterior 320 puede seleccionarse para que sea compatible con el material del componente estructural 200 (por ejemplo, para evitar corrosión galvánica). En un ejemplo, la pista exterior 320, la pista interior 350, y/o la interfaz de soporte 360 pueden estar formadas de acero inoxidable, acero endurecido, acero al cromo carbono, u otras composiciones metálicas. Alternativamente, la pista exterior 320, la pista interior 350 y/o la interfaz de soporte 360 pueden estar formadas de material no metálico incluyendo material polimérico y/o material cerámico, cerámica, plástico, vidrio u otros materiales no metálicos.

La figura 6 es una vista en sección parcial de un conjunto de cojinete 302 instalado en un orificio estructural 208 de un componente estructural 200, y en el que la interfaz de cojinete 360 comprende una pluralidad de elementos de cojinete 362 atrapados entre la pista exterior 320 y la pista interior 350. En el ejemplo mostrado, el conjunto de cojinete 302 se dispone en una configuración de cojinete de bolas 304. En la configuración de cojinete de bolas 304, la interfaz de cojinete 360 incluye por lo menos una fila circular de elementos de bola 364. Cada uno de los elementos de bola 364 puede ser esférico o casi esférico. La pluralidad de elementos de cojinete 362 puede disponerse en una única fila (figura 6), o en dos o más filas (no mostrado) de elementos de cojinete 362.

La figura 7 es una vista en perspectiva de la configuración 304 de cojinetes de bolas de la figura 6 que muestra una característica anti-rotación 370 que puede incluirse en la brida 326 de la pista exterior 320 para limitar o impedir el giro de la pista exterior 320 respecto a la tuerca 380 durante el acoplamiento de la tuerca 380 en la parte roscada exteriormente 334 y/o apretar la tuerca 380 contra el lado trasero 216 del componente estructural 200. En el ejemplo mostrado, la brida 326 tiene una pluralidad de ranuras para llave 372 formadas (por ejemplo, mecanizadas, fundidas, etc.) en la brida 326. Las ranuras para llave 372 pueden acoplarse mediante una herramienta de forma complementaria (por ejemplo, una llave inglesa, no mostrada) para restringir o limitar el giro de la pista exterior 320 respecto al componente estructural 200 en el que se instala el conjunto de cojinete 302. Aunque se muestra como ranuras para llave 372, la característica anti-rotación 370 puede disponerse en cualquiera de una variedad de configuraciones para el acoplamiento por una herramienta. A este fin, la característica anti-rotación 370 puede proporcionarse como cualquier tipo de muesca y/o protuberancia formada sobre y/o en la brida 326, el extremo de cabeza 322, y/o el extremo de base 324 de la pista exterior 320. La característica anti-rotación 370 puede configurarse para recibir una herramienta de forma complementaria para acoplarse a las características anti-rotación 370 y limitar o impedir el giro de la pista exterior 320 durante el acoplamiento y/o apriete de la tuerca 380 contra el lado trasero 216 del componente estructural 200.

La figura 8 es una vista en sección parcial de otro ejemplo de un conjunto de cojinete 302 que tiene una pluralidad de elementos de cojinete 362 configurados como elementos de rodillo 366. Los elementos de rodillo 366 soportan de manera giratoria la pista interior 350 respecto a la pista exterior 320. En el ejemplo mostrado, el conjunto de cojinete 302 se dispone en una configuración de cojinete cónico 306 que tiene una fila circular de elementos de rodillo cónicos 366. Aunque no se muestra, los elementos de rodillo pueden disponerse opcionalmente como elementos de rodillo cilíndricos.

La figura 9 es una vista en perspectiva de una configuración de cojinete auto-alineable 308 del conjunto de cojinete 302 que se describe. La configuración de cojinete auto-alineable 308 puede incluir dos o más filas circulares de elementos de cojinete 362, tales como elementos de bola 364. Aunque no se muestra, el conjunto de cojinete 302

puede incluir una jaula para mantener las posiciones de los elementos de rodillo 366 entre sí durante el giro universal de la pista interior 350 respecto a la pista exterior 320.

La figura 10 es una vista en sección parcial de un ejemplo de una configuración de cojinete esférico 310 de un conjunto de cojinete 302. En el ejemplo mostrado, la interfaz de cojinete 360 comprende una interfaz de cojinete esférico 368 que incluye una superficie esférica convexa 354 formada en la superficie exterior 352 de la pista interior 350, y una superficie cóncava esférica 340 formada en la superficie interior 338 de la pista exterior 320. La superficie cóncava esférica 340 está en contacto por deslizamiento con la superficie esférica convexa 354 permitiendo el giro universal de la pista interior 350 respecto a la pista exterior 320 similar al giro permitido por la configuración de cojinete auto-alineable 308 que se muestra en la figura 9.

Tal como puede apreciarse, el conjunto de cojinete 302 puede disponerse en cualquiera de una variedad de configuraciones de conjunto de cojinete en el que la pista exterior 320 tiene un borde avellanado 332 para asentarse en un perfil avellanado 222 del orificio estructural 208, y que incluye una tuerca 380 para acoplamiento por roscado en una parte roscada exteriormente 334 (por ejemplo, figura 4) de la pista exterior 320. Tal como se ha mencionado anteriormente, la pista exterior 320 puede tener un encage con holgura con el orificio estructural 208 para facilitar la instalación y extracción del conjunto de cojinete 302 sin necesidad de un ajuste a presión o desplazamiento de material (por ejemplo, remachado) para retener el conjunto de cojinete 302 en el orificio estructural 208. En este sentido, el conjunto de cojinete 302 que se describe proporciona facilidad de instalación y sustitución por la eliminación de ajustes con apriete y/o procedimientos de retención por remachado. Además, el borde avellanado 332 en la pista exterior 320 facilita la instalación del conjunto de cojinete 302 en posiciones que, de otro modo, no son propicias para la instalación de cojinetes convencionales debido a superficies inclinadas (no mostradas) del componente estructural 200, y/o debido a confines apretados o ubicaciones inaccesibles

La figura 11 es un diagrama de flujo que tiene una o más operaciones incluidas en un procedimiento 400 de instalación de un conjunto de cojinete 302 en un orificio estructural 208 de un componente estructural 200. La etapa 402 del procedimiento 400 incluye insertar un conjunto de cojinete 302 en un orificio estructural 208, tal como se muestra en la figura 4. Tal como se ha mencionado anteriormente, la pista exterior 320 tiene un diámetro exterior 336 que puede ser menor que el diámetro 210 del orificio estructural 208 en el cual se encuentra instalado el conjunto de cojinete 302. En este sentido, la pista exterior 320 puede proporcionar un ajuste sin apriete dentro del orificio estructural 208. El conjunto de cojinete 302 puede instalarse en el orificio estructural 208 de modo que el borde avellanado 332 de la pista exterior 320 quede asentado en el perfil avellanado 222 del orificio estructural 208. El extremo de base 324 de la pista exterior 320 puede sobresalir más allá del lado trasero 216 del orificio estructural 208.

La etapa 404 del procedimiento 400 incluye roscar una tuerca 380 en la parte roscada exteriormente 334 de la pista exterior 320. En algunos ejemplos, la tuerca 380 puede roscarse en la parte roscada exteriormente 334 hasta que la tuerca 380 hace contacto físico con el lado trasero 216 del componente estructural 200. En otros ejemplos, puede instalarse una o más arandelas (no mostradas) u otra capa de material (no mostradas) entre la tuerca 380 y el lado trasero 216 del componente estructural 200. La tuerca 380 puede apretarse a un par predeterminado contra el lado trasero 216 del componente estructural 200 mientras se restrinja o se impida el giro de la pista exterior 320 utilizando la característica anti-rotación 370. La tuerca 380 puede apretarse a un par de apriete para fijar axial y radialmente el conjunto de cojinete 302 respecto al orificio estructural 208 y, de ese modo, proporcionar la capacidad para transferir la carga de soporte de la pista exterior 320 al orificio estructural 208, y/o la capacidad de transferencia de carga de cizalladura del borde avellanado 332 al perfil avellanado 222 del orificio estructural 208.

La etapa de roscar la tuerca 380 en la parte roscada exteriormente 334 puede incluir el uso de una herramienta (no mostrada) para acoplar una o más características anti-rotación 370 de la pista exterior 320, y limitar o impedir el giro de la pista exterior 320 respecto a la tuerca 380 durante el acoplamiento de la tuerca 380 en la parte roscada exteriormente 334 y/o apretar la tuerca 380 contra el lado trasero 216 del componente estructural 200. Tal como se ha mencionado anteriormente, en algunos ejemplos, la brida 326 de la pista exterior 320 puede incluir una pluralidad de ranuras para llave 372 para el acoplamiento mediante una herramienta (por ejemplo, una llave inglesa, no mostrada).

Tal como se ha mencionado anteriormente, el conjunto de cojinete 302 incluye una interfaz de cojinete 360 que acopla la pista interior 350 a la pista exterior 320. La interfaz de cojinete 360 puede incluir una pluralidad de elementos de cojinete 362 atrapados entre la pista exterior 320 y la pista interior 350 y configurados uno o más filas circulares de elementos de bola 364 o elementos de rodillo 366 (por ejemplo, cónicos o cilíndricos). En otro ejemplo, la interfaz de soporte 360 puede configurarse como una interfaz de soporte esférica 368 que incluye una superficie esférica convexa 354 formada en una superficie exterior 352 de la pista interior 350, y una superficie cóncava esférica 340 formada en una superficie interior 338 de la pista exterior 320 para acoplarse por deslizamiento a la superficie esférica convexa 354.

- Después de instalar la tuerca 380 en la parte roscada exteriormente 334 de la pista exterior 320 y/o apretarla contra el lado trasero 216 del componente estructural 200, el procedimiento 400 puede incluir adicionalmente limitar el giro de la tuerca 380 respecto a la pista exterior 320 utilizando una característica de bloqueo 382 que puede proporcionarse con la tuerca 380 y/o la parte roscada exteriormente 334. Tal como se ha mencionado anteriormente, la característica de bloqueo 382 puede proporcionarse como una deformación localizada de la tuerca 380, un parche de bloqueo en las roscas de la tuerca 380 y/o la parte roscada exteriormente 334, un cable de bloqueo o un pasador de seguridad que pase a través de una tuerca almenada 380 y un orificio diametral que se extienda a través de la parte roscada exteriormente 334, o cualquier otro medio para limitar el giro de la tuerca 380 respecto a la pista exterior 320.
- 5

10

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de cojinete (302), que comprende:

- 5 una pista exterior (320) y que tiene un extremo de cabeza (322) y un extremo de base (324), incluyendo el extremo de cabeza una brida (326) que tiene un borde avellanado (332) formado en una parte inferior de la brida, incluyendo la pista exterior una parte roscada exteriormente (334) que termina en el extremo de base;
- 10 una pista interior (350) circunscrita por la pista exterior (320);
 una interfaz de cojinete (360) situada entre la pista interior a la pista exterior y acoplando de manera giratoria las mismas; y
 una tuerca (380) configurada para roscarse en la parte roscada exteriormente (334),
 en el que la interfaz de cojinete (360) comprende una interfaz (368) que incluye
- 15 - una superficie esférica convexa (354) formada en una superficie exterior de la pista interior (352); y,
 - una superficie cóncava esférica (340) formada en una superficie interior de la pista exterior (338) en contacto por deslizamiento con la superficie esférica convexa,

caracterizado por el hecho de que

- 20 la interfaz de cojinete (360) comprende una pluralidad de elementos de cojinete atrapados entre la pista exterior y la pista interior y configurados como por lo menos dos filas circulares de elementos de bola (364) o por lo menos dos filas circulares de elementos de rodillo (366).

25 2. Conjunto de cojinete de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que:

- la pista exterior (320) incluye una característica anti-rotación (370) para limitar el giro de la pista exterior respecto a la tuerca (380).

30 3. Conjunto de cojinete de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que:

- la característica anti-rotación (370) comprende unas ranuras para llave formadas en una parte superior (328) de la brida.

35 4. Conjunto de cojinete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por el hecho de que:
 por lo menos una de la tuerca (380) y la parte roscada exteriormente (334) tiene una característica de bloqueo (382) que limita el giro de la tuerca respecto a la pista exterior (320).

- 40 5. Procedimiento para instalar un conjunto de cojinete (302) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4 en un componente estructural (200), que comprende:

insertar un conjunto de cojinete en un orificio estructural (208) de modo que un borde avellanado (332) de una pista exterior (320) queda asentado en un perfil avellanado (222) del orificio estructural y de modo que un extremo de base (324) de la pista exterior sobresale más allá de un lado trasero (216) del orificio estructural, presentando el conjunto de cojinete una interfaz de cojinete (360) que acopla una pista interior (350) a la pista exterior; y
 roscar una tuerca (380) en una parte roscada exteriormente (334) que sobresale más allá de un lado trasero (216) del componente estructural.

45 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que:

- la pista exterior (320) tiene un diámetro exterior (336) que es menor que un diámetro (210) del orificio estructural (208) en el cual está instalado el conjunto de cojinete.

- 50 7. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-6, caracterizado por el hecho de que la etapa de roscar una tuerca (380) en la parte roscada exteriormente (334) incluye:

acoplar una característica anti-rotación (370) de la pista exterior (320); y
 limitar el giro de la pista exterior respecto a la tuerca durante el acoplamiento de la tuerca en la parte roscada exteriormente.

55 8. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-7, caracterizado por el hecho de que incluye, además, la etapa de:

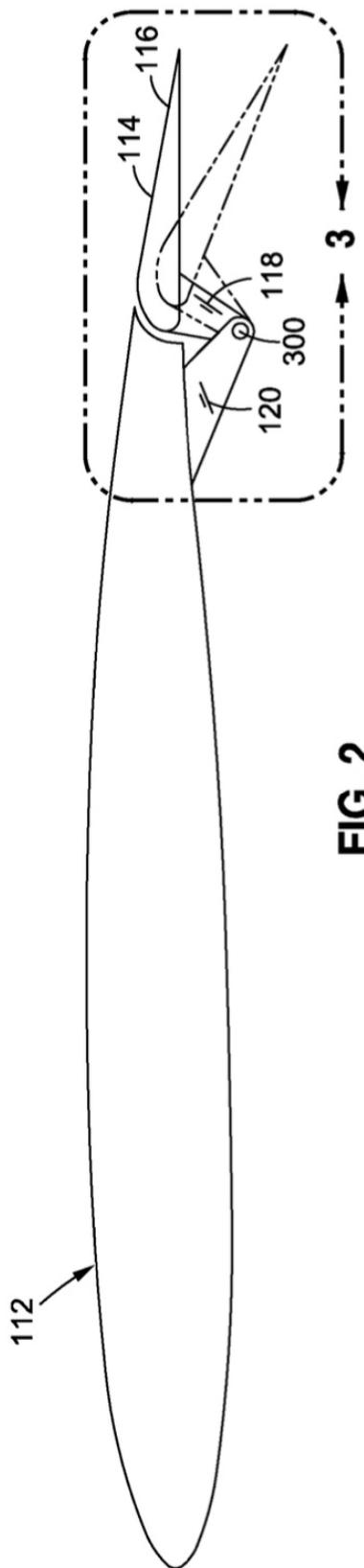
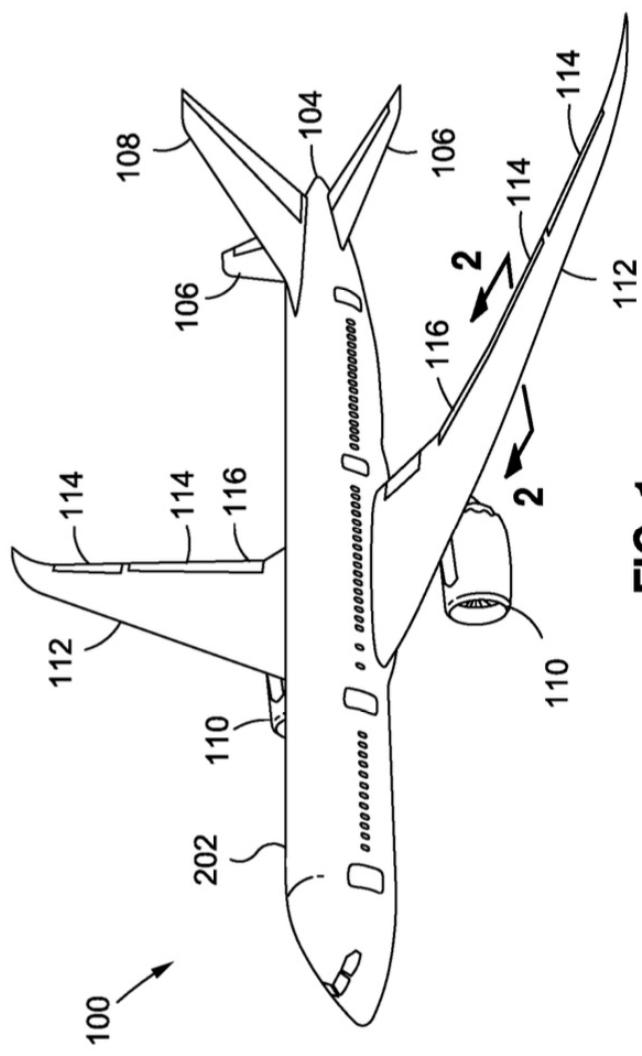
- limitar el giro de la tuerca (380) respecto a la pista exterior (320) utilizando una característica de bloqueo (382) provista de por lo menos una de la tuerca y la parte roscada exteriormente (334).

60 9. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-8, caracterizado por el hecho de que incluye, además:

ES 2 790 680 T3

instalar el conjunto de cojinete de manera que una parte superior (328) de una brida (326) de la pista exterior (320) quede nivelada con un lado delantero (214) del componente estructural (200) cuando el conjunto de cojinete está instalado en el orificio estructural (208) y la tuerca (380) está apretada contra el lado trasero (216) del componente estructural.

5



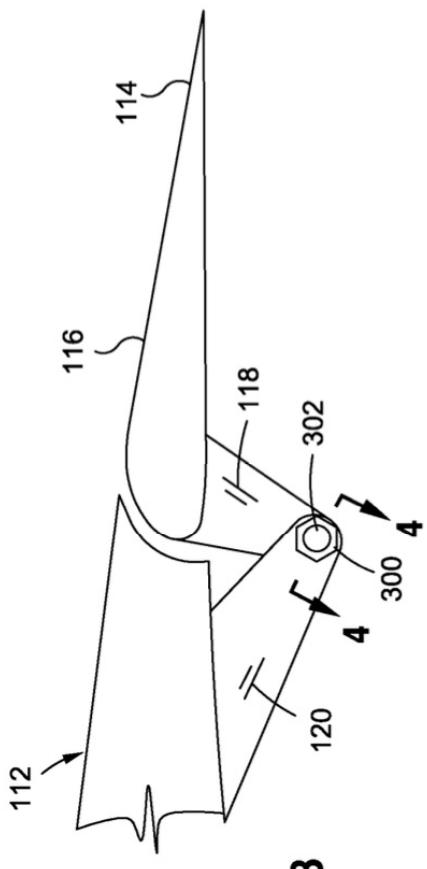


FIG. 3

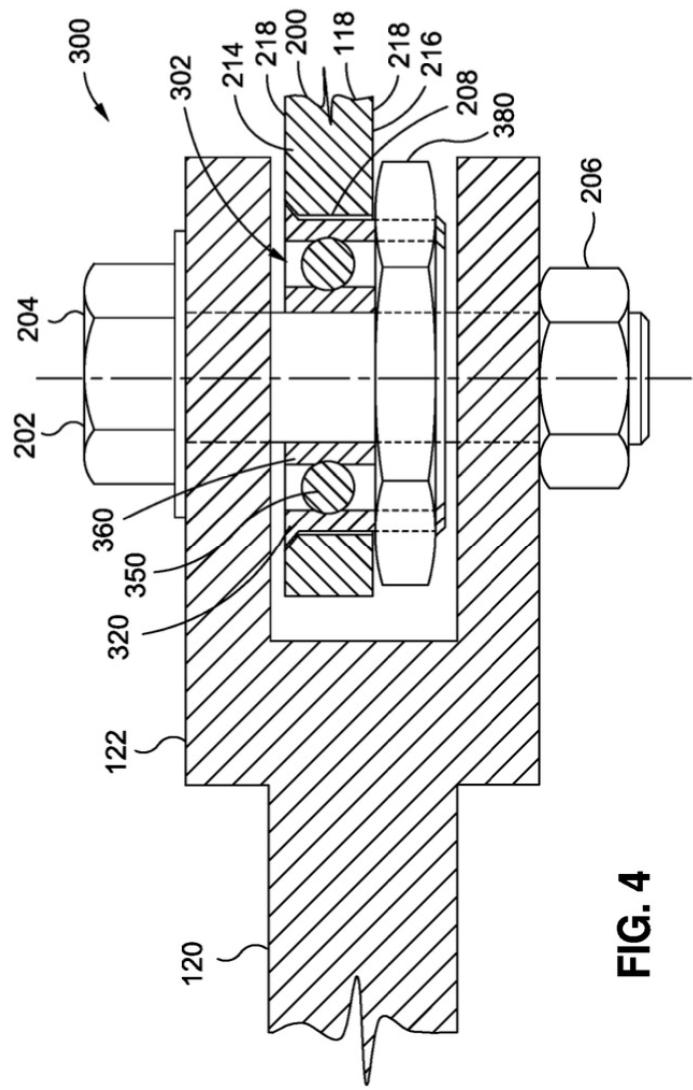
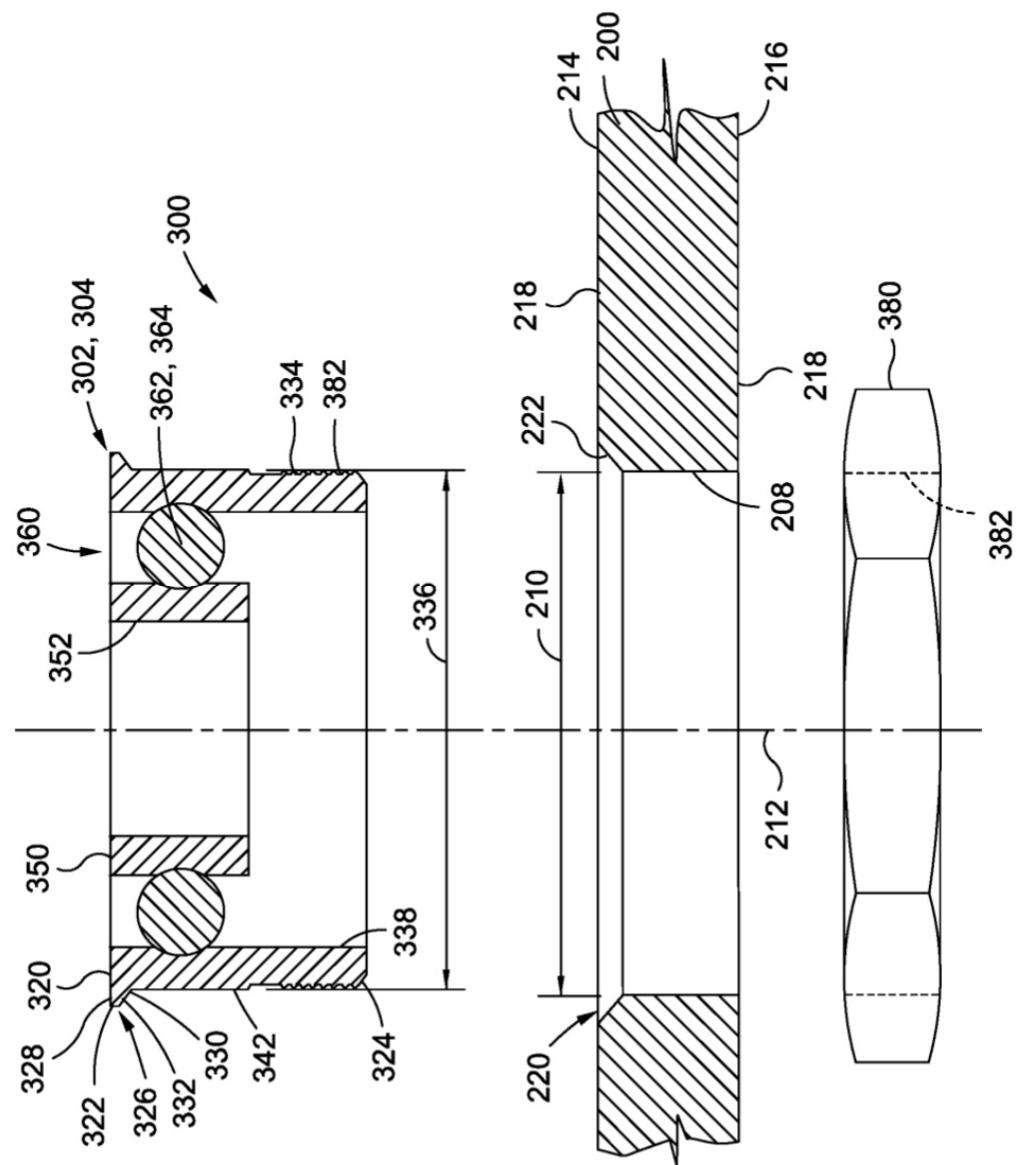


FIG. 4

**FIG. 5**

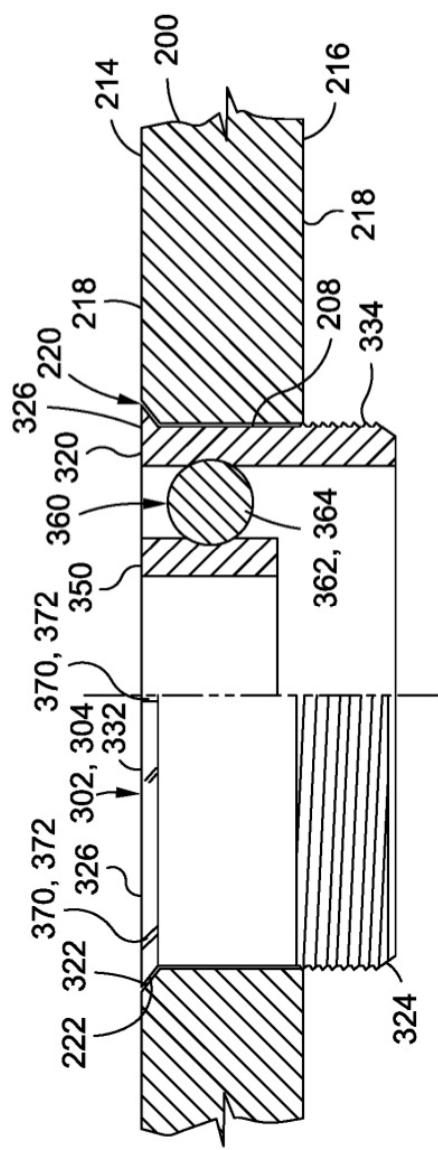


FIG. 6

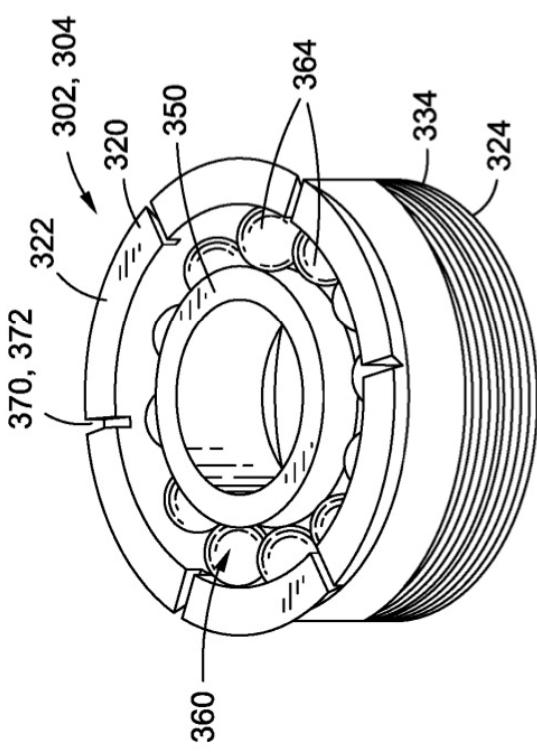


FIG. 7

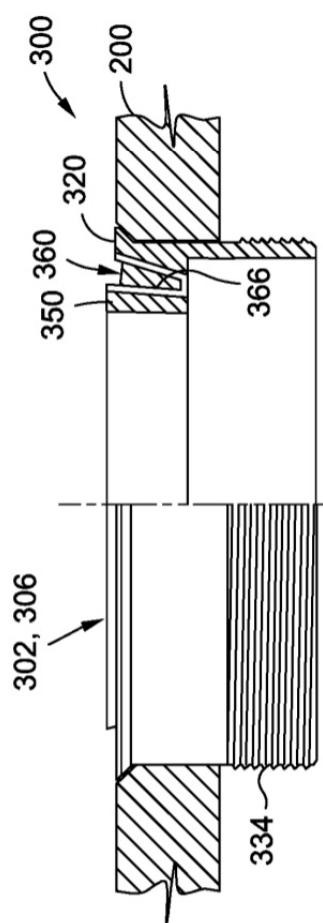


FIG. 8

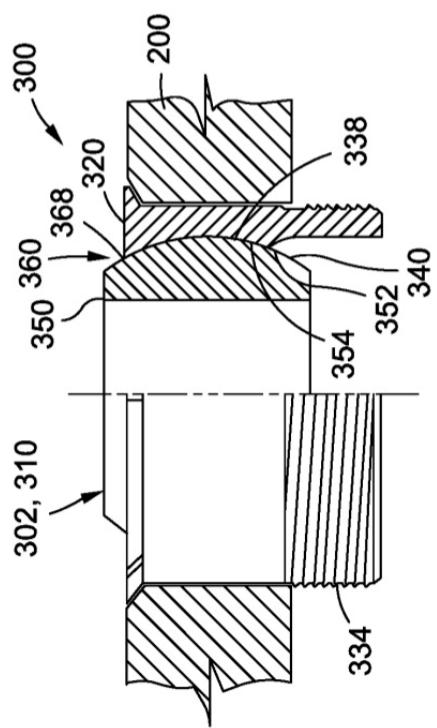


FIG. 10

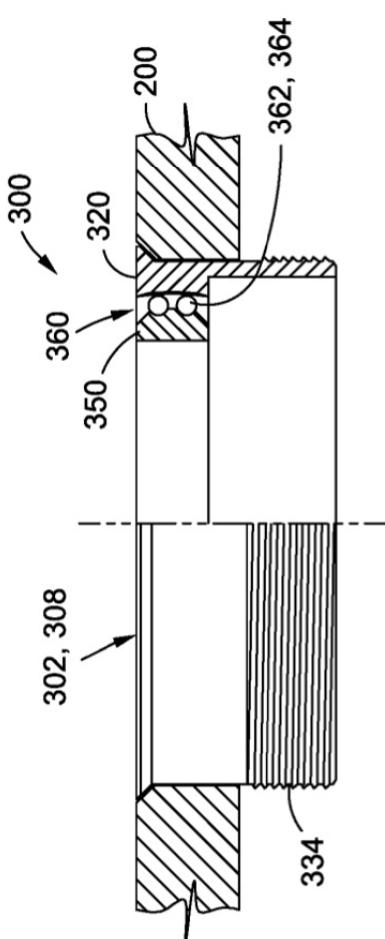
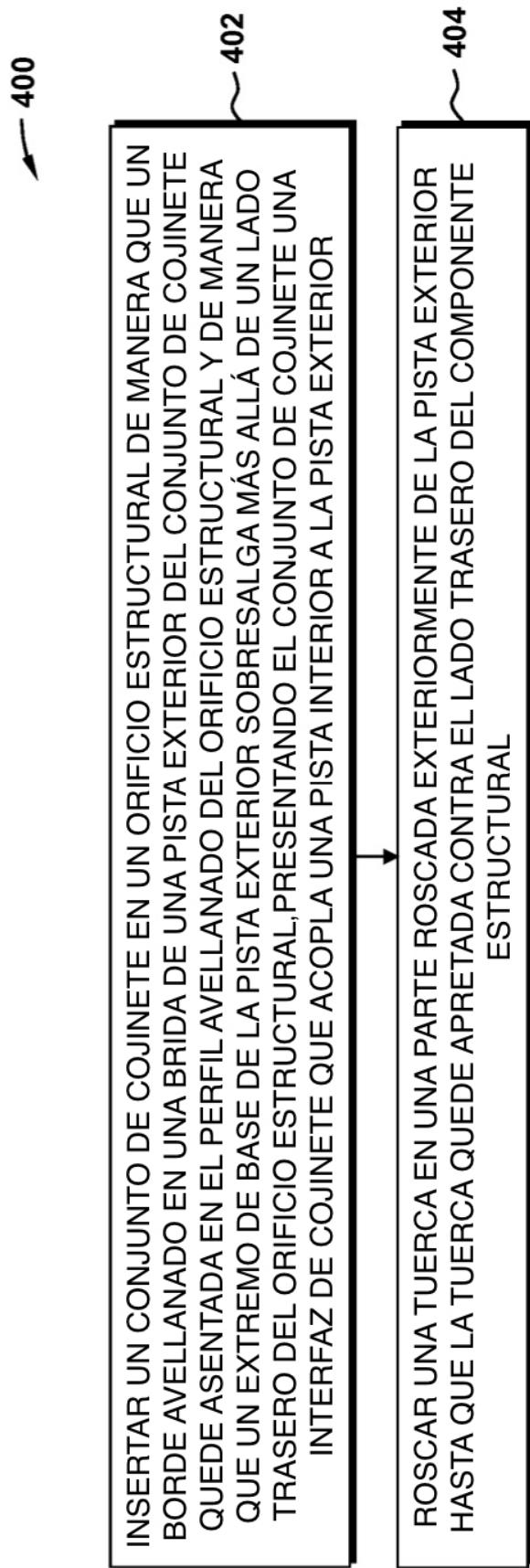


FIG. 9

**FIG. 11**

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10 • GB 1210728 A [0005] • US 2015198204 A [0005]