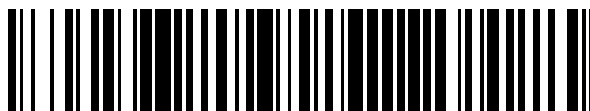


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 247**

51 Int. Cl.:

F16C 17/24 (2006.01)
F16C 41/00 (2006.01)
F16C 19/52 (2006.01)
F16C 17/18 (2006.01)
F16C 17/02 (2006.01)
F16C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2015** **PCT/US2015/017794**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015** **WO15138140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2015** **E 15709044 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** **EP 3117114**

54 Título: **Sistema y método para lubricar cojinetes planos**

30 Prioridad:

10.03.2014 US 201414203337

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
17.10.2018

73 Titular/es:

UNIVERSAL CITY STUDIOS LLC (100.0%)
100 Universal City Plaza
Universal City CA 91608, US

72 Inventor/es:

VANCE, ERIC A. y
KIDDOO, MICHAEL ROY

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 686 247 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 y método para lubricar cojinetes planos

Antecedentes

5 La presente divulgación se relaciona en general con componentes giratorios y, más particularmente, con un sistema y método para lubricar cojinetes planos en movimiento oscilatorio.

10 Los cojinetes mecánicos se usan para soportar equipos rotativos en una amplia variedad de industrias, que incluyen parques de atracciones, fabricación, automotriz, hardware informático, automatización industrial, y así sucesivamente. Los sistemas de cojinete típicamente emplean uno o más componentes giratorios que se lubrican para minimizar la fricción entre un componente giratorio (por ejemplo, una asta) y un componente estacionario (un componente que generalmente es estacionario con relación al componente giratorio). Por ejemplo, los conjuntos de cojinetes de rodillos a menudo incluyen cojinetes de múltiples rodillos asentados entre los componentes giratorios y estacionarios. Tradicionalmente, los sistemas de cojinetes planos a menudo usan un único cojinete cilíndrico lubricado dispuesto entre el componente giratorio y un componente estacionario externo.

15 Los sistemas de cojinete funcionan más eficientemente cuando están lubricados adecuadamente. Se aplica aceite o grasa a los cojinetes para ayudar a evitar que se formen abolladuras u otras deformaciones en los cojinetes, los componentes estacionarios y los componentes giratorios. Tales deformaciones pueden conducir a un funcionamiento ineficiente de los sistemas de cojinetes y los sistemas mecánicos más grandes que soportan. Una vez que se aplica el lubricante al sistema de cojinetes, los cojinetes dentro del sistema aplican mecánicamente y distribuyen el lubricante por todo el sistema. Sin embargo, en los sistemas de cojinetes donde los componentes rotativos experimentan rotaciones oscilatorias y/o muy pequeñas, ahora se reconoce que los cojinetes podrían no ser capaces de distribuir adecuadamente el lubricante. Por lo tanto, ahora se reconoce que existe una necesidad de métodos mejorados para lubricar sistemas de cojinetes que faciliten el movimiento oscilatorio.

20 El documento JP H08 219148 A describe un sistema donde se monta un casquillo flotante entre una asta y un cojinete, en el que el casquillo se gira en asociación con la rotación de la asta y tiene ranuras de aceite dispuestas de forma circunferencial alrededor del casquillo con el fin de mantener una acción de lubricación de fluido.

El documento FR 2 731 480 A1 describe un anillo guía intermedio para dos conjuntos de rodillos, diseñado para mejorar la lubricación entre los elementos rodantes en el sistema mediante la conversión de la rotación alterna en un anillo al movimiento continuo de una sustancia lubricante en el sistema.

30 El documento US 1 899 691 A describe un sistema de cojinete flotante giratorio diseñado para ser usado en combinación con un miembro estacionario y oscilatorio que asegura que cualquier desgaste en el sistema se distribuye uniformemente sobre la superficie de cojinete total, comprendiendo dicho cojinete flotante una brida que se extiende hacia afuera que comprende además proyecciones radiales montadas de forma giratoria sobre el extremo del miembro estacionario, configuradas para acoplarse con trinquetes de manera que la rotación relativa del cojinete flotante con respecto al miembro estacionario está permitida en una sola dirección.

35 El documento US 3 006 447 A describe un sistema donde los cojinetes de tipo bolas se combinan con un embrague unidireccional con el fin de permitir la rotación relativa entre una pista interior y exterior en una dirección y para evitar la rotación en la dirección opuesta.

40 El documento US 2 647 807 A describe un conjunto de cojinetes antifricción sin roce que consiste en dos anillos de cojinete, cada uno de los cuales posee una pluralidad de miembros de cojinete antifricción, que están adaptados para girar unidireccionalmente y opuestos entre sí.

Breve descripción

45 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, un sistema incluye un conjunto de cojinete plano configurado para permitir la rotación de una asta alrededor de un eje del sistema de cojinete de la asta. El conjunto de cojinete plano incluye la asta, un cojinete intermedio cilíndrico dispuesto alrededor de la asta, y un cojinete externo dispuesto alrededor del cojinete intermedio. El conjunto de cojinete plano está configurado para facilitar el movimiento oscilatorio del eje con relación al cojinete externo de manera que, cuando la asta gira en una primera dirección alrededor de la asta del sistema de cojinete, el cojinete intermedio gira alrededor del eje del sistema de cojinete en la primera dirección, y cuando la asta gira en una segunda dirección opuesta a la primera dirección alrededor del eje del sistema de cojinetes, se evita o previene la rotación del cojinete intermedio alrededor del eje del sistema de cojinetes.

50 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, un sistema de cojinete incluye una asta axialmente alineado con un eje del sistema de cojinete, un primer collar dispuesto alrededor y acoplado al asta, un cojinete intermedio cilíndrico dispuesto alrededor de la asta, una primera espiga de fricción o de enclavamiento que incluye un primer extremo acoplado de forma giratoria al primer collar y un segundo extremo en contacto con una superficie de contacto del cojinete intermedio, y un cojinete externo estacionario dispuesto alrededor del cojinete intermedio. La primera espiga está configurado para acoplarse a la superficie de contacto del cojinete intermedio de una manera que fomenta la rotación del cojinete intermedio en una primera dirección alrededor del eje del sistema de cojinete cuando el eje está

girando en la primera dirección. La primera espiga está configurada para deslizarse con relación a la superficie de contacto del cojinete intermedio para evitar o resistir la rotación del cojinete intermedio en una segunda dirección alrededor del eje del sistema de cojinete cuando el eje está girando en la segunda dirección opuesta a la primera dirección.

- 5 Las presentes realizaciones también proporcionan un método para lubricar un conjunto de cojinete plano. El método incluye facilitar la rotación oscilatoria de una asta alrededor de un eje del sistema de cojinete de la asta. La asta está configurado para girar con respecto a un elemento estacionario a través de un conjunto de cojinete plano. El conjunto de cojinete plano incluye un collar dispuesto en la asta, un cojinete intermedio cilíndrico dispuesto alrededor de la asta, y un cojinete externo dispuesto alrededor del cojinete intermedio. El método también incluye permitir que el cojinete intermedio gire alrededor del eje del sistema de cojinete en una primera dirección cuando la asta gira en una primera dirección alrededor del eje del sistema de cojinete. Además, el método incluye resistir la rotación del cojinete intermedio alrededor del eje del sistema de cojinete en una segunda dirección opuesta a la primera dirección cuando la asta gira en la segunda dirección alrededor del eje del sistema de cojinete.

Dibujos

- 15 Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se comprenderán mejor cuando se lea la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos en los que los caracteres similares representan partes similares en todos los dibujos, en los que:
- FIG. 1 es una vista frontal de un conjunto de elementos de cojinete de rodillos configurado para proporcionar lubricación durante el movimiento oscilatorio, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- 20 FIG. 2 es una vista seccionada en perspectiva del conjunto de elementos de cojinete de rodillos de la FIG. 1, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- FIG. 3 es una vista de corte transversal radial del conjunto de elementos de cojinete de rodillos de la FIG. 1, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- FIG. 4 es una vista de corte transversal radial de un conjunto sellado de elemento de cojinete de rodillo, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- 25 FIG. 5 es una vista esquemática frontal del conjunto de elementos de cojinete de rodillos de la FIG. 1, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- FIG. 6 es un diagrama de flujo del proceso de un método para lubricar un conjunto de elemento de cojinete de rodillo durante el movimiento oscilatorio, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- 30 FIG. 7 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto de cojinete plano cilíndrico configurado para proporcionar lubricación durante el movimiento oscilatorio, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- FIG. 8 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto de cojinete plano cilíndrico configurado para proporcionar lubricación durante el movimiento oscilatorio, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- 35 FIG. 9 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto de cojinete plano cilíndrico configurado para proporcionar lubricación durante el movimiento oscilatorio, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- FIG. 10 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto de cojinete plano esférico configurado para proporcionar lubricación durante el movimiento oscilatorio, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas;
- y
- 40 FIG. 11 es un diagrama de flujo del proceso de un método para lubricar un conjunto de cojinete plano durante el movimiento oscilatorio, de acuerdo con una realización de las presentes técnicas.

Descripción detallada

- Las realizaciones divulgadas actualmente están dirigidas a sistemas y métodos para lubricar cojinetes dentro de un conjunto de cojinete plano configurado para soportar un elemento giratorio (por ejemplo, una asta) en movimiento oscilatorio. El conjunto de cojinete plano incluye una asta configurado para girar, un cojinete externo configurado para permanecer estacionario, y un cojinete intermedio cilíndrico dispuesto entre ellos. La asta, el cojinete intermedio y el cojinete externo pueden alinearse entre sí a lo largo de un eje del sistema de cojinetes. El conjunto de cojinete plano está configurado generalmente de manera que, cuando la asta gira en una primera dirección alrededor del eje del sistema de cojinete, el cojinete intermedio también gira alrededor del eje del sistema de cojinete en la primera dirección. Sin embargo, cuando la asta se gira en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, el conjunto de cojinete plano evita que el cojinete intermedio gire alrededor del eje del sistema de cojinete en la segunda dirección. De esta manera, cuando la asta oscila, el cojinete intermedio dispuesto entre la asta y el cojinete externo solo se mueve alrededor del eje del sistema de cojinete en una sola dirección.
- 45
- 50

Las realizaciones divulgadas actualmente pueden proporcionar una distribución y una reaplicación relativamente mayor de lubricante (por ejemplo, aceite, grasa, etc.) entre la asta, el cojinete intermedio y el cojinete externo, en comparación con los sistemas que permiten que el cojinete intermedio oscile alrededor del eje del sistema de cojinete con la asta. Los sistemas actuales de cojinetes planos que permiten que el cojinete intermedio oscile hacia adelante y hacia atrás con la asta pueden encontrar ciertas dificultades que conducen a una operación ineficiente del cojinete. Por ejemplo, si la rotación angular de la asta alrededor del eje del sistema de cojinetes es pequeña, es posible que el cojinete intermedio no se mueva lo suficiente para recoger y redistribuir el lubricante ubicado entre los cojinetes. Esto podría conducir a una lubricación inadecuada de los cojinetes y a un funcionamiento ineficiente del conjunto de cojinete plano. Las realizaciones divulgadas actualmente incluyen componentes completamente mecánicos que facilitan el movimiento del cojinete intermedio en una sola dirección que gira alrededor del eje del sistema de cojinetes, en lugar del movimiento oscilatorio descrito anteriormente, aumentando así la aplicación mecánica de lubricante en todo el sistema de cojinetes.

La FIG. 1 es una ilustración esquemática de un conjunto 10 de cojinetes que transfiere movimiento oscilatorio del equipo rotativo unido a un movimiento direccional de los elementos 12 de cojinete de rodillo dispuestos allí. El conjunto 10 de cojinetes ilustrado incluye una pista 14 interna, una pista 16 externa, la pluralidad de elemento 12 de cojinete de rodillo dispuestos entre las pistas 14 y 16 interna y externa, una jaula 18 de cojinete, y una pluralidad de elementos de indexación (por ejemplo, espigas 20). Todo el conjunto 10 de cojinetes está dispuesto concéntricamente alrededor de un eje 22 del sistema de cojinetes.

En algunas realizaciones, la pista 14 interna se acopla a un equipo rotativo, tal como una asta giratorio, durante la operación del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo, y la pista 16 externa se acopla al equipo estacionario usado para soportar el equipo rotativo. Aunque la siguiente discusión se centra en general en que el conjunto 10 de cojinetes que es accionado por un equipo giratorio acoplado a la pista 14 interna, debe observarse que, en otras realizaciones, el conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo puede ser accionado por un equipo rotativo acoplado a la pista 16 externa.

Los elementos 12 de cojinete de rodillo dispuestos entre las pistas 14 y 16 pueden incluir cojinetes de bolas (dispuestos en una sola fila o filas dobles), cojinetes cilíndricos (por ejemplo, pasadores), cojinetes de rodillos cónicos, cojinetes de rodillo de aguja, cojinetes de rodillo esféricos y cualquier otro tipo de elemento 12 de cojinete de rodillo configurado para disponerse entre las pistas interior y exterior de un conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo. El tipo de elemento 12 de cojinete de rodillo utilizado se puede decidir sobre la base de las cargas esperadas sobre el conjunto 10 de elementos de cojinete de rodillo. Puede haber cualquier número deseable de elemento 12 de cojinete de rodillo colocados en el conjunto 10 de elementos de cojinete de rodillo.

Se pueden usar diferentes configuraciones del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo en diferentes realizaciones también. Por ejemplo, el conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo divulgado se puede usar en una configuración de carga radial (por ejemplo, soportando un eje giratorio) o en una configuración de carga de empuje (por ejemplo, un equipo giratorio alineado verticalmente). El conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo puede promover una revolución direccional de los elementos 12 de cojinete de rodillo entre las pistas 14 y 16 durante el movimiento oscilatorio, así como durante la precarga del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo.

La jaula 18 de cojinete, ilustrada como una línea en la FIG. 1, puede incluir cualquier estructura deseada que se extienda entre los elementos 12 de cojinete de rodillos y que esté acoplada a todos los elementos 12 de cojinete de rodillos. La jaula 18 de cojinete puede permitir la rotación de los elementos 12 de cojinete de rodillos con relación a la jaula 18 de cojinete mientras mantiene los elementos 12 de cojinete de rodillos posicionados circunferencialmente alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes. Esto puede promover una distribución equilibrada de las fuerzas dentro del conjunto 10 de cojinetes, ya que es accionado por un equipo rotativo. En la realización ilustrada, múltiples espigas 20 están acopladas a la jaula 18 de cojinete. Debe observarse que cualquier número deseado de espigas 20 puede colocarse circunferencialmente alrededor del conjunto 10 de cojinetes. Cada espiga 20 puede estar acoplada giratoriamente a la jaula 18 de cojinete (por ejemplo, mediante pasadores 23) en un primer extremo 24 y estar configurada para acoplarse con la pista accionada (por ejemplo, pista interior) en un segundo extremo 26 opuesto al primer extremo 24. Las espigas 20 pueden cargarse por resorte para girar en una dirección particular alrededor de este acoplamiento giratorio. En la realización ilustrada, por ejemplo, las espigas 20 pueden cargarse por resorte para girar en sentido contrario a las agujas del reloj alrededor del acoplamiento giratorio (por ejemplo, el pasador 23), para mantener el segundo extremo 26 en acoplamiento con la pista 14 interna. En algunas realizaciones, las espigas 20 pueden incluir cada una un mecanismo de resorte integral para cargar por resorte la espiga alrededor del acoplamiento giratorio. En otras realizaciones, cada una de las espigas 20 puede cargarse por resorte a través de un resorte separado acoplado a la espiga 20.

El término "espiga" puede referirse a un elemento de indexación conformado asimétricamente que está cargado por resorte y conformado para contactar al menos una superficie de contacto de otro componente del conjunto 10 de cojinetes. La realización ilustrada incluye varias espigas 20 conformadas asimétricas (por ejemplo, en forma de lágrima), cada una con un borde delantero redondeado en el primer extremo 24 y un borde posterior cónico en el segundo extremo 26. El borde posterior puede estar específicamente conformado para enclavarse con dientes o aumentar una fuerza de fricción entre la espiga 20 y la superficie de contacto de la espiga. Aunque se ilustra usando una o más espigas 20 para indexar los componentes del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo, debe

observarse que cualquier otro elemento de indexación cargado por resorte deseable se puede usar en otras realizaciones.

El conjunto 10 de cojinetes ilustrado puede permitir que los elementos 12 de cojinete de rodillos giren alrededor del eje 22 de sistema de cojinetes en una dirección, independientemente de la dirección de rotación de la pista 14 interna accionada. Específicamente, cuando la pista 14 interna gira en una primera dirección indicada por la flecha 28 (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj), las espigas 20 se acoplan con una superficie de contacto de la pista 14 interna. En las realizaciones divulgadas actualmente, la espiga 20 puede estar cargada por resorte. Más específicamente, un resorte u otro rasgo de desviación desvía cada espiga 20 contra la superficie de contacto, y una fuerza de fricción bloquea las espigas 20, la jaula 18 de cojinete unida y los elementos 12 de cojinete de rodillos en rotación en la primera dirección 28 también. Cuando la pista 14 interna gira en una segunda dirección 30 (por ejemplo, en sentido contrario a las agujas del reloj) opuesta a la primera dirección 28 alrededor del eje 22 de sistema de cojinetes, la pista 14 interna se desliza más allá de las espigas 20. Las espigas 20 pueden estar conformadas específicamente para minimizar la fricción entre la espiga 20 y la pista 14 interna, lo que permite este movimiento deslizante entre la pista 14 interna y la espiga 20, en una dirección y para aumentar la fricción entre la espiga 20 y la pista 14 interna en la dirección opuesta. En algunas realizaciones, como se describe a continuación, la espiga 20 y la superficie de contacto acoplada por la espiga 20 pueden incluir un mecanismo de enclavamiento positivo (por ejemplo, trinquete) para proporcionar este acoplamiento direccional.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva en corte de una realización del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo de la FIG. 1. La realización ilustrada muestra una disposición de las espigas 20 acopladas giratoriamente a la jaula 18 de cojinete a través de los pasadores 23. La jaula 18 de cojinete puede extenderse a lo largo de toda la circunferencia de la región anular entre la pista 14 interna y la pista 16 externa. En la realización ilustrada, la jaula 18 de cojinete está configurada para rodear los elementos 12 de cojinete de rodillos y para rellenar un espacio entre cada par adyacente de elemento 12 de cojinete de rodillos, con el fin de mantener circunferencialmente espaciados los elementos 12 de cojinete de rodillo alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes.

En la realización ilustrada, una ranura 48 formada en la pista 14 interna proporciona una superficie 50 de contacto para las espigas 20. En algunas realizaciones, la ranura 48 no está incluida y la superficie 50 de contacto está al ras con un límite exterior de la pista 14 interna (o la pista 16 externa en otras realizaciones). Las espigas 20 pueden estar desviadas hacia la superficie 50 de contacto de modo que una fuerza de fricción entre las espigas 20 y la superficie 50 de contacto mantiene los dos componentes en acoplamiento el uno con el otro cuando la pista 14 interna gira en la primera dirección 28. En algunas realizaciones, la superficie 50 de contacto puede estar texturizada para aumentar la fuerza de fricción entre la superficie 50 de contacto y las espigas 20. Como se discutió anteriormente, las espigas 20 están conformadas para permitir que la pista 14 interna se deslice más allá de las espigas 20 a medida que la pista 14 interna gira en la dirección opuesta.

Se debe observar que tanto la pista 14 interna como la pista 16 externa están engarzadas en la realización ilustrada. Es decir, cada una de la pista 14 interna y la pista 16 externa incluyen collares que definen ranuras 48 en ambos lados de los elementos 12 de cojinete de rodillos. Esto puede permitir diseños relativamente flexibles de la interfaz de espiga 20/superficie 50 de contacto para acomodar diferentes configuraciones del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo. Por ejemplo, en realizaciones en las que se acciona la pista 16 externa en lugar de la pista 14 interna, las espigas 20 pueden estar acopladas giratoriamente a la jaula 18 de cojinete en una dirección opuesta de manera que se extienden dentro de la ranura 48 de la pista 16 externa para enganchar una superficie de contacto de la pista 16 externa. En cualquiera de las configuraciones (pista 14 interna accionada o pista 16 externa accionada), las espigas 20 pueden estar dispuestas a ambos lados de la jaula 18 de cojinete entre las pistas 14 y 16 interna y externa. Esto puede proporcionar redundancia y un equilibrio de fuerzas internas dentro del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo.

Se pueden usar otras variaciones de la espiga 20 y la superficie 50 de contacto en otras realizaciones. Por ejemplo, la FIG. 3 ilustra una vista de corte transversal radial de una realización del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo que presenta las espigas 20 acopladas giratoriamente a la pista 14 interna y la superficie 50 de contacto dispuesta en la jaula 18 de cojinete. Más específicamente, el conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo puede incluir una porción 56 extendida acoplada a la pista 14 interna y que se extiende hacia la pista 16 externa. La espiga 20 está acoplada a la porción 56 extendida a través de un pasador 58, o alguna otra conexión giratoria. Además, debe tenerse en cuenta que la espiga 20 puede estar unida a la pista 16 externa en realizaciones donde la pista 16 externa es la porción de accionamiento del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo.

En aún otras realizaciones, el conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo puede estar sellado, como se ilustra en la FIG. 4, a través de un sello 60 configurado para girar con la pista 14 interna (o pista 16 externa, dependiendo de cuál sea accionada), y las espigas 20 pueden estar montadas en una superficie interior del sello 60 y configuradas para acoplarse a una superficie 50 de contacto de la jaula 18 de cojinete. En la realización ilustrada, se incluyen dos sellos 60, uno en cada lado del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo. Sin embargo, en otras realizaciones, el sello 60 puede estar ubicado justo en un lado del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo. En la realización ilustrada, los sellos 60 están acoplados a la pista 14 interna y se extienden hacia la pista 16 externa. Sin embargo, esto puede invertirse en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el sello 60 del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo puede estar hecho de acero, alambre, caucho o alguna combinación de los mismos. Además,

algunas realizaciones pueden incluir uno o más sellos 60 que se extienden desde una pista (por ejemplo, la pista 14 interna o la pista 16 externa) en contacto con la pista opuesta (por ejemplo, pista 16 externa o pista 14 interna).

Como se indicó anteriormente, algunas realizaciones del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo pueden utilizar un mecanismo de enclavamiento positivo para girar los elementos 12 de cojinete de rodillos sobre el eje 22 del sistema de cojinetes en una única dirección. La FIG. 5 ilustra una de tales realizaciones del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo. En esta realización, el mecanismo de enclavamiento positivo es un conjunto de trinquete que incluye las espigas 20 y una superficie 50 de contacto equipada con dientes 70 de trinquete. Cada espiga 20 puede cargarse por resorte para mantener el segundo extremo 26 de la espiga 20 desviado hacia los dientes 70, de tal manera que la espiga 20 se enclava con los dientes 70 cuando la pista 14 interna gira en la primera dirección 28, mientras que permite que los dientes 70 pasen por la espiga 20 cuando la pista 14 interna gira en la segunda dirección 30.

Como se discutió anteriormente, se pueden usar otras disposiciones del conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo en otras realizaciones. Por ejemplo, en realizaciones donde la pista 16 externa es accionada por el componente rotatorio, los dientes 70 pueden estar dispuestos sobre una superficie de la pista 16 externa y las espigas 20 pueden invertirse para que el segundo extremo 26 de las espigas 20 se enclave con los dientes 70. Aún más, en otras realizaciones, los dientes 70 pueden estar dispuestos sobre una superficie de la jaula 18 de cojinete, mientras que las espigas 20 pueden estar acopladas a la pista 14 interna, la pista 16 externa, o el sello 60 configurado para rotar con las pistas accionadas.

Los dientes 70 pueden estar dimensionados y espaciados alrededor de la superficie 50 de contacto de la pista 14 interna de manera apropiada para la aplicación giratoria deseada. Es decir, los dientes 70 pueden disponerse sobre la pista 14 interna en un cierto número de grados alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes uno con respecto al otro. El número de grados puede ser escalable y relacionado con el tamaño relativo de los componentes en el sistema 10 de elementos de cojinete de rodillos, tal como un radio de la pista 14 interna, un radio de la pista 16 externa, un radio del elemento 12 de cojinete de rodillos, y una forma de la espiga 20.

La FIG. 6 ilustra un método 90 para lubricar el conjunto 10 de elemento de cojinete de rodillo usado en aplicaciones giratorias oscilantes. El método 90 incluye facilitar (bloque 92) la rotación oscilatoria de un elemento giratorio (por ejemplo, la asta acoplado a la pista 14 interna) alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes. El método 90 también incluye permitir (bloque 94) a los elementos 12 de cojinete de rodillos girar (mediante rotación relativa a la pista estacionaria) alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes en la primera dirección 28 cuando el elemento rotativo gira en la primera dirección 28. Como se discutió anteriormente, esto puede implicar el acoplamiento de la espiga 20 cargada por resorte acoplada a la jaula 18 de cojinete (y los elementos 12 de cojinete de rodillo) con la superficie 50 de contacto de la pista 14 interna cuando el elemento rotativo gira en la primera dirección 28. Además, el método 90 incluye proporcionar resistencia o impedir (bloque 96) que los elementos 12 de cojinete de rodillos giren sobre el eje 22 del sistema de cojinetes en la segunda dirección 30 cuando el elemento rotativo gira en la segunda dirección 30. Esto puede implicar el deslizamiento de la superficie 50 de contacto de la pista 14 interna con relación a las espigas 20 cuando el elemento giratorio gira en la segunda dirección 30.

Debe observarse que en las realizaciones divulgadas anteriormente, los elementos 12 de cojinete de rodillos pueden girar ligeramente en la segunda dirección 30 en respuesta al elemento giratorio que gira en la segunda dirección 30. Sin embargo, la distancia de esta revolución puede ser insignificante en comparación con la revolución de los elementos 12 de cojinete de rodillos en la primera dirección 28, según lo permitido por las espigas 20 y la superficie 50 de contacto. Además, los elementos 12 de cojinete de rodillos en sí mismos pueden girar sobre sus propios ejes, independientemente de si, o en qué dirección, la jaula 18 de cojinete y los elementos 12 de cojinete de rodillos giran alrededor del eje 22 de sistema de cojinetes.

Se pueden aplicar técnicas similares a sistemas de cojinetes que incluyen cojinetes planos cilíndricos dispuestos directamente sobre la asta u otro elemento giratorio. Como un ejemplo, la FIG. 7 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto 110 de cojinetes planos que usa una disposición de elementos de cojinetes planos cilíndricos para permitir que una asta 112 gire con relación a un componente estacionario que soporta la asta 112. El conjunto 110 de cojinetes planos puede usarse para carga radial, carga de empuje o cualquier otra configuración de cojinetes deseada. El conjunto 110 de cojinetes planos ilustrado puede incluir, entre otras cosas, la asta 112, un collar 114 unido al asta 112, un cojinete 116 cilíndrico intermedio, y un cojinete 118 cilíndrico externo.

El collar 114 está dispuesto alrededor y acoplado al asta 112, y el collar 114 está configurado para estar dispuesto adyacente al cojinete 16 intermedio dispuesto alrededor del árbol 112. El cojinete 16 intermedio está configurado para girar libremente entre el eje giratorio 112 y el cojinete 18 externo estacionario, con el fin de reducir la fricción entre la asta 112 giratorio y el equipo estacionario. La grasa, o algún otro lubricante, puede bombearse a un espacio entre el cojinete 16 intermedio y el cojinete 18 externo, entre el cojinete 16 intermedio y la asta 112, o ambos. Cuando el árbol 112 gira en un movimiento oscilante, el conjunto 110 de cojinetes planos estimula una rotación direccional del cojinete 16 intermedio alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes, con el fin de mantener el lubricante distribuido uniformemente entre los elementos de cojinetes.

Como se discutió anteriormente con referencia a las realizaciones del conjunto de elementos de cojinetes de rodillos, una combinación de la espiga 20 y la superficie 50 de contacto apropiada puede permitir la transferencia de la rotación oscilatoria de un componente giratorio (por ejemplo, asta 112) a la rotación unidireccional de un componente de

cojinete (por ejemplo, elemento 12 de cojinete de rodillos o cojinete 16 intermedio). En la realización ilustrada, las espigas 20 están dispuestas y acopladas giratoriamente al collar 114 de la asta 112. Las espigas 20 están configuradas para acoplarse a la superficie 50 de contacto, que es parte del cojinete 16 intermedio. En la realización ilustrada, la superficie 50 de contacto incluye dientes 70 para proporcionar un enganche de trinquete (por ejemplo, enclavamiento) entre las espigas 20 y la superficie 50 de contacto. En otras realizaciones, tal como la realización ilustrada en la FIG. 8, la superficie 50 de contacto puede ser una superficie 119 relativamente plana, y una fuerza de fricción entre esta superficie 50 de contacto y las espigas 20 puede proporcionar la rotación unidireccional del cojinete 16 intermedio.

En las FIGS. 7 y 8, el conjunto 110 de cojinetes planos está configurado de manera que, cuando la asta 112 gira en la primera dirección 28 (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj) alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes, las espigas 20 se acoplan a la superficie 50 de contacto y obligan, o permiten que el cojinete 16 intermedio gire en la primera dirección 28 con la asta 112 giratorio. Cuando la asta 112 gira en la segunda dirección 30 (por ejemplo, en sentido contrario a las agujas del reloj) alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes, las espigas 20 se deslizan más allá del superficie 50 de contacto, evitando o resistiendo así la rotación del cojinete 16 intermedio en la segunda dirección 30 junto con la asta 112 giratorio. Por lo tanto, las realizaciones ilustradas facilitan la rotación del cojinete 16 intermedio principalmente en la primera dirección 28, incluso cuando la asta 112 exhibe una rotación oscilante alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes.

Para facilitar una mayor distribución y aplicación mecánica del lubricante en el conjunto 110 de cojinetes planos, el cojinete 16 intermedio puede incluir características de distribución configuradas para distribuir el lubricante entre el cojinete 16 intermedio y el cojinete 18 externo, entre el cojinete 16 intermedio y el eje 112, o ambos. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el cojinete 16 intermedio incluye ranuras 120 de flujo direccional formadas en el mismo, aunque pueden usarse otros tipos de características de distribución en otras realizaciones. Las ranuras 120 pueden extenderse parcialmente dentro del cojinete 16 intermedio en algunas realizaciones. Las ranuras 120 similares también pueden estar presentes a lo largo de una superficie del cojinete 16 intermedio enfrentada al árbol 112, con el fin de proporcionar lubricación entre el árbol 112, el cojinete 16 intermedio y el cojinete 18 externo. En realizaciones con cargas relativamente más ligeras sobre el conjunto 110 de cojinetes planos, las ranuras 120 pueden extenderse completamente a través del cojinete 16 intermedio, de manera que el cojinete 16 intermedio tiene travesaños dispuestos en una forma cilíndrica.

Las ranuras 120 de flujo direccional pueden conformarse específicamente para ayudar a la aplicación del lubricante a medida que el cojinete 16 intermedio gira en la primera dirección 28. En la realización ilustrada, por ejemplo, las ranuras 120 siguen un perfil curvado, donde un lado cóncavo del perfil curvado enfrenta la primera dirección 28 en la que el cojinete 16 intermedio está configurado para girar. En otras realizaciones, las ranuras 120 pueden formarse en una "forma cheurón", similar a un patrón en forma de V. Se pueden usar otras formas y perfiles de las ranuras 120 en diferentes realizaciones para promover la distribución de lubricante en el conjunto 110 de cojinetes planos.

En algunas realizaciones, puede ser deseable proporcionar redundancia al mecanismo principal de la espiga 20 y la superficie 50 de contacto entre el collar 114 montado en el eje y el cojinete 16 intermedio. La FIG. 9 ilustra una realización del conjunto 110 de cojinetes planos que incluye un conjunto adicional de espigas 20 configuradas para acoplarse con otra superficie 50 de contacto. Más específicamente, el primer acoplamiento de las espigas 20 y la superficie 50 de contacto entre la asta 112 y el cojinete 16 intermedio se puede complementar a través de un segundo acoplamiento de la espiga 20 y la superficie 50 de contacto entre el cojinete 16 intermedio y el cojinete 18 externo. En la realización ilustrada, el segundo conjunto de espigas 20 está montado en el cojinete 16 intermedio a través de un collar 122 dispuesto sobre y acoplado al cojinete 16 intermedio, y la segunda superficie 50 de contacto incluye una superficie 124 relativamente plana dispuesta en un borde del cojinete 18 externo. Sin embargo, en otras realizaciones, se pueden usar diferentes disposiciones de estos componentes. Por ejemplo, la segunda superficie 50 de contacto del cojinete 18 externo puede incluir dientes 70, similar a la primera superficie de contacto del cojinete 16 intermedio.

El segundo conjunto de espigas 20 y la superficie 50 de contacto acoplados entre los cojinetes 116 y 118 intermedios y exteriores pueden colocarse de una manera que evite o resista la rotación del cojinete 16 intermedio en la segunda dirección 30 alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes. Si el primer conjunto de espigas 20 no se desliza más allá de los dientes 70 de la primera superficie 50 de contacto como se desea cuando el árbol 112 gira en la segunda dirección 30, entonces el segundo conjunto de espigas 20 puede acoplarse a la superficie 50 de contacto del cojinete 18 externo para evitar o resistir la rotación del cojinete 16 intermedio en la segunda dirección 30 junto con la asta 112. Cuando la asta 112 y el cojinete 16 intermedio giran juntos en la primera dirección 28, el segundo conjunto de espigas 20 puede simplemente deslizarse sobre la superficie 50 de contacto del cojinete 18 exterior. Por lo tanto, el segundo conjunto de espigas 20 y la superficie 50 de contacto puede proporcionar redundancia al conjunto primario de espigas 20 y a la superficie 50 correspondiente de contacto entre la asta 112 y el cojinete 16 intermedio.

Se pueden aplicar técnicas similares a otros tipos de conjuntos 110 de cojinetes planos además de cojinetes cilíndricos planos. Por ejemplo, la FIG. 10 ilustra una realización del conjunto 110 de cojinetes planos usados para proporcionar un movimiento direccional del cojinete 16 intermedio con relación a un cojinete 130 externo esférico. En esta realización, la asta 112 puede girar en cualquier dirección, pero el cojinete 16 intermedio cilíndrico puede rotar principalmente en la primera dirección 28 entre el cojinete 130 externo esférico y la asta 112. Como se discutió anteriormente con referencia a la FIG. 9, la porción exterior del cojinete 130 esférico puede incluir dientes 70, la superficie 124 plana de fricción, o espigas 20 configuradas para engancharse con la porción intermedia del cojinete

130 esférico, con el fin de evitar que esta porción intermedia gire alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes en la segunda dirección 30.

5 La FIG. 11 ilustra un método 150 para lubricar el conjunto 110 de cojinete plano usado en aplicaciones giratorias oscilantes. El método 150 incluye facilitar (bloque 152) la rotación oscilatoria de la asta 112 alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes. El método 150 también incluye permitir (bloque 154) que el cojinete 16 intermedio gire alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes en la primera dirección 28 cuando el árbol 112 gira en la primera dirección 28. Además, el método 150 puede incluir recolectar y redistribuir (bloque 156) lubricante entre el cojinete 16 intermedio y el cojinete 18 externo a través de las ranuras 120 formadas en el cojinete 16 intermedio, cuando el cojinete 16 intermedio está girando en la primera dirección 28. Además, el método 150 incluye proporcionar resistencia o impedir (bloque 158) que el cojinete 16 intermedio gire alrededor del eje 22 del sistema de cojinetes en la segunda dirección 30 cuando la asta 112 gira en la segunda dirección 30. Cabe señalar que en las realizaciones divulgadas anteriormente, el cojinete 16 intermedio puede rotar ligeramente en la segunda dirección 30 en respuesta al asta 112 que gira en la segunda dirección 30. Sin embargo, la distancia de esta revolución puede ser insignificante en comparación con la distancia de rotación del cojinete 16 intermedio en la primera dirección 28, según lo permitido por las espigas 20 y la superficie 50 de contacto.

Aunque solo se han ilustrado y descrito aquí algunas características de las presentes realizaciones, se les ocurrirán muchas modificaciones y cambios a los expertos en la técnica. Por lo tanto, debe entenderse que las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todas las modificaciones y cambios de este tipo.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema, que comprende:

un conjunto (110) de cojinete plano configurado para permitir la rotación de una asta (112) alrededor de un eje (22) del sistema de cojinete de la asta (112), en el que el conjunto (110) de cojinete plano comprende la asta (112), un cojinete (116) intermedio cilíndrico dispuesto sobre la asta (112), y un cojinete (118) externo dispuesto sobre el cojinete (116) intermedio cilíndrico;

en el que el conjunto (110) de cojinete plano está configurado para facilitar el movimiento oscilatorio de la asta (112) con relación al cojinete (118) externo de manera que, cuando la asta (112) gira en una primera dirección (28) alrededor del eje (22) del sistema de cojinete, el cojinete (116) intermedio cilíndrico gira sobre el eje (22) del sistema de cojinete en la primera dirección (28), y cuando la asta (112) gira en una segunda dirección (30) opuesta a la primera dirección (28) sobre el eje (22) del sistema de cojinete, se resiste o impide la rotación del cojinete (116) intermedio cilíndrico sobre el eje (22) del sistema de cojinete.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el conjunto (110) de cojinete plano comprende una primer espiga (20) configurada para acoplarse con una primera superficie (50) de contacto para facilitar la rotación del cojinete (116) intermedio cilíndrico sobre el eje (22) del sistema de cojinete cuando la asta (112) está girando en la primera dirección (28) y para evitar la rotación del cojinete (116) intermedio cilíndrico sobre el eje (22) del sistema de cojinete en la segunda dirección (30) cuando la asta (112) está girando en la segunda dirección (30).

3. El sistema de la reivindicación 2, en el que la primera espiga (20) está acoplada al asta (112) a través de un collar (114) dispuesto sobre y acoplado al asta (112), y en el que la primera superficie (50) de contacto está dispuesta sobre el cojinete (116) intermedio cilíndrico.

4. El sistema de la reivindicación 2, en el que la primera espiga (20) está acoplada al cojinete (116) intermedio cilíndrico y en el que la primera superficie (50) de contacto comprende una superficie de un collar (114) dispuesto sobre y acoplado al asta (112).

5. El sistema de la reivindicación 2, en el que la primera espiga (20) y la primera superficie (50) de contacto están configuradas de manera que una fuerza de fricción entre la primera espiga (20) y la primera superficie (50) de contacto retiene la primera espiga (20) y la primera superficie (50) de contacto en el acoplamiento.

6. El sistema de la reivindicación 2, en el que la primera superficie (50) de contacto comprende dientes (70) de trinquete para enclavamiento con la primera espiga (20).

7. El sistema de la reivindicación 2, en el que el conjunto (110) de cojinete plano comprende una segunda espiga (20) configurada para acoplarse con una segunda superficie (50) de contacto para evitar la rotación del cojinete (116) intermedio cilíndrico sobre el eje (22) del sistema de cojinete en la segunda dirección (30), en el que la segunda espiga (20) se extiende desde el cojinete (116) intermedio cilíndrico y la segunda superficie (50) de contacto está sobre el cojinete (118) externo.

8. El sistema de la reivindicación 7, en el que la primera espiga (20) está orientada en una primera dirección (28) para indexarse con la primera superficie (50) de contacto, y en el que la segunda espiga (20) está orientada en una segunda dirección (30) opuesta a la primera dirección (28) para indexarse con la segunda superficie (50) de contacto.

9. El sistema de la reivindicación 1, en el que el cojinete (118) externo comprende un cojinete cilíndrico.

10. El sistema de la reivindicación 1, en el que el cojinete (118) externo comprende un cojinete esférico.

11. Un método, que comprende:

facilitar la rotación oscilatoria de una asta (112) alrededor de un eje (22) del sistema de cojinete de la asta (112), en el que la asta (112) está configurado para girar con respecto a un elemento estacionario a través de un conjunto (110) de cojinete plano, en el que el conjunto (110) de cojinete plano comprende un collar (114) dispuesto sobre la asta (112), un cojinete (116) intermedio cilíndrico dispuesto alrededor de la asta (112), y un cojinete (118) externo dispuesto sobre el cojinete (116) intermedio cilíndrico;

permitir que el cojinete (116) intermedio cilíndrico gire alrededor del eje (22) del sistema de cojinete en una primera dirección (28) cuando la asta (112) gira en la primera dirección (28) alrededor del eje (22) del sistema de cojinete; y resistir la rotación del cojinete (116) intermedio cilíndrico sobre el eje (22) del sistema de cojinete en una segunda dirección (30) opuesta a la primera dirección (28) cuando la asta (112) gira en la segunda dirección (30) alrededor del eje (22) del sistema de cojinete.

12. El método de la reivindicación 11, que comprende recoger y redistribuir lubricante entre el cojinete (116) intermedio cilíndrico y el cojinete (118) externo a través de ranuras (120) formadas en el cojinete (116) intermedio cilíndrico, cuando el cojinete (116) intermedio cilíndrico está girando en la primera dirección (28).

- 5 13. El método de la reivindicación 11, en el que permitir que el cojinete (116) intermedio cilíndrico gire alrededor del eje (22) del sistema de cojinete en la primera dirección (28) comprende acoplar una espiga (20) acoplada al collar (114) con una superficie (50) de contacto acoplada al cojinete (116) intermedio cilíndrico cuando la asta (112) gira en la primera dirección (28), y en el que resistir la rotación del cojinete (116) intermedio cilíndrico comprende deslizar la superficie (50) de contacto del cojinete (116) intermedio cilíndrico con relación a la espiga (20) cuando la asta (112) gira en la segunda dirección (30).

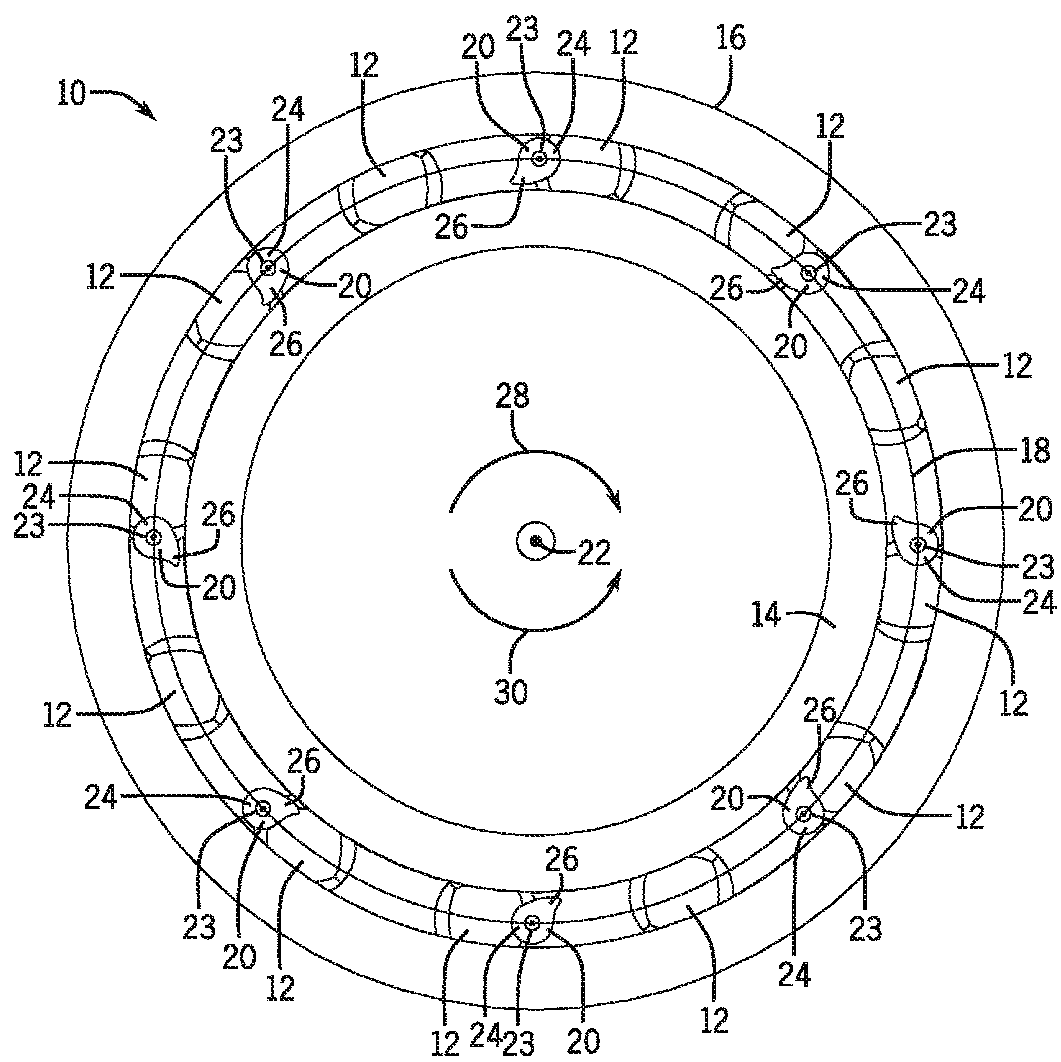


FIG. 1

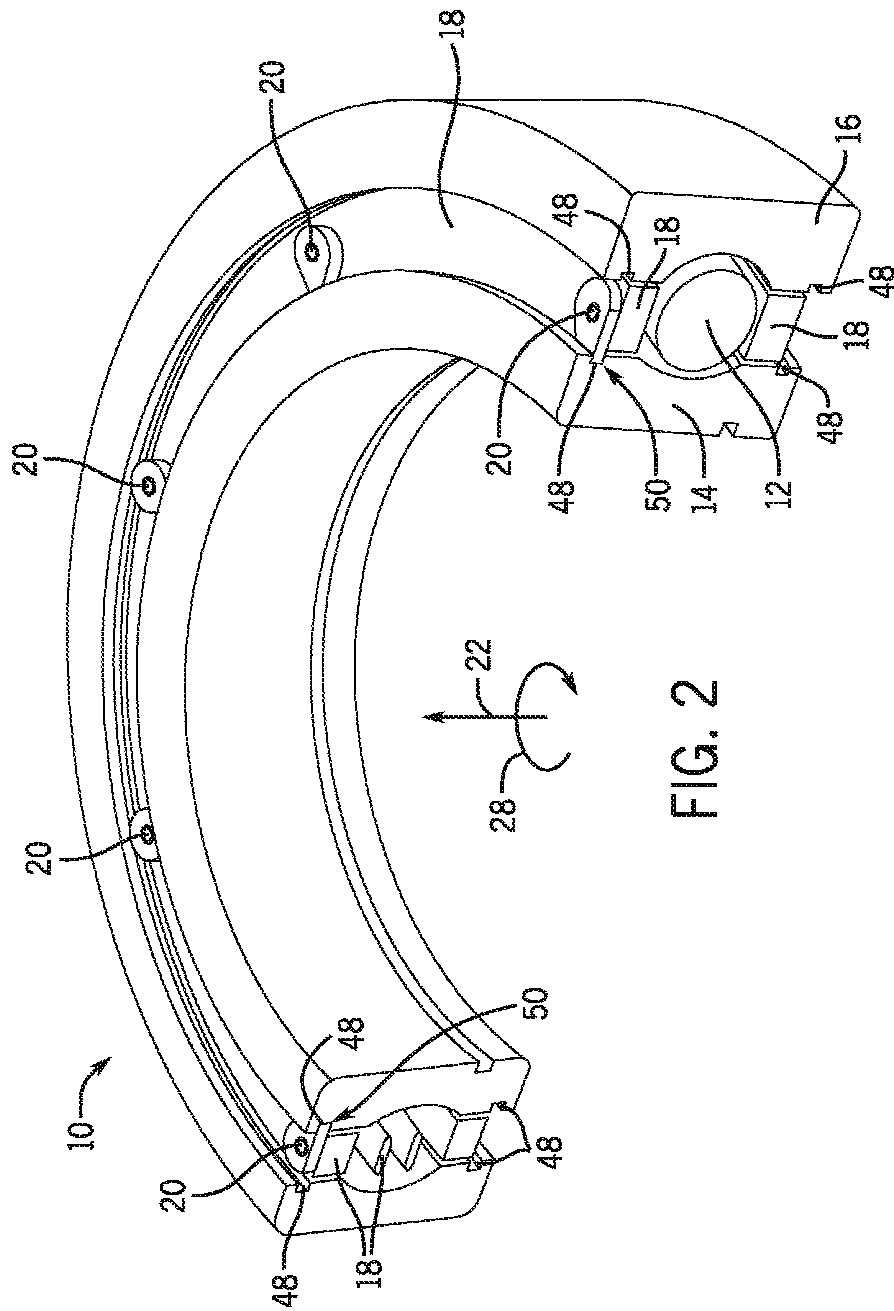


FIG. 2

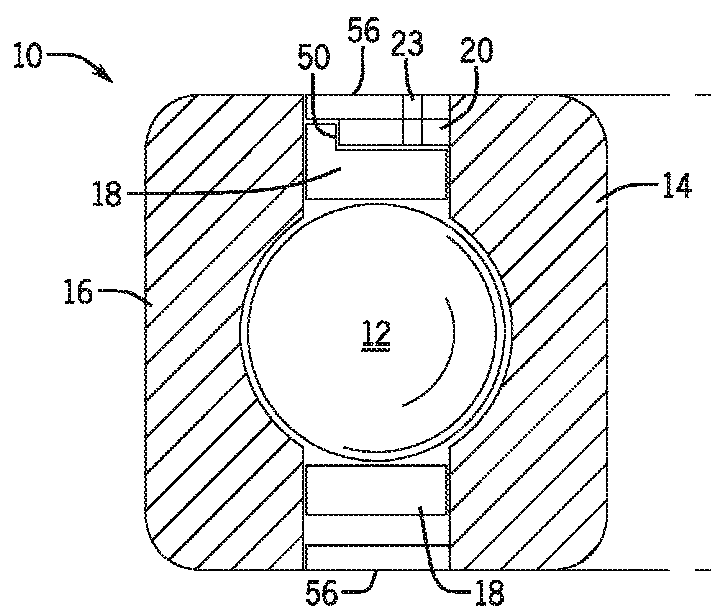


FIG. 3

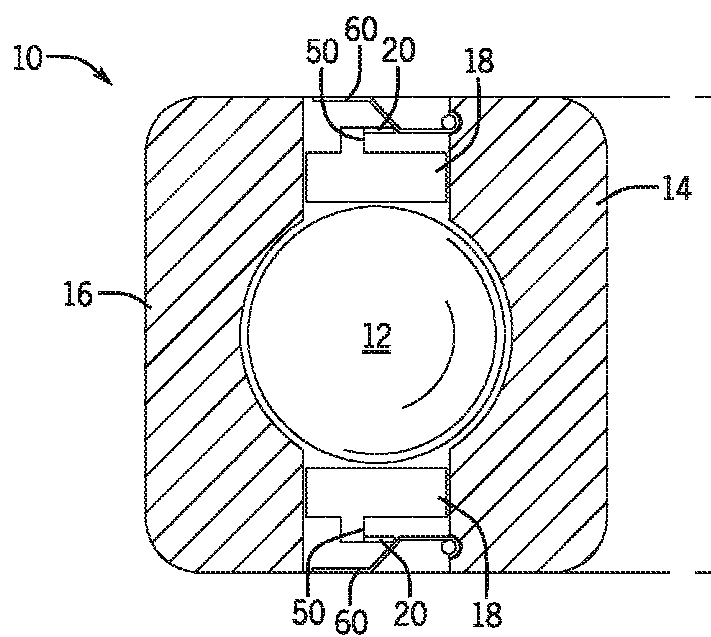


FIG. 4

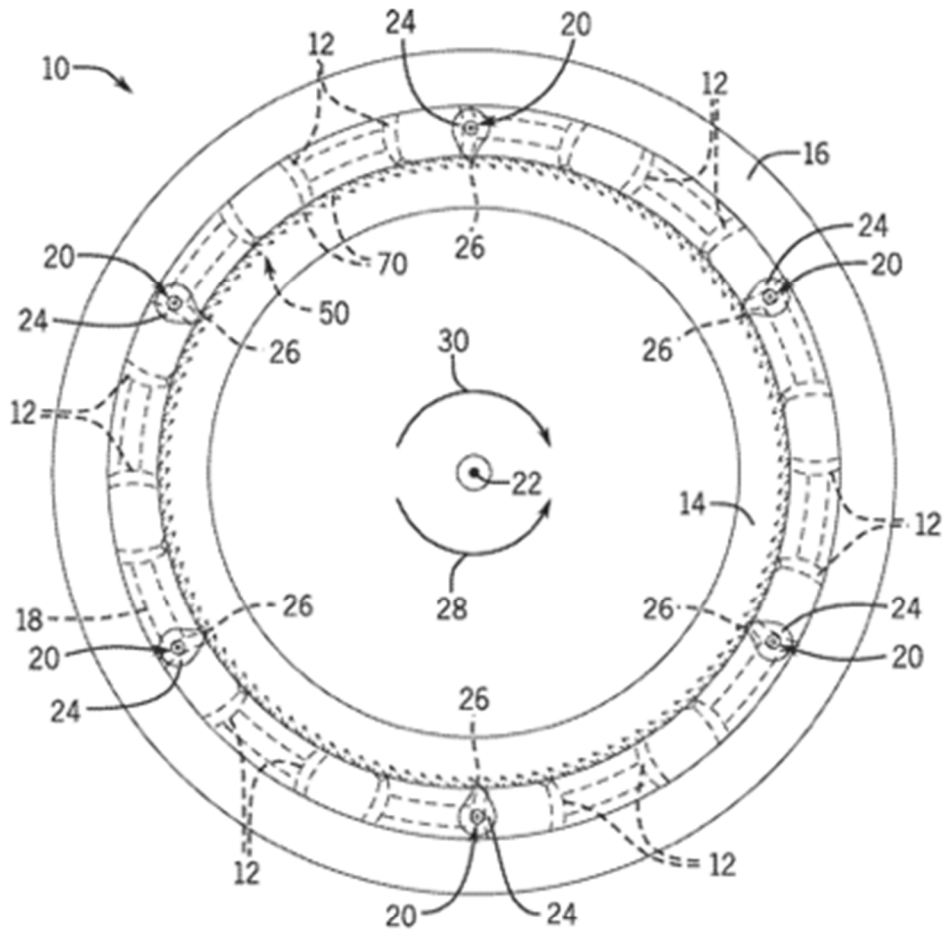


FIG. 5

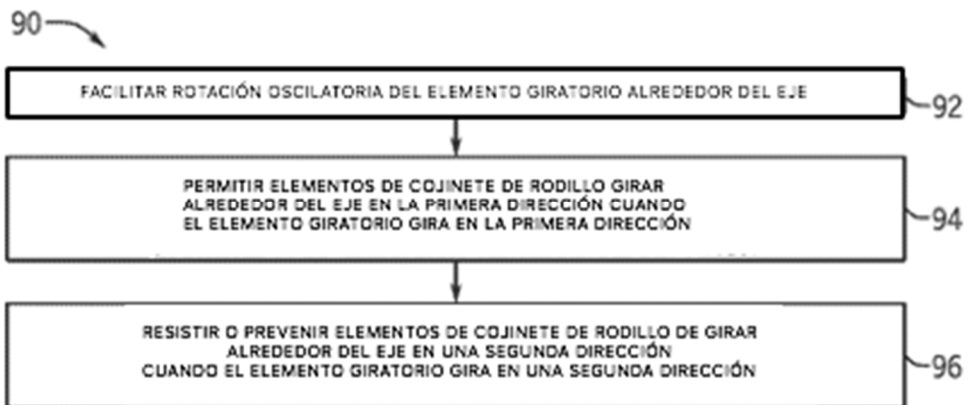


FIG. 6

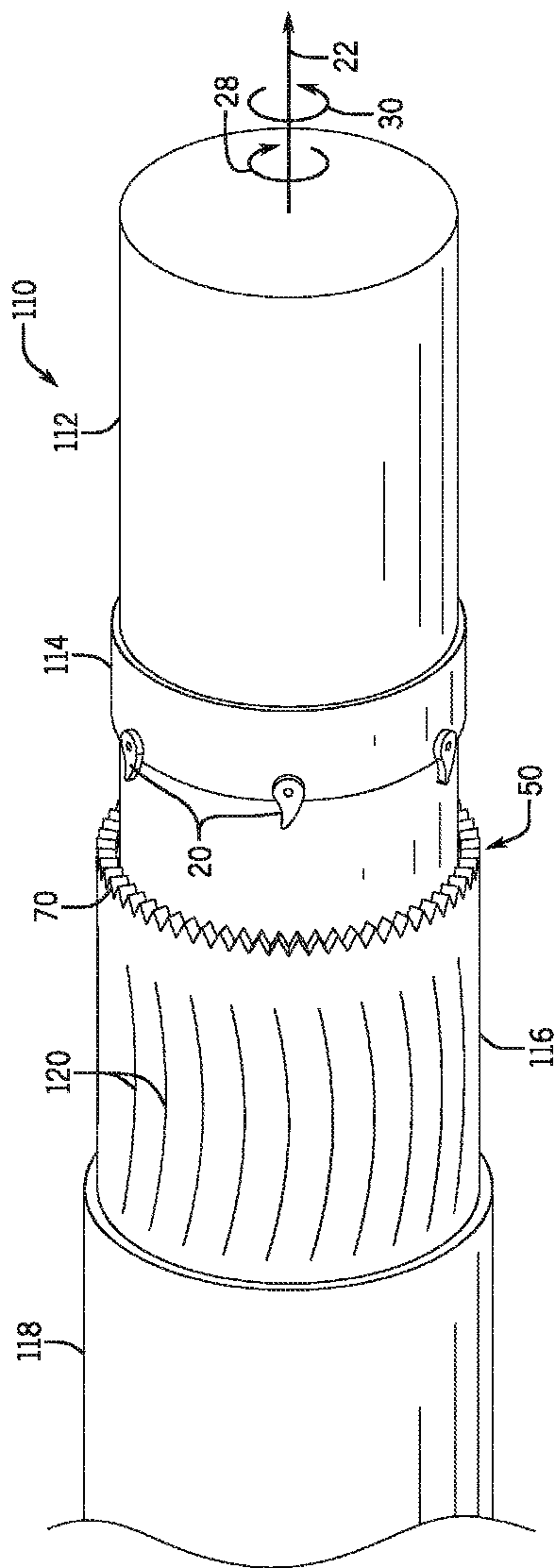


FIG. 7

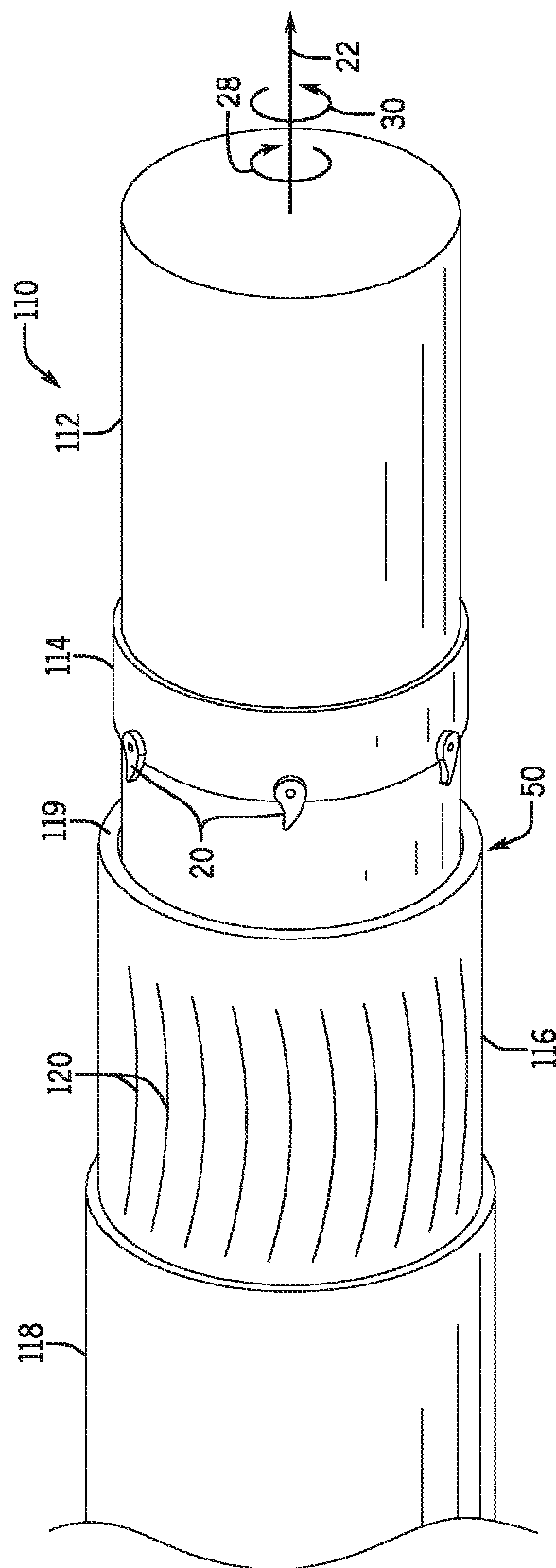


FIG. 8

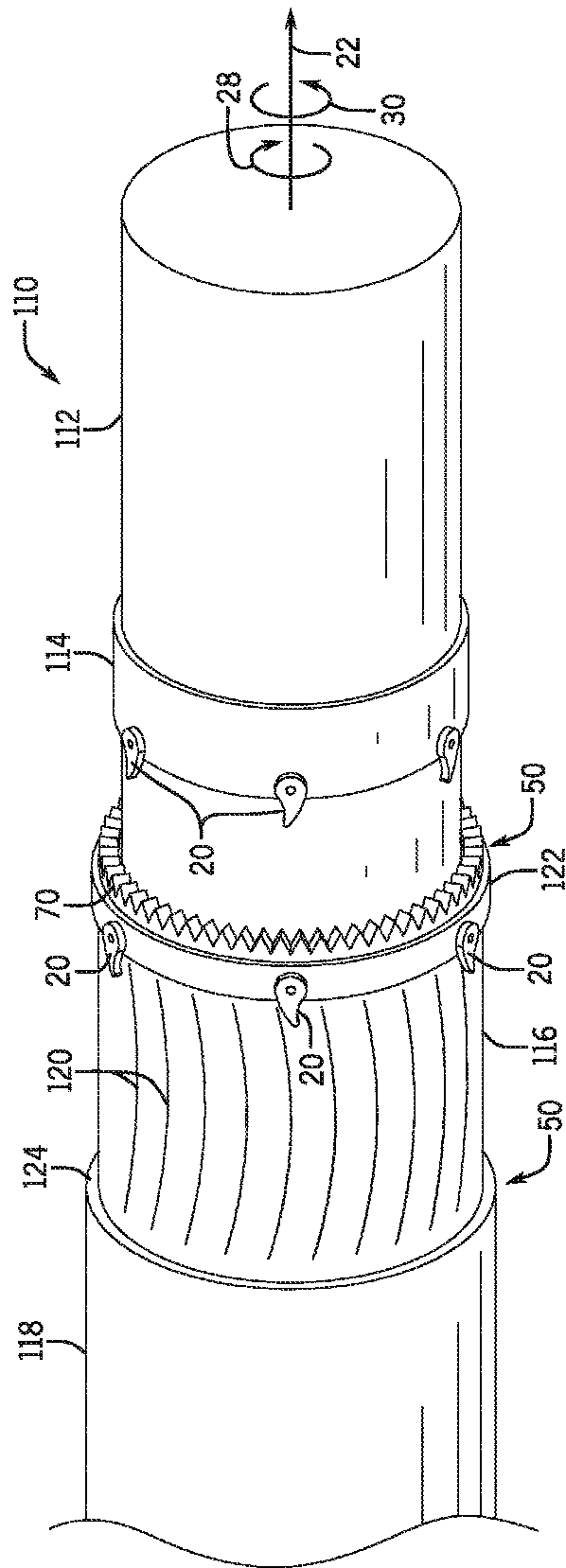


FIG. 9

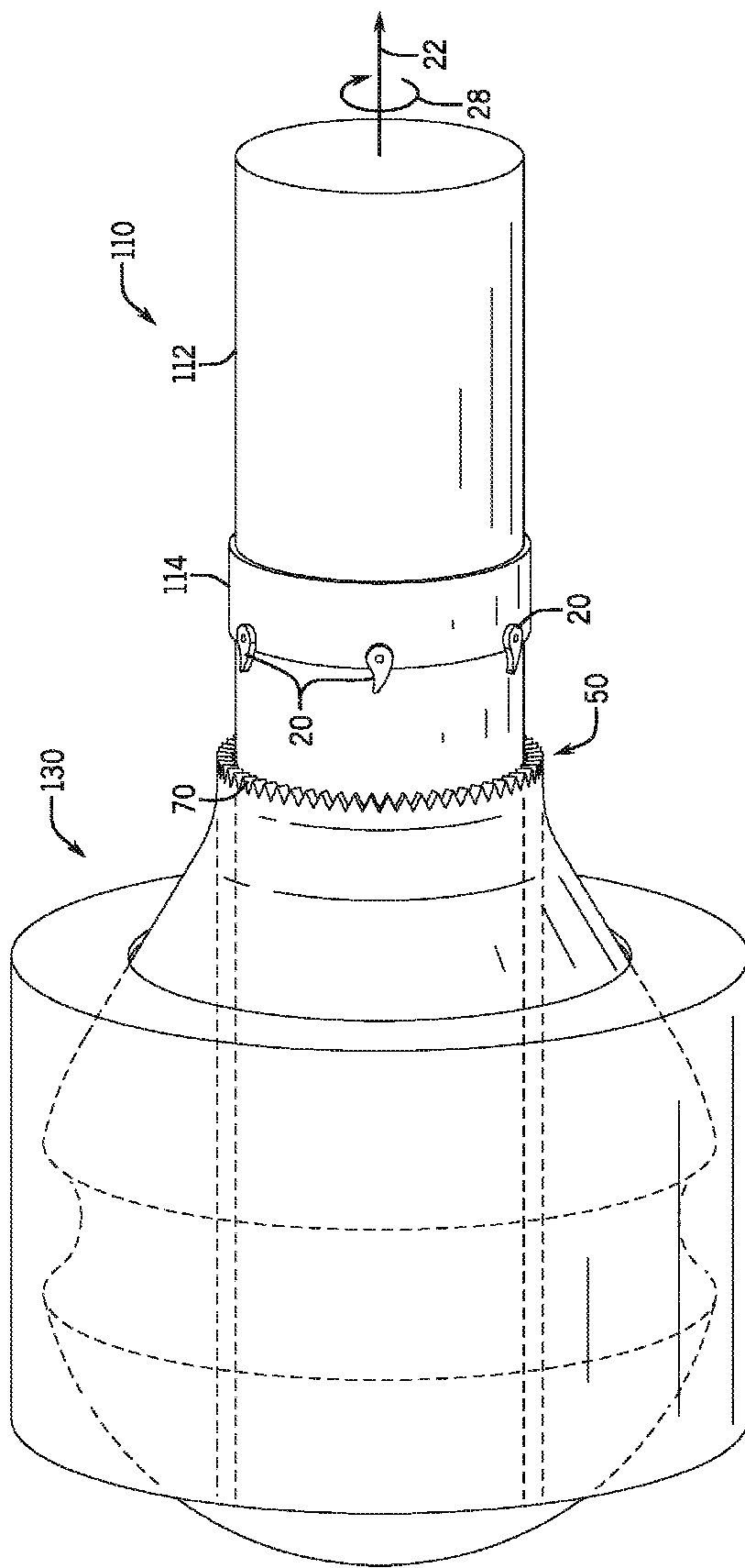


FIG. 10

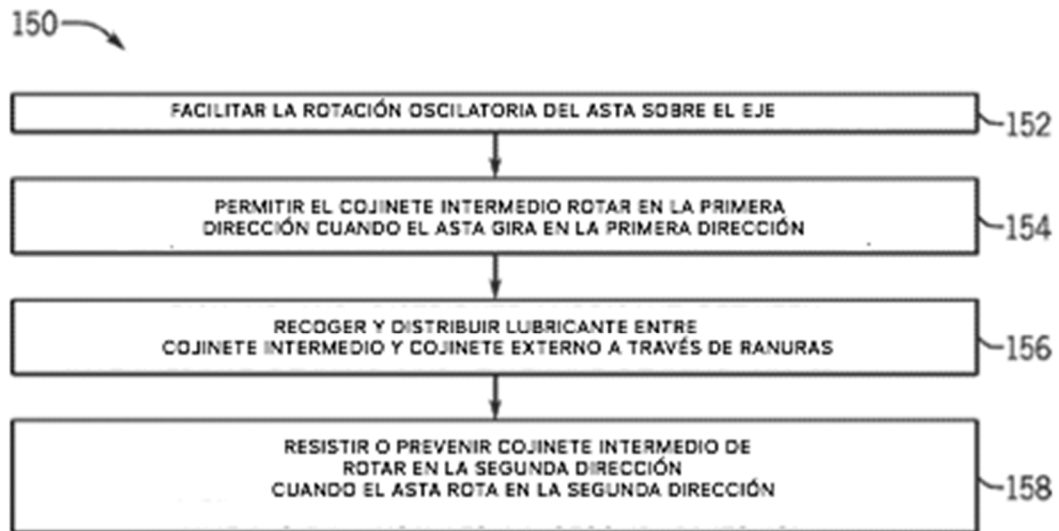


FIG. 11