

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 908**

51 Int. Cl.:

F16C 17/10 (2006.01)

F16C 17/26 (2006.01)

F16C 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2017 PCT/EP2017/056710**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2017 WO17162679**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2017 E 17714662 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3405689**

54 Título: **Disposición de cojinete**

30 Prioridad:

22.03.2016 EP 16161635

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

21.05.2020

73 Titular/es:

**FLENDER GMBH (100.0%)
Alfred-Flender-Strasse 77
46395 Bocholt, DE**

72 Inventor/es:

MEYER, THOMAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 761 908 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

Disposición de cojinete

La presente invención hace referencia a una disposición de cojinete de un engranaje recto con dentado helicoidal.

5 Es conocido el hecho de proporcionar un dentado helicoidal a los engranajes dentados, para aumentar la capacidad de carga y la calidad de rodadura. El dentado helicoidal provoca que actúe una fuerza axial sobre el engranaje dentado que se encuentra engranado con un segundo engranaje dentado. En los engranajes planetarios con dentado helicoidal, los cuales se enganchan tanto con una corona interna, como también con un engranaje solar, las fuerzas axiales que resultan de los dos engranes situados de forma opuesta se compensan en alto grado, de manera que en el engranaje planetario no actúa en suma una fuerza demasiado elevada. Por ese motivo, en muchos casos, es suficiente aquí con un guiado axial del engranaje planetario, que puede realizarse sin una gran inversión, mediante discos de guiado.

15 En los engranajes con dentado helicoidal, que se enganchan con sólo un engranaje dentado, sin embargo, a diferencia de ello, actúa una fuerza axial mucho más elevada. Si se prescinde del dentado en ángulo que implica una inversión en la fabricación, esa fuerza axial que se presenta en el engranaje recto es captada por cojinetes axiales y peines de presión, en combinación con cojinetes radiales, véanse por ejemplo

La solicitud EP 1 110 013 B1 (ZF Friedrichshafen AG) 27/06/2001 y

La solicitud EP 0 021 223 B1 (Zahnradfabrik Renk AG) 11/01/1984. Los dispositivos de esa clase, sin embargo, requieren un espacio de construcción en proximidad directa con el engranaje recto, debido a lo cual se limita el diseño constructivo.

20 Por la solicitud US 3,777,590 A se conoce una disposición de cojinete con las características de la reivindicación 1, la cual comprende un árbol de piñón, cuyo dentado del piñón está dispuesto entre dos cojinetes deslizantes. Los cojinetes deslizantes están diseñados de forma cónica, donde las respectivas formas del cono están orientadas señalando axialmente hacia el exterior. Los ángulos del cono en los dos cojinetes deslizantes diferentes pueden ubicarse en un margen de 35° a 60°.

25 El objeto de la presente invención consiste en crear un apoyo mejorado de un engranaje recto con dentado helicoidal.

Este objeto, según la invención, se soluciona mediante una disposición de cojinete con las características indicadas en la reivindicación 1. El objeto se soluciona además mediante un mecanismo de transmisión con una disposición de cojinete de esa clase. Preferentemente, se trata de un mecanismo de transmisión industrial o WKA (WKA = turbina eólica). Además, la invención se soluciona mediante un mecanismo de transmisión con una disposición de cojinete de esa clase.

30 La presente invención hace referencia a una disposición de cojinete de un engranaje recto con dentado helicoidal. El engranaje recto está dispuesto en un árbol del mecanismo de transmisión, de forma resistente a la torsión. De este modo, el engranaje recto puede estar dispuesto en el árbol mediante una unión por enganche no positivo, por enganche positivo o por adherencia de materiales. También es posible que el engranaje recto y el árbol estén realizados de una pieza. La conformación de la unión del engranaje recto y el árbol, sin embargo, no está limitada a las posibilidades mencionadas.

35 El árbol del mecanismo de transmisión es un árbol que porta el engranaje recto y que está montado de modo que puede rotar alrededor de su eje longitudinal. Debido a la disposición, resistente a la torsión, del engranaje recto sobre el árbol del mecanismo de transmisión, una rotación del engranaje recto, de manera forzada, provoca una rotación del árbol del mecanismo de transmisión. El árbol del mecanismo de transmisión está montado en dos cojinetes deslizantes cónicos. Un cojinete deslizante cónico se denomina también como cojinete deslizante de cono. Además de los dos cojinetes deslizantes cónicos pueden estar presentes también otros cojinetes, en particular cojinetes deslizantes cónicos, para el apoyo del árbol del mecanismo de transmisión; pero al menos dos cojinetes deslizantes cónicos se encuentran presentes para el apoyo del árbol del mecanismo de transmisión. Mediante el apoyo del árbol del mecanismo de transmisión es posible una rotación del árbol del mecanismo de transmisión y del engranaje recto, de forma relativa con respecto a una carcasa fija del mecanismo de transmisión. Como cojinetes habituales para el apoyo de un árbol de mecanismo de transmisión se consideran los cojinetes de rodillos y los cojinetes deslizantes.

50 Según la invención, al menos dos de los cojinetes del árbol del mecanismo de transmisión están realizados como cojinetes deslizantes cónicos. Se considera ventajoso el hecho de que las fuerzas axiales y radiales que actúan sobre el árbol del mecanismo de transmisión se distribuyen en dos cojinetes deslizantes; reduciendo con ello la

5 carga por cojinete. En una primera dirección de rotación del engranaje recto con dentado helicoidal, el árbol del mecanismo de transmisión es presionado en una primera dirección; en una segunda dirección de rotación del engranaje recto con dentado helicoidal, inversa a la primera dirección de rotación, por ejemplo en un funcionamiento en reversa del mecanismo de transmisión, el árbol del mecanismo de transmisión es presionado en una segunda dirección, opuesta a la primera dirección. En ambas direcciones de rotación del engranaje recto, de este modo, la fuerza axial del árbol del mecanismo de transmisión es captada por un cojinete deslizante cónico.

10 Según la invención, los ángulos del cono, de los dos cojinetes deslizantes cónicos, son diferentes. El ángulo del cono de un cojinete deslizante es el menor de los dos ángulos que se encuentran presentes entre una tangente a lo largo de la superficie de deslizamiento y el eje de simetría de rotación, es decir, del eje longitudinal, del manguito del cojinete deslizante, del cojinete deslizante; existen dos casos límite, en los cuales el ángulo del cono asciende a 0 grados o a 90 grados. Según la invención, la diferencia de los ángulos del cono, de los dos cojinetes deslizantes cónicos, es mayor que una tolerancia de los ángulos del cono del cojinete deslizante, condicionada por la fabricación. Además, la orientación del cojinete deslizante cónico no es considerable; expresado de otro modo, el ángulo del cono de un cojinete deslizante se indica siempre con un valor positivo desde el rango de valores [0°; 90°].

15 La característica de que los ángulos del cono, de los dos cojinetes deslizantes cónicos, sean diferentes, ofrece la ventaja de que pueden corregirse mejor diferentes posiciones inclinadas de los árboles en el área de los dos cojinetes que cuando los dos cojinetes deslizantes cónicos presentan los mismos ángulos del cono.

20 De este modo, la invención se basa en la idea de utilizar cojinetes deslizantes de cono, los cuales están en condiciones de derivar tanto fuerzas axiales, como también fuerzas radiales. La fuerza axial que actúa sobre el engranaje dentado empuja el árbol del mecanismo de transmisión en una dirección determinada, en función del sentido de rotación del engranaje dentado. Preferentemente, un cojinete deslizante de cono está dispuesto de manera que el extremo reducido del manguito del cojinete interno señala en la dirección de la fuerza axial. De ese modo, los manguitos del cojinete cónico se presionan unos dentro de otros, de manera que el cojinete no puede alejarse. De este modo, mediante un ajuste axial del manguito del cojinete externo cónico, relativamente con respecto a su manguito del cojinete interno, el juego radial del cojinete puede regularse de forma sencilla.

25 Además, la disposición de cojinete ajustable posee una estructura sencilla y es adecuada para el montaje de inserción. Con la invención se suprime la utilización de cojinetes axiales de gran superficie y se acorta el espacio de construcción axial de la disposición de cojinete.

30 La fuerza axial que se presenta en un engranaje recto, según la invención, de manera sencilla, es captada mediante las superficies de deslizamiento cónicas de un cojinete deslizante.

La disposición de cojinete con cojinetes deslizantes según la invención, en comparación con una disposición de cojinete con cojinetes de rodillos, posee un peso menor y ocupa menos espacio de construcción.

35 Puesto que el engranaje recto transmite un par de rotación hacia el árbol, el engranaje recto está montado en el árbol del mecanismo de transmisión de forma resistente a la torsión, y además no es posible una disposición de al menos un cojinete deslizante cónico entre el engranaje recto y el árbol de mecanismo de transmisión. En lugar de ello, los cojinetes deslizantes cónicos están dispuestos respectivamente en lados frontales del engranaje recto, en el árbol del mecanismo de transmisión, expresado de otro modo: los cojinetes deslizantes se encuentran axialmente junto al dentado y no radialmente debajo del mismo. Lo mencionado ofrece la ventaja de que los cojinetes deslizantes cónicos, que en comparación con un cojinete deslizante cilíndrico, presenta un diámetro externo aumentado, no conducen a un aumento del diámetro desfavorable del engranaje recto. De este modo, con la disposición de cojinete según la invención puede realizarse un engranaje planetario con un diámetro externo relativamente reducido, es decir que puede alcanzarse la meta de un mecanismo de transmisión con una densidad de potencia elevada y un peso reducido.

45 En el área de un espacio de lubricación del cojinete deslizante no puede formarse una película de lubricante con soporte hidrodinámico, porque el espacio de lubricación representa una interferencia geométrica de la abertura de lubricación convergente. Por lo tanto, en los cojinetes deslizantes es habitual disponer los espacios de lubricación en aquel componente del cojinete deslizante para el cual resulta una carga puntual; en ese caso, el espacio de lubricación puede posicionarse de forma fija en una posición, en dirección circunferencial, donde el mismo se ubica por fuera del área de carga del cojinete deslizante, es decir, por fuera de la abertura de lubricación hidrodinámica, y no causa ninguna interferencia del sistema deslizante. Por ese motivo se intenta evitar en general una disposición de un espacio de lubricación en un componente sobre el cual actúa una carga circunferencial.

55 Trasladado a la presente disposición de cojinete, esto significa que los espacios de lubricación no están dispuestos en un componente del cojinete deslizante que rota con el árbol, sino en un componente que reposa de forma relativa con respecto al árbol. En ese aspecto, la presente disposición de cojinete se diferencia de una disposición de cojinete deslizante de un apoyo de engranaje planetario, en donde los espacios de lubricación se disponen en el eje

del planetario. El engranaje planetario rota alrededor del eje que reposa de forma relativa con respecto al mismo, debido a lo cual una carga puntual actúa sobre el eje del planetario, y el espacio de lubricación se posiciona sobre el eje del planetario.

5 Para impedir una rotación del espacio de lubricación hacia el interior de la zona de carga que presenta la abertura de lubricación de soporte, en el apoyo del engranaje planetario deben asegurarse contra una rotación el eje y los otros componentes que se montan sobre el eje. En la disposición de cojinete según la invención, en cambio, resulta una carga puntual para la parte fija de la carcasa del apoyo, en la cual está montado el árbol; por consiguiente, no se necesita una protección contra rotación del cuerpo de cojinete que rota con el árbol. No obstante, puede ser conveniente una protección contra rotación del cuerpo de apoyo que rota con el árbol, para impedir un deslizamiento entre el árbol y el cuerpo de cojinete dispuesto en el árbol, y el riesgo que resulta de ello, de una corrosión por fricción. La protección contra rotación del cuerpo de cojinete que rota con el árbol, por ejemplo desde manguitos del cojinete internos, por ejemplo puede provocarse de manera que los manguitos de cojinete fabricados con dimensiones excesivas se contraen después de su posicionamiento sobre el árbol del mecanismo de transmisión.

10 La invención comprende al menos uno de los cojinetes deslizantes cónicos, un manguito del cojinete externo, con una abertura de lubricación formada entre medio. De este modo, el manguito del cojinete interno está dispuesto sobre el árbol del mecanismo de transmisión, y en la superficie circunferencial radialmente externa del manguito del cojinete interno está conformada una superficie de deslizamiento en forma de una superficie lateral cónica. El manguito del cojinete externo está realizado en correspondencia con el manguito del cojinete interno, de manera que entre los dos manguitos del cojinete se forma una abertura de lubricación. Se considera ventajoso el hecho de que la altura de la abertura de lubricación puede regularse mediante una variación de la posición axial del manguito del cojinete externo, de manera relativa con respecto a la carcasa del mecanismo de transmisión. Para aumentar la capacidad de carga de los cojinetes deslizantes es necesario poder regular un juego del cojinete preciso, lo menor posible, adaptado al caso de aplicación, considerando todas las dilataciones térmicas de los componentes involucrados. Los desplazamientos axiales, en el caso de presentarse pares de cambio de marcha, deben mantenerse reducidos.

15 Además, en al menos uno de los cojinetes deslizantes cónicos, el ángulo del cono del manguito del cojinete interno y el ángulo del cono del manguito del cojinete externo son diferentes. El ángulo del cono de un manguito del cojinete deslizante es el ángulo que se encuentra presente entre una tangente a lo largo de la superficie de deslizamiento y el eje de simetría de rotación, es decir, del eje longitudinal, del manguito del cojinete deslizante. Mediante el ángulo del cono diferente de los dos manguitos puede compensarse una inclinación del árbol del mecanismo de transmisión, de forma relativa con respecto a la carcasa del mecanismo de transmisión, la cual puede presentarse bajo una carga, para impedir resistencias del borde, de manera similar como mediante una corrección geométrica en el cojinete deslizante. De este modo, los diferentes ángulos del cono de los manguitos del cojinete se utilizan para una compensación de deformaciones y posiciones inclinadas del árbol del mecanismo de transmisión.

20 En las reivindicaciones dependientes se indican variantes ventajosas y perfeccionamientos de la invención.

25 Según una variante preferente de la invención, la disposición de cojinete está realizada como cojinete de par, es decir, que dos cojinetes deslizantes dispuestos del mismo lado frontal del engranaje recto están dispuestos en una disposición en O. Puesto que un cojinete de par representa un apoyo del árbol particularmente estable con respecto a posiciones inclinadas del árbol, puede prescindirse de otros apoyos del árbol, alcanzándose en particular un apoyo flotante del árbol.

30 Según una variante preferente de la invención, los dos cojinetes deslizantes cónicos están dispuestos uno junto a otro del mismo lado del engranaje recto, y los extremos reducidos de los dos cojinetes deslizantes cónicos señalan uno hacia el otro. Se considera ventajoso que los cojinetes deslizantes dispuestos en la disposición en O puedan captar fuerzas axiales en ambas direcciones del árbol del mecanismo de transmisión. De este modo, un primero de los dos cojinetes deslizantes puede absorber la fuerza axial en el funcionamiento normal, mientras que el otro de los dos cojinetes deslizantes puede absorber la fuerza axial en el funcionamiento de cambios de marcha o en el caso de cargas de frenado. Por lo tanto, las cargas axiales se absorben en ambas direcciones, pero respectivamente sólo por un cojinete o juego de cojinetes. Los cojinetes en una disposición en O ofrecen un apoyo relativamente rígido que es especialmente adecuado para absorber cargas de par.

35 Según una variante preferente de la invención, los dos cojinetes deslizantes cónicos están dispuestos distanciados de forma axial. Ese alejamiento axial puede tener lugar preferentemente mediante un anillo espaciador introducido entre los extremos reducidos de los manguitos del cojinete interno y/o externo. Se considera ventajoso que se observe una altura mínima de la abertura de lubricación. De este modo puede tener lugar también un suministro de lubricante hacia las aberturas de lubricación de los cojinetes deslizantes, mediante el anillo espaciador, por ejemplo con la ayuda de canales de suministro de lubricante que se extienden en el interior del árbol del mecanismo de transmisión. De este modo es posible guiar el lubricante a lo largo del árbol del mecanismo de transmisión hasta el anillo espaciador, y desde allí hacia la abertura de lubricación.

Según una variante preferente de la invención, los dos cojinetes deslizantes cónicos están dispuestos a ambos lados del engranaje recto, y los extremos reducidos de los dos cojinetes deslizantes cónicos señalan uno apartándose del otro. Expresado de otro modo: un primer cojinete deslizante está dispuesto sobre un primer lado frontal del engranaje recto, y un segundo cojinete deslizante está dispuesto sobre el lado frontal opuesto del engranaje recto.

5 Se considera ventajoso que los cojinetes deslizantes dispuestos en la disposición en X puedan captar fuerzas axiales en ambas direcciones del árbol del mecanismo de transmisión. De este modo, un primero de los dos cojinetes deslizantes puede absorber la fuerza axial en el funcionamiento normal, mientras que el otro de los dos cojinetes deslizantes puede absorber la fuerza axial en el funcionamiento de cambios de marcha o en el caso de cargas de frenado. Por lo tanto, las cargas axiales se absorben en ambas direcciones, pero respectivamente sólo por un cojinete o juego de cojinetes.

Según una variante preferente de la invención, al menos un cojinete deslizante cónico presenta un dispositivo de ajuste para el ajuste del manguito del cojinete externo en dirección axial, para regular la abertura de lubricación del cojinete deslizante en una altura definida. Se considera ventajoso que pueda regularse una altura definida de la abertura de lubricación. Una altura óptima de la abertura de lubricación entre las superficies de deslizamiento de los manguitos del cojinete correspondientes, del cojinete deslizante, es una condición previa esencial para un funcionamiento fiable de la disposición de cojinete.

15

Según una variante preferente de la invención puede ajustarse exactamente un cojinete deslizante, y los manguitos del cojinete externos de los otros cojinetes deslizantes presentan una posición axialmente fija. Se considera ventajoso que pueda efectuarse un ajuste de la altura definido de la abertura de lubricación mediante el ajuste en un cojinete deslizante.

20

Según una variante preferente de la invención, al menos uno de los cojinetes deslizantes cónicos presenta un suministro de lubricante en un elemento del cojinete deslizante, fijo con respecto al árbol del mecanismo de transmisión. El suministro de combustible puede comprender un canal de suministro de combustible a través de la carcasa del mecanismo de transmisión, en la misma, o a lo largo de dicha carcasa, así como un espacio de lubricación, para la distribución de lubricante en la abertura de lubricación. El espacio de lubricación está dispuesto en este caso en un componente del cojinete deslizante, fijo relativamente con respecto al árbol, el cual rodea el árbol, por ejemplo, en un manguito del cojinete externo. Se considera ventajoso que el suministro de lubricante tenga lugar mediante componentes fijos del mecanismo de transmisión y que el espacio de lubricación esté dispuesto en un componente del cojinete deslizante, cargado con una carga puntual.

25

Según una variante preferente de la invención el mecanismo de transmisión tiene una tapa del cojinete y/o una carcasa. De este modo, el manguito del cojinete externo forma parte de la tapa del cojinete o de la carcasa del mecanismo de transmisión. Además, es posible que al menos uno de los cuerpos de cojinete del árbol y el árbol estén realizados de una pieza. En ambos casos se considera ventajoso que tenga lugar una integración de los elementos estructurales del mecanismo de transmisión y que exista una protección contra torsiones.

30

Según una variante preferente de la invención, el manguito del cojinete interno es reemplazado por un rebaje cónico del árbol. Se considera ventajoso que el manguito cónico, es decir el manguito del cojinete interno, pueda suprimirse en el árbol, de modo que se reduce el espacio de construcción radial.

35

A continuación la invención se explica mediante varios ejemplos de ejecución, con la ayuda del dibujo que se adjunta. Respectivamente de forma esquemática y no a escala, muestran

40 Figura 1: un cojinete deslizante colocado en una disposición en X;

Figura 2: un apoyo fijo - flotante con un cojinete deslizante de cono doble y con un cojinete radial cilíndrico;

Figura 3: un dispositivo de ajuste;

Figura 4: un manguito del cojinete interno; y

Figura 5: una realización alternativa de un manguito del cojinete interno;

45 Figura 6 y Figura 7: otra variante de la invención,

Figura 8: un apoyo deslizante colocado en una disposición en X con ángulos del cono claramente distintos, y

Figura 9: un apoyo fijo - flotante con un cojinete deslizante de cono doble y con ángulos del cono claramente distintos, y con un cojinete radial cilíndrico.

La figura 1 muestra una sección de un árbol del mecanismo de transmisión 4 montado de forma giratoria en una carcasa del mecanismo de transmisión 12, en el cual está dispuesto un engranaje recto 2 con dentado helicoidal, de forma resistente a la torsión y de modo que no puede desplazarse axialmente. El árbol del mecanismo de transmisión 4, inmediatamente a continuación de los dos lados frontales del engranaje recto 2, presenta respectivamente un saliente 14a, 14b, formado por una reducción del radio del árbol del mecanismo de transmisión 4. En los rebajes formados por los salientes 14a, 14b, a ambos lados del engranaje recto 2, respectivamente un manguito del cojinete deslizante interno, formado cónicamente, está dispuesto de forma resistente a la torsión en el árbol del mecanismo de transmisión 4. La protección contra torsiones de los manguitos del cojinete internos 6a, 8a se logra debido a que el encaje del manguito del cojinete y el cojinete, producido con dimensiones excesivas, se reduce después del posicionamiento del manguito en el árbol del mecanismo de transmisión. De este modo, los extremos reducidos de los manguitos del cojinete internos 6a, 8a, diseñados de forma cónica, señalan apartándose uno de otro.

Para conformar las superficies de deslizamiento, las superficies circunferenciales conformadas de forma cónica, radialmente externas, de los manguitos del cojinete internos 6a, 8a están cubiertas con una capa de un metal antifricción para un cojinete deslizante, preferentemente de un metal blando, que puede desgastarse con relativa facilidad, como por ejemplo de una aleación que contiene plomo.

En asientos del cojinete que están conformados en la carcasa del mecanismo de transmisión, los manguitos del cojinete externos 6b, 8b están montados de forma fija; los cuales están diseñados en correspondencia con respecto a los manguitos del cojinete internos 6a, 8a dispuestos en el árbol del mecanismo de transmisión 4. Respectivamente un manguito del cojinete interno 6a, 8a y un manguito del cojinete externo 6b, 8b con la abertura de lubricación 9 formada entre medio, conforman un cojinete deslizante 8. El árbol del mecanismo de transmisión 4 con el engranaje recto dispuesto en el mismo, en la disposición mostrada en la figura 1, está montado en dos cojinetes deslizantes cónicos 6, 8; en una disposición en X. De este modo, en los dos cojinetes deslizantes 6, 8; respectivamente de forma axial entre una superficie frontal de los manguitos del cojinete externos 6b, 8b y un saliente del asiento de cojinete, respectivamente adyacente, de la carcasa del mecanismo de transmisión 12, está introducido un anillo espaciador 11 para regular el juego del cojinete.

Los ángulos del cono de los dos cojinetes deslizantes cónicos 6, 8 están seleccionados de un tamaño diferente. De este modo, la diferencia de los dos ángulos del cono es mayor que una tolerancia condicionada por la fabricación. Puesto que la tolerancia de los ángulos del cono, condicionada por la fabricación, se ubica en $\pm 0,01^\circ$, el ángulo del cono del cojinete deslizante cónico izquierdo 6 se ubica en $19,1^\circ \pm 0,01^\circ$; el ángulo del cono del cojinete deslizante cónico derecho 8 se ubica en $19,2^\circ \pm 0,01^\circ$. La diferencia mínima de los dos cojinetes deslizantes 6, 8 se ubica por tanto en $(19,2^\circ - 0,01^\circ) - (19,1^\circ + 0,01^\circ) = 0,08^\circ$ y, con ello, es 8 veces más grande que la tolerancia $0,01^\circ$, condicionada por la fabricación.

La figura 2 muestra una sección de un árbol del mecanismo de transmisión 4, en donde un engranaje recto 2 con dentado helicoidal está dispuesto de forma resistente a la torsión y de modo que no puede desplazarse axialmente, de manera similar al árbol del mecanismo de transmisión representado en la figura 1. El árbol del mecanismo de transmisión 4, inmediatamente a continuación de los dos lados frontales del engranaje recto 2, presenta respectivamente un saliente 14, formado por una reducción del radio del árbol del mecanismo de transmisión 4.

En un rebaje del árbol formado por un saliente 14b axialmente derecho, un primer manguito del cojinete interno 6a se encuentra dispuesto en el árbol del mecanismo de transmisión 4, de forma resistente a la torsión. Distanciado del primer manguito del cojinete interno 6a mediante un anillo espaciador 20, un segundo manguito del cojinete interno 8a está dispuesto en el árbol del mecanismo de transmisión 4, de forma resistente a la torsión. De este modo, los extremos reducidos de los manguitos del cojinete internos 6a, 8a, diseñados de forma cónica, señalan uno hacia el otro. A continuación de un saliente 14a axialmente izquierdo, el árbol del mecanismo de transmisión está montado en otro cojinete 10 que está realizado como un cojinete deslizante radial no cónico, cilíndrico, o como un cojinete de rodillos.

En asientos del cojinete que están conformados en la carcasa del mecanismo de transmisión 12 se encuentran los manguitos del cojinete externos 6b, 8b; los cuales están diseñados en correspondencia con respecto a los manguitos del cojinete internos 6a, 8a dispuestos en el árbol del mecanismo de transmisión 4. Respectivamente un manguito del cojinete interno 6a, 8a y un manguito del cojinete externo 6b, 8b correspondiente, con la abertura de lubricación 9 formada entre medio, conforman un cojinete deslizante 6, 8. El árbol del mecanismo de transmisión 4 con el engranaje recto dispuesto en el mismo, de este modo, está montado en una disposición en O en un extremo del árbol, en dos cojinetes deslizantes cónicos 6, 8; en el otro extremo del árbol está montado en un cojinete deslizante no cónico o en un cojinete de rodillos. Los ángulos del cono de los dos cojinetes deslizantes cónicos 6, 8 en este caso, como en el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1, están seleccionados con un tamaño diferente.

De este modo puede realizarse un apoyo fijo - flotante del árbol del mecanismo de transmisión 4. Esto ofrece ventajas en cuanto a las dilataciones térmicas que se presentan de forma máxima y, con ello, en cuanto a una reducción del juego del cojinete variable en el caso de diferentes temperaturas de funcionamiento sobre la anchura del cojinete, del cojinete fijo.

- 5 Puesto que los cojinetes deslizantes cónicos 6, 8 con las puntas, que señalan una hacia otra, en la disposición en O, conforman un cojinete de par es posible una variante en la cual se suprime el otro cojinete 10 en el otro lado frontal del engranaje recto.

10 La figura 3 muestra una representación ampliada del cojinete deslizante cónico 8 mostrado en la figura 1, el cual está dispuesto en el extremo del árbol derecho del árbol del mecanismo de transmisión 4. Está proporcionado un dispositivo de ajuste 16, 18 para el ajuste del manguito del cojinete externo 8b en dirección axial, para regular la abertura de lubricación 9 del cojinete deslizante 8 en una altura definida.

15 El dispositivo de ajuste 16, 18 comprende un tornillo de ajuste 18 y un elemento soporte 16 apoyado contra la carcasa del mecanismo de transmisión 12, donde el tornillo de ajuste 18 es guiado mediante el elemento soporte 16 y está atornillado en un orificio roscado 80 que está realizado en el manguito del cojinete externo 8b, en dirección axial. Mediante la rotación del tornillo de ajuste 18, el manguito del cojinete externo 8b puede desplazarse relativamente con respecto a la carcasa del mecanismo de transmisión 12, en la dirección axial del árbol del mecanismo de transmisión 4. Dependiendo de la dirección de rotación del tornillo de ajuste 18 resulta la dirección de desplazamiento y, por consiguiente, una reducción o un aumento de la altura de la abertura, de la abertura de lubricación 9 del cojinete deslizante 8.

20 La figura 4 muestra una vista del manguito del cojinete interno 8a que presenta una perforación axial 81 para el alojamiento del árbol del mecanismo de transmisión, así como en su circunferencia externa presenta una superficie de deslizamiento 82 en forma de una superficie lateral cónica.

25 La figura 5 muestra una variante alternativa de un cojinete deslizante, mediante el cojinete deslizante cónico 8 mostrado en la figura 1, el cual está dispuesto en el extremo del árbol derecho del árbol del mecanismo de transmisión 4. En este caso, el manguito del cojinete interno 8a no está realizado como un componente separado que se fija en el árbol 4. En lugar de ello, el manguito del cojinete interno 8a está conformado de una pieza con el árbol del mecanismo de transmisión 4, a saber, mediante un rebaje del árbol cónico 4a, del árbol del mecanismo de transmisión 4.

30 La figura 6 muestra una variante en la que el manguito del cojinete externo 8b forma parte de la carcasa 12, a saber, está conformado de una pieza con la carcasa 12.

La figura 7 muestra una variante en la que el manguito del cojinete externo 8b forma parte de una tapa de la carcasa 13, a saber, está conformado de una pieza con la tapa de la carcasa 13.

35 La figura 8, de manera similar a la figura 1, muestra un apoyo deslizante colocado en una disposición en X. A diferencia del ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1, en la disposición de cojinete mostrada en la figura 8, los ángulos del cono de los dos cojinetes deslizantes son claramente distintos, es decir que la diferencia puede detectarse a simple vista. De este modo, la diferencia de los dos ángulos del cono es mayor que una tolerancia condicionada por la fabricación. Puesto que la tolerancia de los ángulos del cono, condicionada por la fabricación, se ubica en $\pm 0,01^\circ$, el ángulo del cono del cojinete deslizante cónico izquierdo 6 se ubica en $5^\circ \pm 0,01^\circ$, el ángulo del cono del cojinete deslizante cónico derecho 8 se ubica en $19,2^\circ \pm 0,01^\circ$.

40 La figura 9, de modo similar a la figura 2, muestra un apoyo fijo - flotante con un cojinete deslizante de cono doble y con un cojinete radial cilíndrico. A diferencia del ejemplo de ejecución mostrado en la figura 2, en la disposición de cojinete mostrada en la figura 9, los ángulos del cono de los dos cojinetes deslizantes son claramente distintos, es decir que la diferencia puede detectarse a simple vista. De este modo, la diferencia de los dos ángulos del cono es mayor que una tolerancia condicionada por la fabricación. Puesto que la tolerancia de los ángulos del cono, condicionada por la fabricación, se ubica en $\pm 0,01^\circ$, el ángulo del cono del cojinete deslizante cónico izquierdo 6 se ubica en $5^\circ \pm 0,01^\circ$, el ángulo del cono del cojinete deslizante cónico derecho 8 se ubica en $19,2^\circ \pm 0,01^\circ$.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de cojinete de un engranaje recto (2) con dentado helicoidal, el cual está dispuesto de forma resistente a la torsión sobre un árbol del mecanismo de transmisión (4), donde el árbol del mecanismo de transmisión (4) está montado en dos cojinetes deslizantes cónicos (6, 8), donde los ángulos del cono, de los dos cojinetes deslizantes cónicos (6, 8), son diferentes, caracterizada porque al menos uno de los cojinetes deslizantes cónicos (6, 8) comprende un manguito del cojinete interno (6a, 8a) y uno externo (6b, 8b) con una abertura de lubricación (7, 9) formada entre medio, donde el manguito del cojinete interno (6a, 8a) está dispuesto sobre el árbol del mecanismo de transmisión (4) y donde en una superficie circunferencial radialmente externa del manguito del cojinete interno (6a, 8a) está conformada una superficie de deslizamiento (82) en forma de una superficie lateral cónica, y donde el manguito del cojinete externo (6b, 8b) está diseñado de forma correspondiente, y donde en al menos uno de los cojinetes deslizantes cónicos (6, 8) el ángulo del cono del manguito del cojinete interno (6a, 8a) y el ángulo del cono del manguito del cojinete externo (6b, 8b) son diferentes.
- 10 2. Disposición de cojinete según la reivindicación 1, donde la disposición de cojinete está realizada como cojinete de par.
- 15 3. Disposición de cojinete según una de las reivindicaciones precedentes, donde los dos cojinetes deslizantes cónicos (6, 8) están dispuestos uno junto a otro del mismo lado del engranaje recto (2), y los extremos reducidos de los dos cojinetes deslizantes cónicos (6, 8) señalan uno hacia el otro.
4. Disposición de cojinete según la reivindicación 3, donde los dos cojinetes deslizantes cónicos (6, 8) están dispuestos distanciados de forma axial.
- 20 5. Disposición de cojinete según una de las reivindicaciones precedentes, donde los dos cojinetes deslizantes cónicos (6, 8) están dispuestos en cada caso en un lado del engranaje recto (2), y los extremos reducidos de los dos cojinetes deslizantes cónicos (6, 8) señalan uno apartándose del otro.
- 25 6. Disposición de cojinete según una de las reivindicaciones 1 a 5, donde al menos un cojinete deslizante cónico (8) presenta un dispositivo de ajuste (16, 18) para el ajuste del manguito del cojinete externo (8b) en dirección axial, para regular la abertura de lubricación (9) del cojinete deslizante (8) en una altura definida.
7. Disposición de cojinete según la reivindicación 6, donde exactamente puede ajustarse un cojinete deslizante (8) y el manguito del cojinete externo (6b) del otro cojinete deslizante (6) presenta una posición axialmente fija.
- 30 8. Disposición de cojinete según una de las reivindicaciones precedentes, donde al menos un cojinete deslizante cónico (6, 8) presenta un suministro de lubricante en un elemento del cojinete deslizante (6, 8) fijo con respecto al árbol del mecanismo de transmisión (4).
9. Mecanismo de transmisión con una disposición de cojinete según una de las reivindicaciones precedentes.
10. Mecanismo de transmisión con una disposición de cojinete según una de las reivindicaciones 1 a 8, y con una tapa del cojinete (13) y/o con una carcasa (12), donde el manguito del cojinete externo (6b, 8b) forma parte de la tapa del cojinete (13), así como de la carcasa (12).

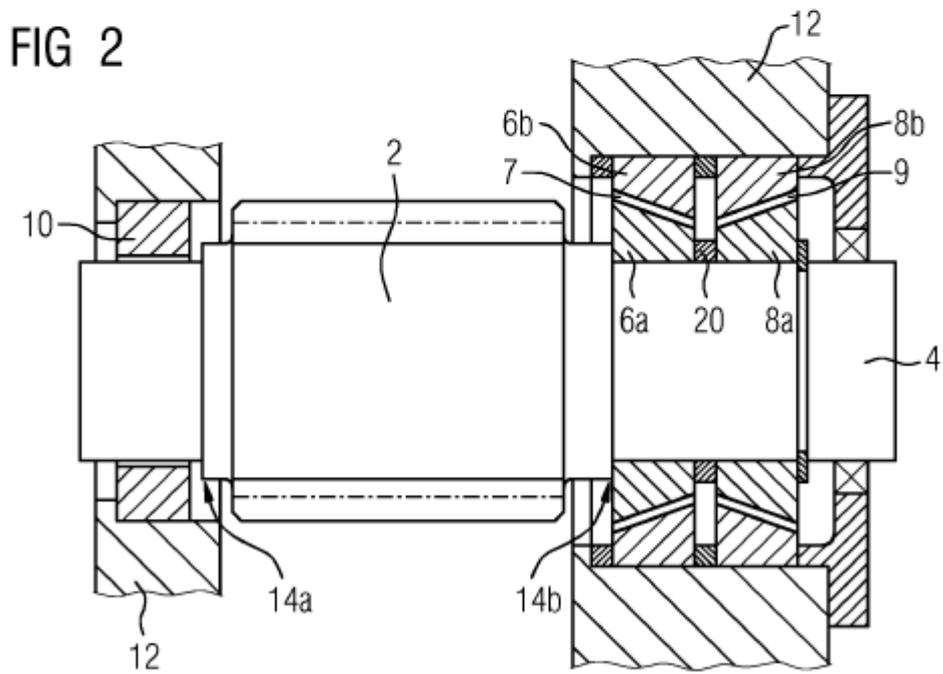
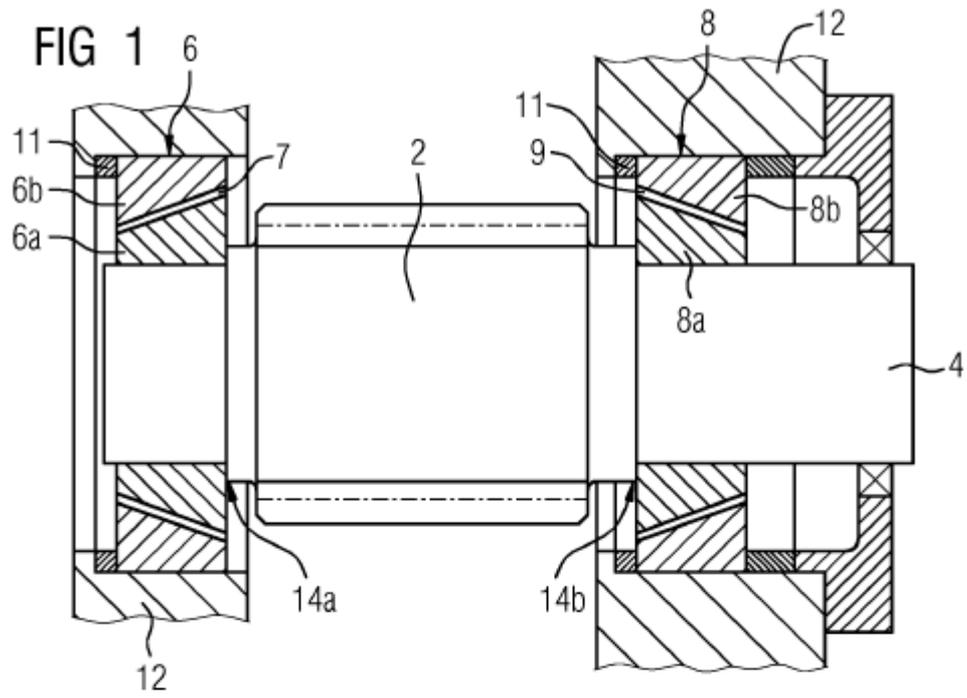


FIG 3

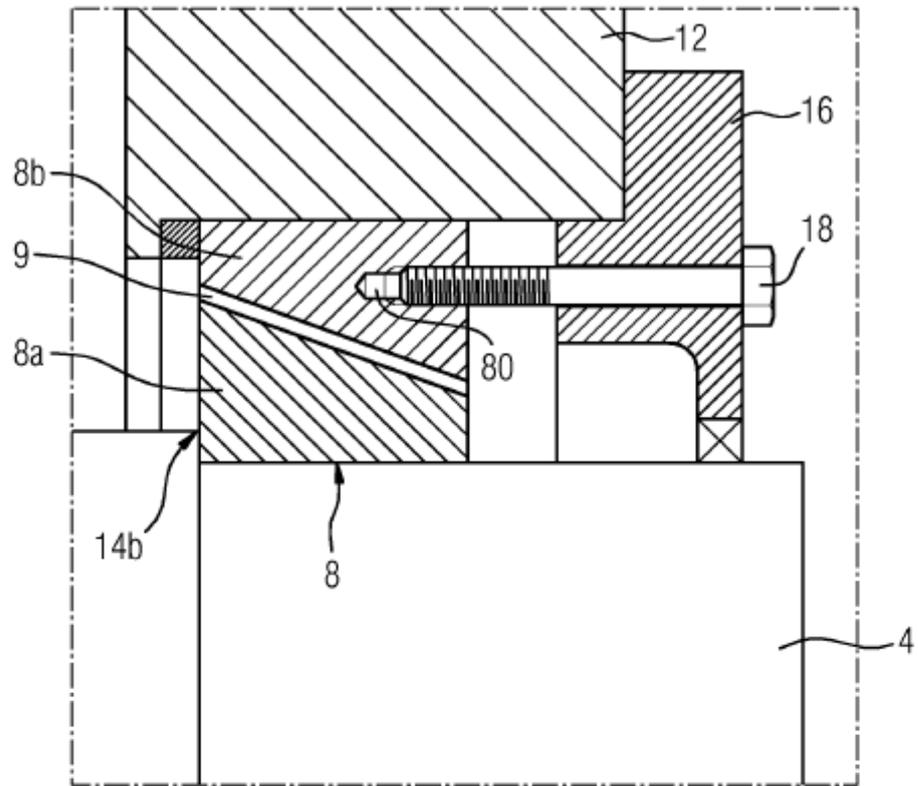


FIG 4

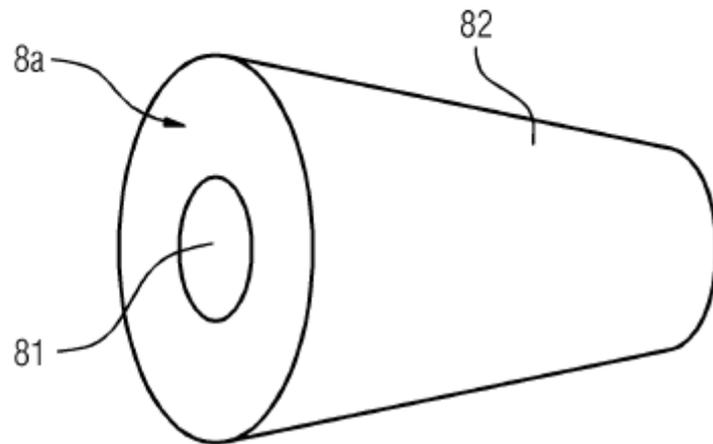


FIG 5

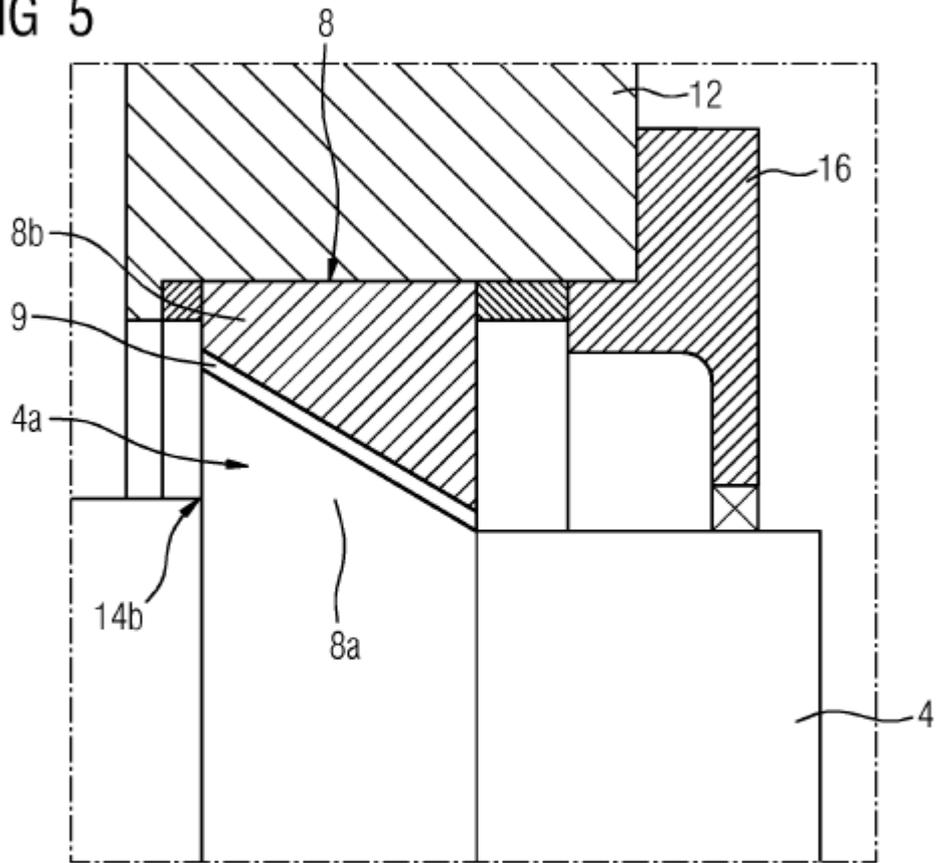


FIG 6

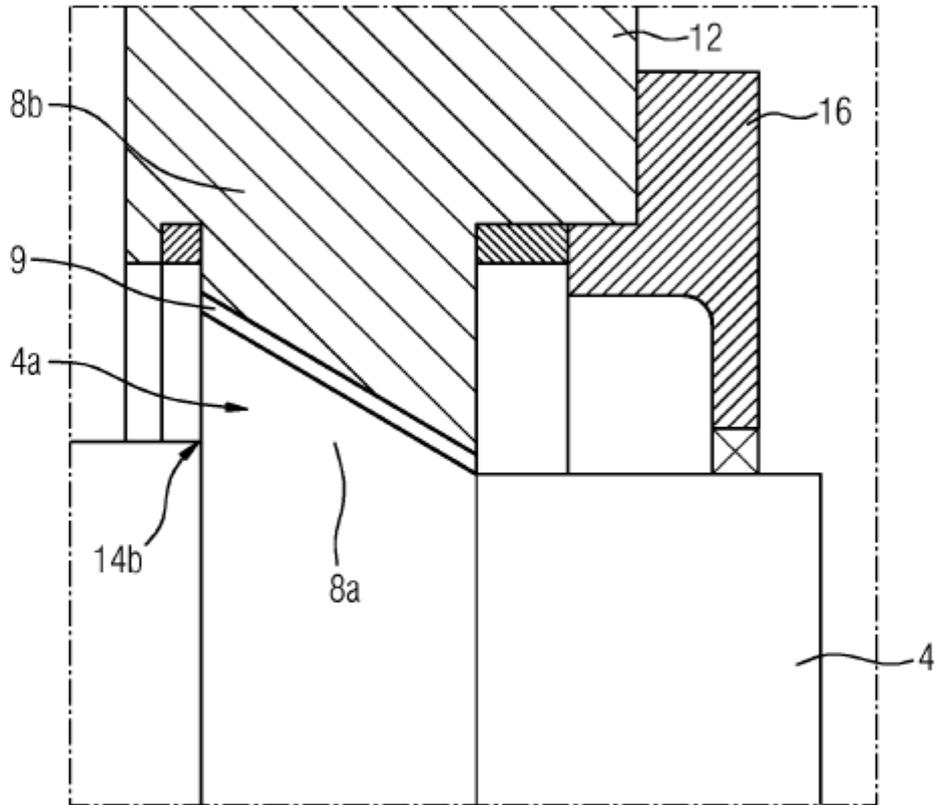


FIG 7

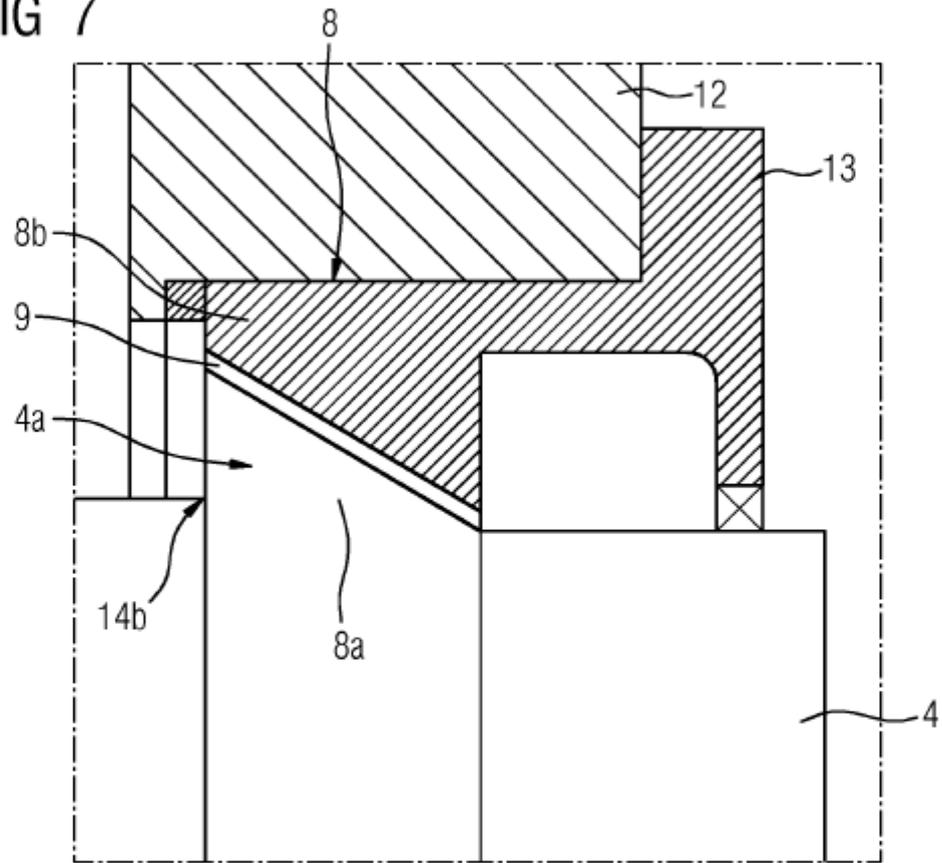


FIG 8

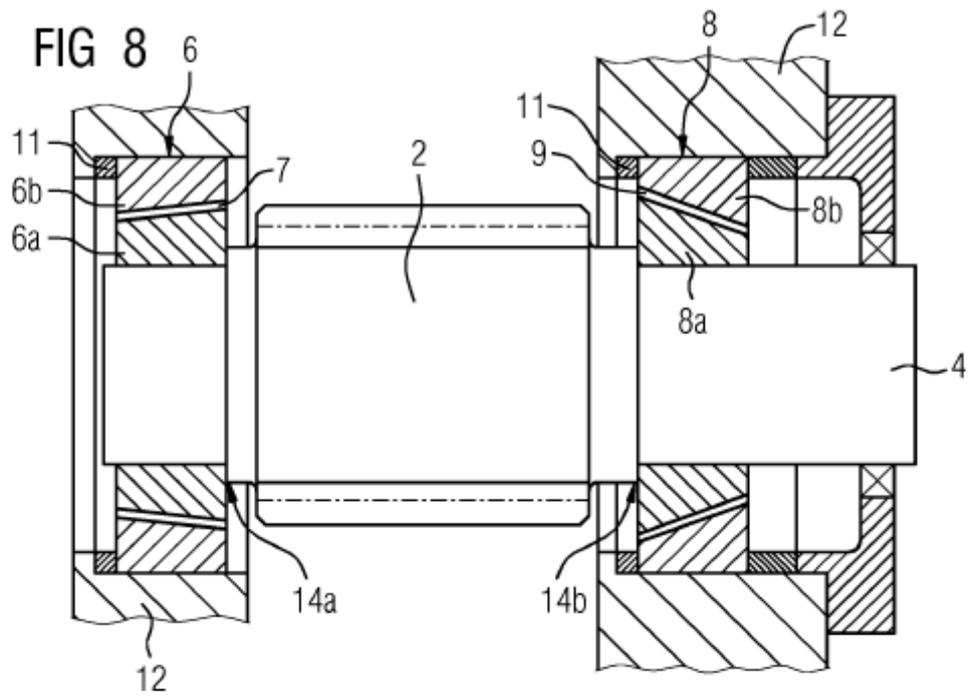


FIG 9

