

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 610**

51 Int. Cl.:

F16H 57/021 (2012.01)

F16H 55/24 (2006.01)

B62D 5/04 (2006.01)

F16H 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2012 PCT/JP2012/053359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12127935**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2012 E 12760118 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 2689987**

54 Título: **Dispositivo de dirección asistida**

30 Prioridad:

22.03.2011 JP 2011062369

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2017

73 Titular/es:

**KYB CORPORATION (100.0%)
World Trade Center Bldg. 4-1 Hamamatsu-cho 2-
chome Minato-ku
Tokyo 105-6111, JP**

72 Inventor/es:

**YOSHIKAWA, SHINRAKU;
SHIMODA, KATSUMI y
SHIMIZU, TETSURO**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 625 610 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

Dispositivo de dirección asistida

5 CAMPO TÉCNICO

Esta invención se refiere a un dispositivo de dirección asistida de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

TÉCNICA ANTERIOR

10 Un dispositivo de dirección asistida tal como se describe en el preámbulo de la reivindicación 1 ya es conocido de EP 1 818 242 A2.

15 En un dispositivo de dirección asistida convencional, tal como se describe en JP3-112784A, existe un dispositivo conocido que ajusta una separación entre engranajes de una rueda helicoidal y de un eje sinfín mediante el uso de un muelle para empujar un cojinete que soporta del eje sinfín que engrana con la rueda helicoidal dispuesta en un eje de dirección.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

20 Con el dispositivo de dirección asistida descrito en JP3-112784A, cuando se aplica una carga superior a la fuerza de empuje del muelle desde un lado de la rueda, el muelle se comprime para hacer que el cojinete golpee una circunferencia interior de una carcasa, lo cual produce un ruido de contacto con metal.

25 Esta invención se ha diseñado considerando este problema, y un objeto de la misma es proveer un dispositivo de dirección asistida que es capaz de reducir un ruido de contacto con metal entre un cojinete y una caja de engranajes.

30 De acuerdo con un aspecto de esta invención, se presenta un dispositivo de dirección asistida que asiste a una fuerza de dirección que aplica un conductor al volante. El dispositivo de dirección asistida comprende una rueda helicoidal que está provista en un eje de dirección conectado al volante, un eje sinfín que engrana con la rueda helicoidal y que gira al accionar un motor eléctrico, un primer cojinete que soporta de manera giratoria un lado del extremo de la base del eje sinfín, un segundo cojinete que soporta de manera giratoria un lado del extremo de la punta del eje sinfín, una caja de engranajes que aloja el eje sinfín, un elemento de empuje que empuja el eje sinfín hacia la rueda helicoidal, ejerciendo una fuerza de empuje en una superficie exterior circunferencial del segundo cojinete, y un elemento elástico que está dispuesto entre una superficie circunferencial interior de la caja de engranajes y la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete. La superficie circunferencial interior de la caja de engranajes que rodea la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete está formada de manera que el segundo cojinete puede moverse hacia la rueda helicoidal por la fuerza de empuje del elemento de empuje. La superficie circunferencial interior de la caja de engranajes está provista de una ranura anular para alojar el elemento elástico, y un centro de la ranura anular está dispuesto de manera que queda separado hacia el lado de la rueda helicoidal desde un eje central del eje sinfín cuando el primer cojinete y el segundo cojinete se encuentran en un estado coaxial.

45 En las reivindicaciones dependientes se reivindican realizaciones preferidas.

Las realizaciones de la presente invención y sus ventajas se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 [Figura 1] (A) es una vista en sección que muestra un dispositivo de dirección asistida de acuerdo con una realización de esta invención. (B) es una vista en sección de una parte de una caja de engranajes en la que hay alojado un segundo cojinete.

[Figura 2] La figura 2 es una vista parcialmente ampliada de la figura 1(A).

55 [Figura 3] La figura 3 es una vista esquemática que muestra una relación de posición entre una ranura anular y un orificio alargado de una caja de engranajes.

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN

60 Se describirá un dispositivo de dirección asistida 100 de acuerdo con una realización de esta invención, con referencia a los dibujos.

El dispositivo de dirección asistida 100 es un dispositivo que está instalado en un vehículo y asiste a una fuerza de dirección aplicada por un conductor al volante.

5 Tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de dirección asistida 100 incluye una rueda helicoidal 1 que está dispuesta en un eje de dirección asociado al volante y un eje sinfín 2 que está conectado, en un extremo del mismo, a un eje de salida 7a de un motor eléctrico 7 y que engrana con la rueda helicoidal 1. Al accionar el motor eléctrico 7, el eje sinfín 2 gira y la rotación del eje sinfín 2 se transfiere a la rueda helicoidal 1 de manera que la velocidad de rotación se reduce. La rueda helicoidal 1 y el eje sinfín 2 forman un reductor de velocidad sinfín.

10 El par de salida del motor eléctrico 7 se transfiere del eje sinfín 2 a la rueda helicoidal 1 y después se ejerce sobre un eje de dirección como par de asistencia. El par de salida del motor eléctrico 7 corresponde a un par de dirección, el cual puede calcularse en base a la cantidad de torsión de una barra de torsión que se tuerce en una rotación relativa entre un eje de entrada y el eje de salida que forman el eje de dirección.

15 El eje sinfín 2 queda alojado en una caja de engranajes metálica 3. Una parte del eje sinfín 2 está provista de una parte de rueda dentada 2a que engrana con una parte de rueda dentada 1a de la rueda helicoidal 1. En la superficie circunferencial interior de la caja de engranajes 3 hay formada una abertura 3c en la posición correspondiente a la parte de rueda dentada 2a. La parte de rueda dentada 2a del eje sinfín 2 y la parte de rueda dentada 1a de la rueda helicoidal 1 engranan a través de la abertura 3c.

20 El lado del extremo de la base, es decir, el lado del motor eléctrico 7, del eje sinfín 2 está soportado de manera giratoria por un primer cojinete 4. El primer cojinete 4 tiene unas bolas interpuestas entre un anillo interior anular y un anillo exterior anular. El anillo exterior del primer cojinete 4 queda intercalado y sujeto entre una parte escalonada 3a formada en la caja de engranajes 3 y una tuerca de bloqueo 5. El anillo interior del primer cojinete 4 queda intercalado y sujeto entre una parte escalonada 2b del eje sinfín 2 y una junta 6 que queda encajada a presión en la circunferencia exterior del eje sinfín 2. Con tal configuración se limita el movimiento del eje sinfín 2 en la dirección axial.

30 Tal como se muestra en la figura 2, el lado del extremo de la punta del eje sinfín 2 está soportado de manera giratoria por un segundo cojinete 11 que está alojado en una parte inferior de la caja de engranajes 3 a través de un anillo en forma de L 10 que sirve de elemento elástico anular el cual presenta una sección en forma de L. El segundo cojinete 11 tiene unas bolas interpuestas entre un anillo interior anular y un anillo exterior. Una parte escalonada 2c que está formada cerca de la parte del extremo de la punta del eje sinfín 2, queda retenida en el anillo interior del segundo cojinete 11.

35 Debido a que el segundo cojinete 11 es presionado contra la parte escalonada 2c del eje sinfín 2 por la fuerza de empuje del anillo en forma de L 10, se reduce el traqueteo en la dirección axial del segundo cojinete 11. En otras palabras, el anillo en forma de L 10 se comprime entre la parte inferior de la caja de engranajes 3 y la parte inferior del segundo cojinete 11 y, por lo tanto, el segundo cojinete 11 es presionado en la dirección axial.

40 En el lado de la parte del extremo de la superficie circunferencial exterior de la caja de engranajes 3 hay formada una parte de pestaña 17 que sobresale, la cual presenta una superficie extrema plana 17a. En la parte de pestaña 17 hay formado un orificio pasante 13, y hay formada una abertura del orificio pasante 13 que se abre en la superficie circunferencial interior de la caja de engranajes 3 de manera que queda orientada contra la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete 11. Un muelle helicoidal 12, que sirve de elemento de empuje, queda alojado en el orificio pasante 13, y una abertura del orificio pasante 13 que se abre en la superficie extrema 17a de la parte de pestaña 17 queda cerrada por un tapón 14 que tiene una parte de cabeza 14a.

50 Entre la superficie extrema 17a de la parte de pestaña 17 y la parte de cabeza 14a del tapón 14 queda interpuesta una junta tórica 16, y el tapón 14 se ajusta a presión hasta que presiona la junta tórica 16 contra la superficie extrema 17a de la parte de pestaña 17 por la parte de cabeza 14a. En lugar de encajar a presión el tapón 14 en el orificio pasante 13, puede atornillarse y fijarse un tornillo de cabeza hexagonal en el orificio pasante 13.

55 El muelle helicoidal 12 queda alojado en el orificio pasante 13 de manera comprimida entre la superficie extrema de la punta del tapón 14 y la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete 11 y empuja el segundo cojinete 11 en la dirección en que reduce la separación entre la parte de rueda dentada 2a del eje sinfín 2 y la parte de rueda dentada 1a de la rueda helicoidal 1. En otras palabras, el muelle helicoidal 12 empuja el eje sinfín 2 hacia la rueda helicoidal 1 a través del segundo cojinete 11.

60 Una superficie circunferencial interior 3b de la caja de engranajes 3 que rodea la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete 11 está formada de manera que el segundo cojinete 11 puede moverse hacia la rueda helicoidal 1 por la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12. Específicamente, la superficie circunferencial interior 3b

está formada de manera que presenta forma de orificio alargado. A continuación, se describirá en detalle el orificio alargado de la superficie circunferencial interior 3b, con referencia a la figura 3.

5 La superficie circunferencial interior 3b está formada de manera que presenta forma de orificio alargado que consiste en una primera superficie 20 en forma de semi-arco que tiene el centro en un eje central X del eje sinfín 2, cuando el primer cojinete 4 y el segundo cojinete 11 se encuentran en un estado coaxial, un par de superficies planas 21 que están conectadas a ambos extremos de la primera superficie en forma de semi-arco 20 y se extienden en paralelo con la dirección de empuje del muelle helicoidal 12, y una segunda superficie en forma de semi-arco 22 que está conectada a las superficies planas 21 y es simétrica respecto a la primera superficie en forma de semi-arco 20 a través de las superficies planas 21. Tal como se ha descrito anteriormente, la superficie circunferencial interior 3b está formada de manera que el segundo cojinete 11 puede moverse desde el estado coaxial con el primer cojinete 4 hacia la rueda helicoidal 1 por la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12. La primera superficie en forma de semi-arco 20 de la superficie circunferencial interior 3b también puede estar formada de manera que su centro quede desplazado del eje central X hacia el lado del muelle helicoidal 12.

15 A continuación, se describirá en detalle el anillo en forma de L 10.

20 Tal como se muestra en la figura 2, el anillo en forma de L 10 incluye una primera parte elástica anular 10a que está dispuesta entre la parte inferior de la caja de engranajes 3 y la parte inferior del segundo cojinete 11 y una segunda parte elástica anular 10b que está dispuesta entre la superficie circunferencial interior 3b de la caja de engranajes 3 y la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete 11. En la parte inferior de la caja de engranajes 3 hay formada una primera ranura anular 31 para alojar la primera parte elástica 10a, y en la superficie circunferencial interior 3b de la caja de engranajes 3 hay formada una segunda ranura anular 32 para alojar la segunda parte elástica 10b. Debido a que el anillo en forma de L 10 se aloja en la primera ranura anular 31 y la segunda ranura anular 32, se evita una desviación de posición del anillo en forma de L 10 dentro de la caja de engranajes 3.

30 Las dimensiones de profundidad de la primera ranura anular 31 y la segunda ranura anular 32 son más pequeñas en comparación con los grosores de la primera parte elástica 10a y la segunda parte elástica 10b. Por lo tanto, la primera parte elástica 10a y la segunda parte elástica 10b sobresalen una altura predeterminada, respectivamente de la parte inferior de la caja de engranajes 3 y la superficie circunferencial interior 3b en un estado en que se encuentran alojadas en la primera ranura anular 31 y la segunda ranura anular 32. Estas partes que sobresalen se ponen en contacto con el segundo cojinete 11, impidiendo así el contacto entre el segundo cojinete 11 y la parte inferior y la superficie circunferencial interior 3b de la caja de engranajes 3.

35 La frontera entre la primera parte elástica 10a y la segunda parte elástica 10b está dotada de una parte de ranura 10c que permite que salga la parte de la esquina del anillo exterior del segundo cojinete 11. La parte de la ranura 10c también tiene un efecto de absorber la deformación del anillo en forma de L 10.

40 Tal como se muestra en la figura 3, la segunda ranura anular 32 está dispuesta de manera que su centro Y queda desplazado del eje central X del eje sinfín 2 hacia el lado de rueda helicoidal 1 una longitud predeterminada D. Específicamente, la longitud de desplazamiento D se establece para que presente la misma longitud que la de las superficies planas 21 del orificio alargado de la superficie circunferencial interior 3b. En otras palabras, el centro Y de la segunda ranura anular 32 se establece en la misma posición que el centro de la segunda superficie en forma de semi-arco 22 del orificio alargado.

45 Haciendo esto, tal como se muestra en la figura 3, cuando el segundo cojinete 11 es presionado por la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12 y queda posicionado en un estado coaxial con el centro Y de la segunda ranura anular 32, la segunda parte elástica 10b tiene un margen compresible que presenta la longitud T en la dirección en que se mueve segundo cojinete 11 contra la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12.

50 A continuación, se describirá el montaje del eje sinfín 2 en la caja de engranajes 3 y la función del anillo en forma de L 10.

55 Primero se aloja el anillo en forma de L 10 dentro de la primera ranura anular 31 y la segunda ranura anular 32 de la caja de engranajes 3.

A continuación, se inserta el segundo cojinete 11 en la caja de engranajes 3 para insertarlo en la circunferencia interior de la segunda parte elástica 10b del anillo en forma de L 10.

60 A continuación, se aloja el muelle helicoidal 12 en el orificio pasante 13, se ajusta el tapón 14 a presión en el orificio pasante 13, y se comprime el muelle helicoidal 12 entre la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete 11 y el tapón 14.

Por último, se inserta el eje sinfín 2 en la caja de engranajes 3 para insertar la parte del extremo de la punta del eje sinfín 2 en la circunferencia interior del anillo interior del segundo cojinete 11. De esta manera, se completa el montaje del eje sinfín 2 en la caja de engranajes 3.

5 En el momento de la finalización del montaje del eje sinfín 2 en la caja de engranajes 3, el segundo cojinete 11 es empujado hacia el lado de la rueda helicoidal 1 por la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12, y se consigue un estado en el que no hay holgura. En este estado, el centro del segundo cojinete 11 queda ligeramente desplazado respecto al eje central X hacia el lado de la rueda helicoidal 1. Específicamente, el centro del segundo cojinete 11 queda situado entre el eje central X y el centro Y (véase la figura 3). Por lo tanto, el eje sinfín 2 queda ligeramente inclinado por la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12.

10 A medida que se acciona el dispositivo de dirección asistida 100 avanzan las abrasiones de la parte de rueda dentada 2a del eje sinfín 2 y la parte de rueda dentada 1a de la rueda helicoidal 1. Sin embargo, en tal caso, debido a que el segundo cojinete 11 se mueve dentro del orificio alargado de la caja de engranajes 3 por la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12, se reduce la holgura entre la parte de rueda dentada 2a del eje sinfín 2 y la parte de rueda dentada 1a de la rueda helicoidal 1. Por lo tanto, a medida que avanzan las abrasiones de la parte de rueda dentada 2a del eje sinfín 2 y la parte de rueda dentada 1a de la rueda helicoidal 1 con el accionamiento del dispositivo de dirección asistida 100, el margen compresible de la segunda parte elástica 10b se vuelve gradualmente mayor.

15 En tal situación, cuando se aplica una carga que es superior a la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12 desde un lado de la rueda, el segundo cojinete 11 se mueve enérgicamente contra la fuerza de empuje del muelle helicoidal 12. Sin embargo, debido a que el segundo cojinete 11 se mueve dentro del orificio alargado mientras comprime el margen compresible de la segunda parte elástica 10b, se impide que el segundo cojinete 11 golpee enérgicamente la superficie circunferencial interior 3b de la caja de engranajes 3. Por lo tanto, es posible reducir la generación de ruido de contacto con metal que se produce cuando el segundo cojinete 11 golpea la superficie circunferencial interior 3b de la caja de engranajes 3.

20 Además, la primera parte elástica 10a del anillo en forma de L 10 se comprime entre la parte inferior de la caja de engranajes 3 y la parte inferior del segundo cojinete 11 y presiona el segundo cojinete 11 hacia la parte escalonada 2c del eje sinfín 2. De este modo, se reduce el ruido del segundo cojinete 11 en la dirección axial.

A continuación, se describirá una modificación de la realización mencionada anteriormente.

25 En la realización mencionada anteriormente, se da una descripción del caso en el cual se utiliza el anillo en forma de L 10 en el que la primera parte elástica 10a que está dispuesta entre la parte inferior de la caja de engranajes 3 y la parte inferior del segundo cojinete 11, y la segunda parte elástica 10b que está dispuesta entre la superficie circunferencial interior 3b de la caja de engranajes 3 y la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete 11 forman parte integral una de la otra. Sin embargo, en lugar de emplear esta configuración, se obtienen efectos y ventajas similares a los de la realización mencionada anteriormente incluso si la primera parte elástica 10a y la segunda parte elástica 10b están configuradas por elementos elásticos independientes, por ejemplo, juntas tóricas.

30 Se han descrito anteriormente unas realizaciones de esta invención, pero las realizaciones anteriores son simplemente ejemplos de aplicaciones de esta invención, y el alcance técnico de la presente invención no está limitado a las constituciones específicas de las realizaciones anteriores. El alcance técnico de esta invención viene definido por las reivindicaciones dependientes.

35 Esta solicitud reivindica prioridad basada en la solicitud de patente japonesa nº 2011-62369 presentada en la Oficina de Patentes de Japón el 22 de marzo de 2011.

50 APLICABILIDAD INDUSTRIAL

La presente invención puede aplicarse a un dispositivo de dirección asistida que asiste a una fuerza de dirección aplicada por un conductor al volante.

55

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de dirección asistida (100) que asiste a una fuerza de dirección aplicada por un conductor al volante, que comprende:
- 5 una rueda helicoidal (1) que está dispuesta en un eje de dirección asociado al volante;
 un eje sinfín (2) que engrana con la rueda helicoidal (1) y que gira al accionar un motor eléctrico (7);
 un primer cojinete (4) que soporta de manera giratoria un lado del extremo de una base del eje sinfín (2);
 un segundo cojinete (11) que soporta de manera giratoria un lado del extremo de la punta del eje sinfín (2);
 una caja de engranajes (3) que aloja el eje sinfín (2);
- 10 un elemento de empuje (12) que empuja el eje sinfín (2) hacia la rueda helicoidal (1) ejerciendo una fuerza de empuje sobre una superficie circunferencial exterior del segundo cojinete (11); y
 un elemento elástico (10) que está dispuesto entre una superficie circunferencial interior (3b) de la caja de engranajes (3) y la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete (11),
 la superficie circunferencial interior (3b) de la caja de engranajes (3) que rodea la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete (11) está formada de manera que el segundo cojinete (11) puede moverse hacia la rueda
 15 helicoidal (1) por la fuerza de empuje del elemento de empuje (12),
 caracterizado por el hecho de que
 la superficie circunferencial interior (3b) de la caja de engranajes (3) está provista de una ranura anular (32) para alojar el elemento elástico (10), y un centro (Y) de la ranura anular (32) se dispone para quedar desplazado hacia el
 20 lado de rueda helicoidal (1) desde un eje central (X) del eje sinfín (2) cuando el primer cojinete (4) y el segundo cojinete (11) se encuentran en un estado coaxial.
2. Dispositivo de dirección asistida (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
 25 el elemento elástico (10) comprende una primera parte elástica anular (10a) que está dispuesta entre una parte inferior de la caja de engranajes (3) y una parte inferior del segundo cojinete (11) y una segunda parte elástica anular (10b) que está dispuesta entre la superficie circunferencial interior (3b) de la caja de engranajes (3) y la superficie circunferencial exterior del segundo cojinete (11).
3. Dispositivo de dirección asistida (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
 30 la superficie circunferencial interior (3b) de la caja de engranajes (3) consiste en una primera superficie en forma de semi-arco (20), un par de superficies planas (21) que se extienden en paralelo con la dirección de empuje del elemento de empuje (12), y una segunda superficie en forma de semi-arco (22) que es simétrica respecto a la primera superficie en forma de semi-arco (20) a través de las superficies planas (21), y
 35 en el que el centro (Y) de la ranura anular (32) es sustancialmente igual que el centro de la segunda superficie en forma de semi-arco (22).
4. Dispositivo de dirección asistida (100) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que
 40 el segundo cojinete (11) es empujado hacia la rueda helicoidal (1) por la fuerza de empuje del elemento de empuje (12) y la segunda parte elástica (10b) aplicada a su superficie circunferencial exterior.
5. Dispositivo de dirección asistida (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que
 la dimensión de profundidad de la ranura anular (32) es menor en comparación con el grosor del elemento elástico (10).
- 45 6. Dispositivo de dirección asistida (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cuando el segundo cojinete (11) se encuentra en el estado coaxial con el primer cojinete (4), existe un espacio entre la superficie circunferencial exterior de segundo cojinete (11) y una superficie circunferencial interior del elemento elástico (10) en una dirección de movimiento del segundo cojinete (11) hacia la rueda helicoidal (1) por la fuerza de empuje del elemento de empuje (12).
- 50

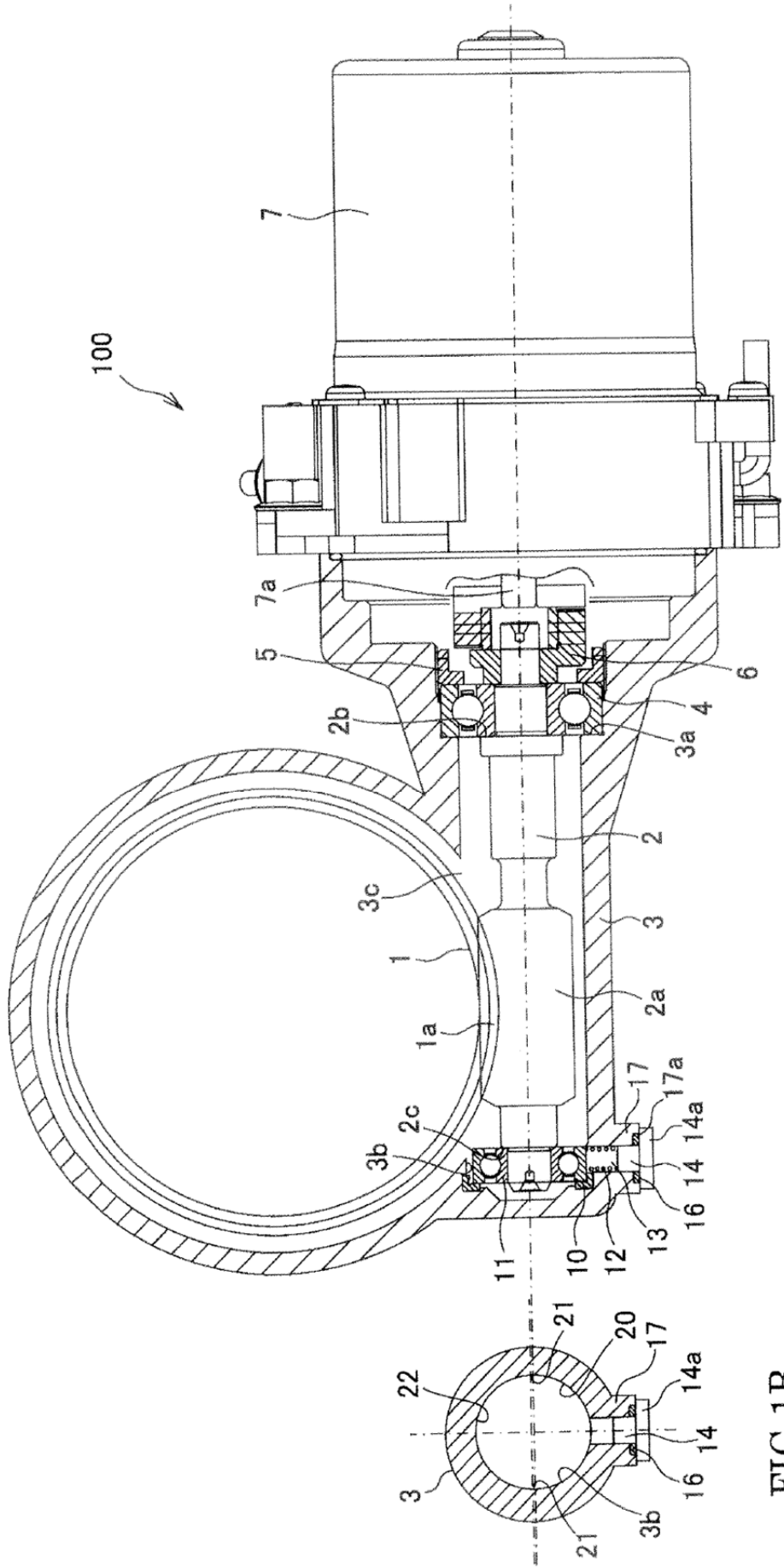


FIG.1A

FIG.1B

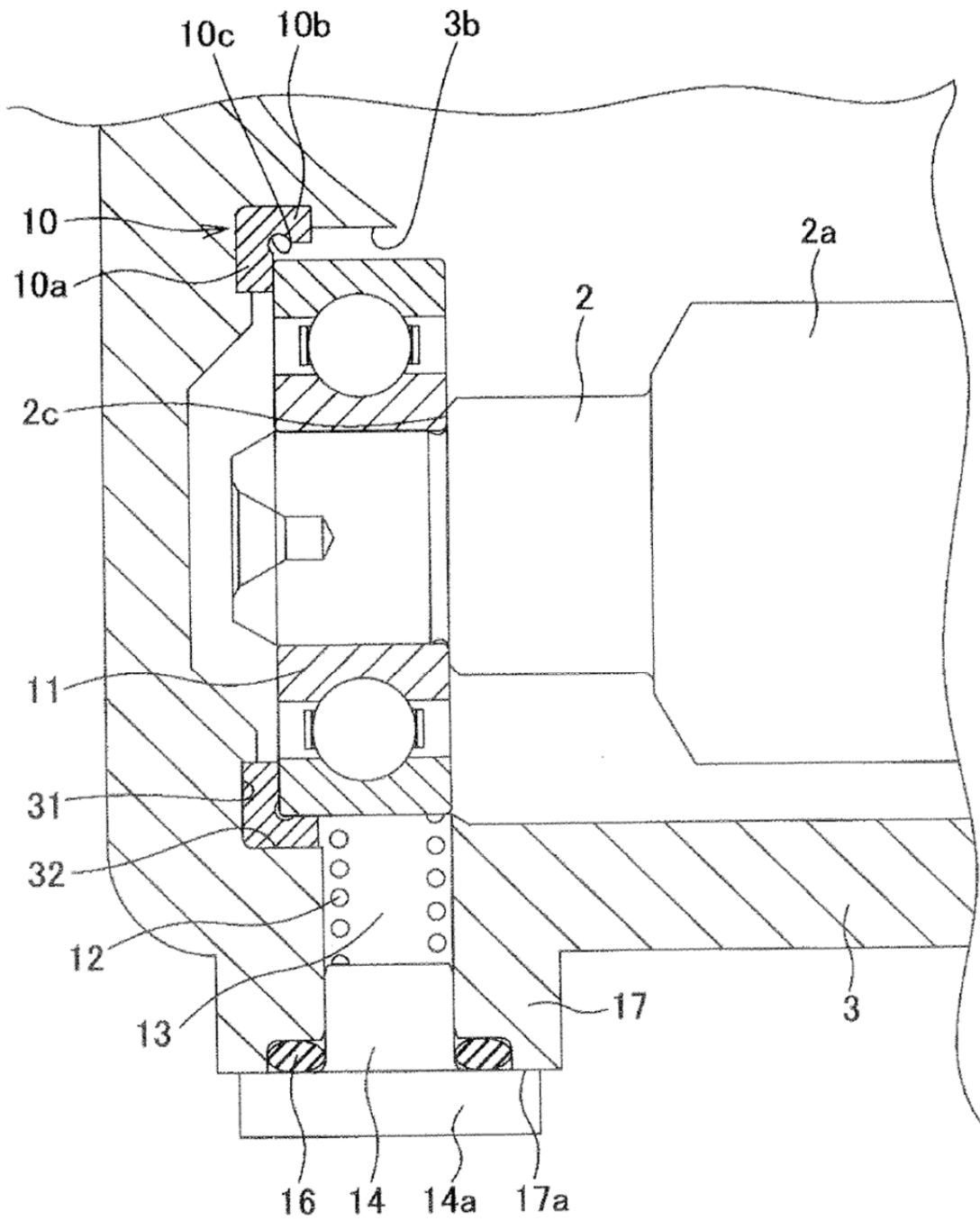


FIG.2

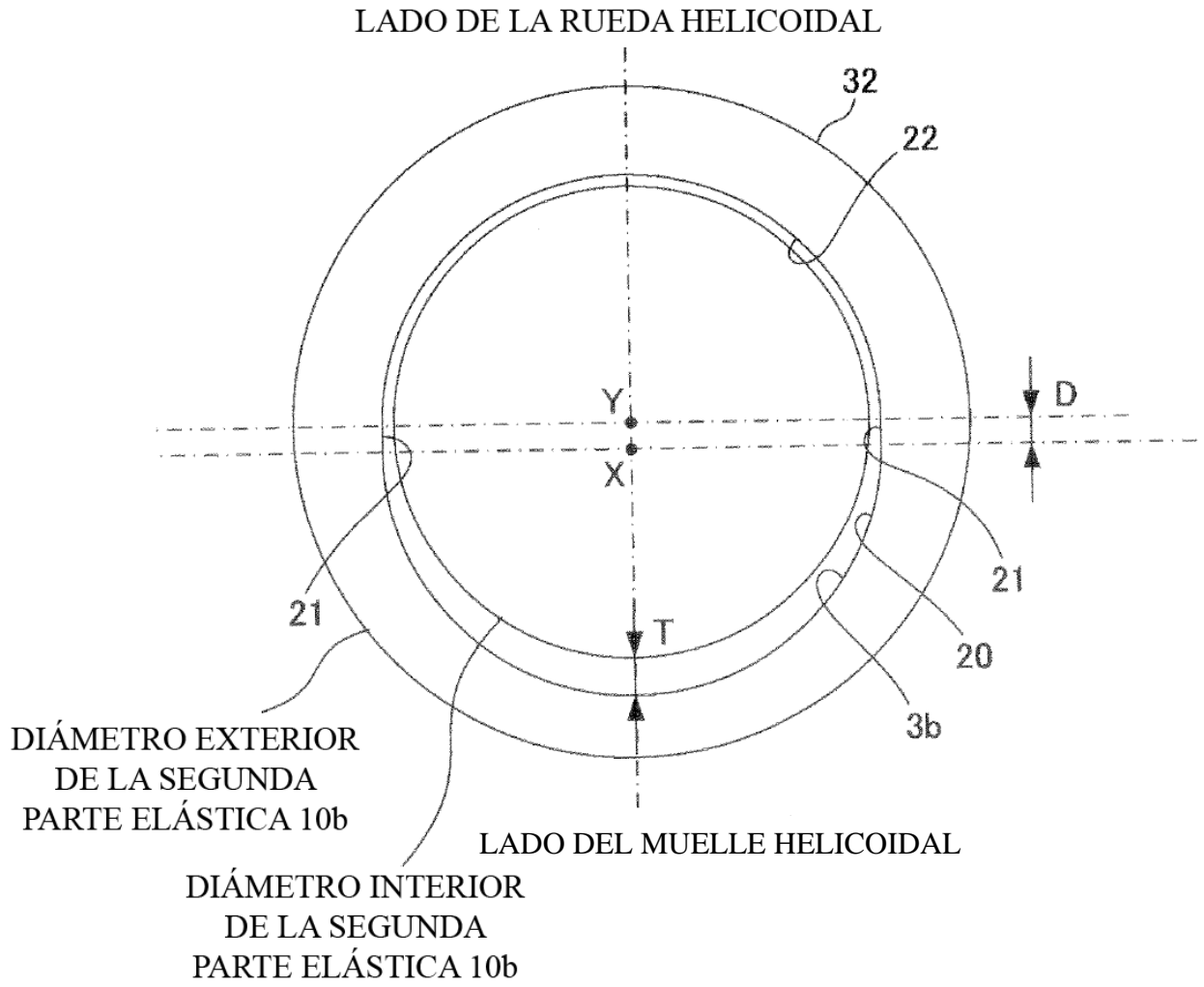


FIG.3