

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 427**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04 (2006.01)

F16H 55/24 (2006.01)

F16C 35/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2017** **PCT/EP2017/076006**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2018** **WO18069423**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2017** **E 17783492 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.06.2021** **EP 3526103**

54 Título: **Dirección asistida electromecánica con disposición de cojinete tensada por resorte**

30 Prioridad:

14.10.2016 DE 102016012246

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

24.11.2021

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)
Essanestrasse 10
9492 Eschen, LI y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)

72 Inventor/es:

BRASSEL, MICHAEL;
SCHLEGEL, ULRICH;
DÄLLENBACH, MARIO y
DONA, MICHAEL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 880 427 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

Dirección asistida electromecánica con disposición de cojinete tensada por resorte

- 5 La presente invención se refiere a una dirección asistida electromecánica con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

En las direcciones asistidas electromecánicas se genera por medio de un motor eléctrico un par de torsión que se transfiere a una transmisión y en ella se superpone al par de dirección establecido por el conductor.

- 10 Una dirección asistida electromecánica genérica presenta un servomotor eléctrico que acciona un eje de tornillo sin fin, que engrana con una rueda helicoidal dispuesta en un eje de dirección, en donde la rueda helicoidal se encuentra en conexión operativa con un eje de entrada de un mecanismo de dirección y en donde el eje de tornillo sin fin y el eje de dirección están montados de manera giratoria en una caja de engranajes común. El eje de tornillo sin fin está
15 conectado al eje motor del servomotor eléctrico a través de un embrague.

- El documento DE 10 2008 001 878 A1 divulga un cojinete pivotante para un engranaje helicoidal, en donde el tornillo sin fin se sostiene por medio de un aro de rodamiento montado en cardán. El aro de rodamiento presenta, a este respecto, un eje pivotante que discurre en perpendicular al eje de giro y en dirección a la rueda helicoidal. Esta configuración resulta desventajosa, porque el embrague está más cargado, con lo cual el embrague se desgasta más rápido con el tiempo y hay un mayor juego del flanco de diente con los correspondientes ruidos de vibración.

- También se conoce diseñar el cojinete con gran juego, de modo que sea posible la capacidad de pivotado deseada. Sin embargo, este método es problemático porque las grandes tolerancias de los componentes dan como resultado diferentes dilataciones térmicas.

- Por el documento de solicitud publicado DE 10 2009 016 187 A1 se conoce un cojinete pivotante que presenta elementos de resorte que sostienen el cojinete contra la caja. A este respecto está previsto que la fuerza de resorte no esté distribuida uniformemente por la circunferencia, de modo que en el elemento de cojinete se genera un momento de pivotado en forma de momento de basculación. Este momento de basculación está dirigido de tal modo que el aro de rodamiento y, por tanto, el eje se pueden pretensar específicamente en una dirección de pivotado y pueden estar inclinados con un eje central respecto al eje de rotación. En el mecanismo de dirección, el eje de tornillo sin fin se puede pretensar específicamente en dirección a un acoplamiento de los dientes sin juego contra el dentado de la rueda helicoidal. Por tanto, el elemento de resorte gira en la dirección del movimiento de pivotado, por lo que el embrague está más cargado. Como resultado, el embrague se desgasta más y hay un mayor juego del flanco de diente con los correspondientes ruidos de vibración.

- Por el documento DE 10 2008 042 608 A1 o DE 20 2016 103 802 U1 se conoce prever exactamente dos elementos de resorte, que están dispuestos uno frente al otro en la dirección circunferencial de la disposición de cojinete. A este respecto, también pueden producirse los problemas mencionados.

- Por los documentos DE 10 2015 208 334 A1 y DE 101 61 715 A1 se conocen direcciones asistidas genéricas, en las que un elemento de cojinete pivotante de la disposición de cojinete del eje de tornillo sin fin es pretensado en dirección al acoplamiento de los dientes por medio de un elemento de resorte. El elemento de resorte está configurado como resorte helicoidal.

El elemento de resorte conocido por el documento DE 10 2012 103 147 A1 presenta un aro interior conectado a un aro exterior a través de una pieza de conexión flexible.

- 50 Este objetivo se consigue mediante una dirección asistida electromecánica con las características de la reivindicación 1.

- Por consiguiente, está prevista una dirección asistida electromecánica con un servomotor eléctrico con un eje de motor que acciona un eje que engrana con un engranaje helicoidal, en donde el eje está dispuesto en una caja de engranajes y está montado de manera giratoria, por su extremo próximo al motor, en una disposición de cojinete alrededor de un eje de giro y está montado de manera pivotante alrededor de un eje de pivote situado transversalmente al eje de giro en la caja de engranajes, estando previsto al menos un elemento de resorte que pretensa axialmente un elemento de cojinete de la disposición de cojinete, que puede pivotar con el eje alrededor del eje de pivote, contra un elemento de cojinete de la disposición de cojinete dispuesto de manera estacionaria en la caja de engranajes y estando previstos de acuerdo con la invención exactamente dos elementos de resorte, que están dispuestos uno frente al otro en la dirección circunferencial de la disposición de cojinete, en donde, igualmente de acuerdo con la invención, el eje de pivote del eje de tornillo sin fin está dispuesto en un ángulo definido en el intervalo entre 20° y 30° con respecto a un eje de giro de la rueda helicoidal, en donde el al menos un elemento de resorte tiene esencialmente forma de U en sección transversal. Como resultado, los elementos de resorte pueden ser especialmente pequeños y un elemento de cojinete de la disposición de cojinete dispuesto de manera estacionaria en la caja de engranajes se puede pretensar axialmente y están previstos dos elementos de resorte, que están dispuestos uno frente al otro en la dirección

circunferencial de la disposición de cojinete, en donde, de acuerdo con la invención, el eje de pivote del eje de tornillo sin fin está dispuesto en un ángulo definido en el intervalo entre 20° y 30° con respecto a un eje de giro de la rueda helicoidal. Como resultado, los elementos de resorte se pueden hacer especialmente pequeños y económicos y permiten una pretensión axial y el centrado de la disposición de cojinete por ambos lados.

5 De acuerdo con la invención, el eje de pivote discurre en un ángulo definido entre un eje de una palanca de pivotado alrededor de un eje de giro del engranaje helicoidal o alrededor de un eje de giro de un eje de dirección. De acuerdo con la invención, el ángulo definido está previsto, en un estado instalado del cojinete, en el intervalo entre 20° y 30°, de manera especialmente preferente el ángulo definido es, en cambio, de 27°. El al menos un elemento de resorte
10 está diseñado preferentemente de tal manera que, en un estado instalado y descargado de la disposición de cojinete, las fuerzas generadas por la pretensión en la dirección axial del eje de giro sobre el elemento de cojinete que puede pivotar alrededor del eje de pivote se anulan mutuamente. El al menos un elemento de resorte genera así tan solo un pequeño momento de pivotado en comparación con una pretensión ajustable, por ejemplo a través de un medio de pretensado, pero la disposición de cojinete se mantiene en la posición neutra. Esto crea una mayor rigidez en el cruce por cero del movimiento axial del cojinete, de modo que se pueden reducir los ruidos. La conexión elástica entre los
15 elementos de cojinete permite un movimiento de pivotado que carga menos el embrague entre el eje motor y el eje de tornillo sin fin y, por lo tanto, reduce los ruidos.

20 Por un estado descargado de la disposición de cojinete se entiende que no actúan fuerzas externas sobre la disposición de cojinete y el eje de tornillo sin fin se encuentra en su posición normal y no salen fuerzas sobre la disposición de cojinete desde el eje de tornillo sin fin. Por tanto, el eje central del eje de tornillo sin fin coincide con el eje de rotación del eje motor. En este caso, la disposición de cojinete se encuentra en un estado no pivotado.

25 Preferentemente, el eje de pivote está dispuesto en la zona de la disposición de cojinete y atraviesa la misma.

De manera especialmente preferente, el al menos un elemento de resorte es atravesado por el centro por el eje de pivote. Por tanto, el elemento de resorte genera tan solo fuerzas reducidas. Debido a que el eje de pivote atraviesa el elemento de resorte por el medio, puede evitarse un pivotado irregular.

30 El elemento de cojinete que puede pivotar alrededor del eje de pivote es preferentemente un aro de rodamiento, que está rodeado al menos parcialmente por el lado circunferencial por el elemento de cojinete dispuesto de manera estacionaria en la caja de engranajes, en donde el aro de rodamiento está apoyado radialmente en el elemento de cojinete y puede pivotar con respecto al elemento de cojinete, y por que el al menos un elemento de resorte está fijado al elemento de cojinete, en donde el aro de rodamiento está pretensado elásticamente, de manera centrada, contra el
35 elemento de cojinete por medio del al menos un elemento de resorte.

Además, el elemento de cojinete dispuesto de manera estacionaria en la caja de transmisión es preferentemente un aro pivotante.

40 La disposición de cojinete presenta preferentemente un rodamiento, cuyo aro exterior forma el aro de rodamiento, que está dispuesto de manera pivotante en el aro pivotante fijo a la caja de engranajes.

Es preferible que el al menos un elemento de resorte esté diseñado de tal manera que la fuerza del resorte que actúa sobre el aro de rodamiento sea igual para ambas direcciones de pivotado; esto permite un movimiento de pivotado
45 uniforme en ambas direcciones de pivotado.

Resulta ventajoso que el al menos un elemento de resorte rodee el elemento de cojinete dispuesto de manera estacionaria y el elemento de cojinete que puede pivotar alrededor del eje de pivote en el lado exterior respectivo. Por tanto, el al menos un elemento de resorte puede estar configurado como una especie de abrazadera.

50 El al menos un elemento de resorte puede presentar contornos que cooperan con correspondientes contornos del elemento de cojinete dispuesto de manera estacionaria y/o del elemento de cojinete que puede pivotar alrededor del eje de pivote y forman una conexión elástica entre el elemento de cojinete dispuesto de manera estacionaria y el elemento de cojinete que puede pivotar alrededor del eje de pivote. Además, es concebible y posible que el al menos
55 un elemento de resorte esté dispuesto en el aro pivotante en arrastre de fuerza y/o en arrastre por fricción, de modo que el elemento de resorte se apoye contra una caja de engranajes, incluso cuando el elemento de resorte se aleja del eje de giro del tornillo sin fin en el transcurso de su vida útil.

De acuerdo con la invención, el al menos un elemento de resorte tiene esencialmente forma de U en sección transversal, como resultado de lo cual el elemento de resorte puede estar diseñado de manera particularmente simple y pequeña.

En la forma de realización de acuerdo con la invención, el engranaje helicoidal es una rueda helicoidal y el eje es un eje de tornillo sin fin.

65 La rueda helicoidal se encuentra, preferentemente, en conexión operativa con un eje de entrada de un mecanismo de

dirección de un vehículo de motor y la rueda helicoidal está dispuesta sobre un eje de dirección de un vehículo de motor.

Se prefiere, asimismo, que el al menos un elemento de resorte esté hecho de acero para resortes o de plástico.

A continuación, se describe un ejemplo de realización de la presente invención con ayuda de los dibujos. Los mismos componentes o los componentes con idénticas funciones llevan las mismas referencias. Muestran:

la Figura 1: una representación esquemática de una dirección asistida electromecánica;

la Figura 2: una representación tridimensional de la transmisión de la dirección asistida de la figura 1;

la Figura 3: una representación tridimensional de la transmisión de la figura 2 reducida a un eje de tornillo sin fin, un cojinete de acuerdo con la invención y una rueda helicoidal;

la Figura 4: la transmisión de la figura 2 en una sección longitudinal a lo largo del eje de tornillo sin fin;

la Figura 5: una vista en despiece del cojinete de acuerdo con la invención del eje de tornillo sin fin;

la Figura 6: una vista en despiece alternativa del cojinete de acuerdo con la invención del eje de tornillo sin fin;

la Figura 7: una sección longitudinal a través del cojinete de acuerdo con la invención; así como

la Figura 8: una representación tridimensional de la transmisión de la figura 2 reducida a un eje de tornillo sin fin, un cojinete de acuerdo con la invención y una rueda helicoidal.

En la figura 1 está representada esquemáticamente una dirección de vehículo de motor electromecánica 1 con un volante 2, que está acoplado de manera resistente al giro a un eje de dirección superior 3 y a un eje de dirección inferior 4. El eje de dirección superior 3 está conectado funcionalmente por medio de una barra de torsión con el eje de dirección inferior 4. El eje de dirección inferior 4 está conectado de manera resistente al giro con un piñón 5. El piñón 5 engrana de manera conocida con un segmento dentado de una cremallera 6. La cremallera 6 está montada en una caja de dirección de manera desplazable en la dirección de su eje longitudinal. Por su extremo libre, la cremallera 6 está conectada con barras tirantes 7 por medio de articulaciones de rótula, no representadas. Las propias barras tirantes 7 están conectadas de manera conocida por medio de muñones en cada caso con una rueda de dirección 8 del vehículo de motor. Un giro del volante 2 conduce, a través de la conexión del eje de dirección 3, 4 y del piñón 5, a un desplazamiento longitudinal de la cremallera 6 y, por tanto, a un pivotado de las ruedas de dirección 8. Las ruedas de dirección 8 experimentan una reacción sobre una carretera 80 que contrarresta el movimiento de dirección. Para pivotar las ruedas 8 se requiere, por tanto, una fuerza que hace necesario un correspondiente par de torsión en el volante 2. Un motor eléctrico de una servounidad está previsto para ayudar al conductor en este movimiento de dirección. La servounidad puede estar dispuesta, a este respecto, como dirección superpuesta en la columna de dirección o como medio de apoyo de potencia auxiliar en el piñón 5 o la cremallera 6.

En la figura 2 está representada la transmisión 9 de la servounidad. Un servomotor, no representado, acciona un eje de tornillo sin fin 10, que se encuentra engranado con su tornillo sin fin 11 con una rueda helicoidal 12 que está conectada de manera resistente al giro con el eje de dirección inferior 4 o con el piñón 5. Cuando el motor eléctrico está en funcionamiento, el eje de tornillo sin fin 10 se acciona y el tornillo sin fin 11 y la rueda helicoidal 12 giran correspondientemente para proporcionar un apoyo al giro para el eje de dirección inferior 4 o para introducir un par de asistencia directamente en el piñón 5.

La figura 3 muestra el eje de tornillo sin fin 10 con una disposición de cojinete 13 próxima al motor y la rueda helicoidal 12 engranada con el eje de tornillo sin fin 10 en una representación en perspectiva, habiéndose omitido los componentes de la caja de engranajes.

En la figura 4, una parte de la transmisión 9 está representada en una sección longitudinal. La sección longitudinal discurre, a este respecto, a lo largo de un eje de giro 100 del eje de tornillo sin fin 10, que es accionado por el motor eléctrico, no representado, y un eje de pivote 22. El motor eléctrico tiene un eje motor que, a través de un embrague que consta de dos piezas de embrague, está acoplado de manera resistente al giro con el eje de tornillo sin fin 10. Para ello, el eje de tornillo sin fin 10 presenta un casquillo de cojinete cilíndrico, en el que se inserta una pieza de embrague 200. El eje de tornillo sin fin 10 engrana con la rueda helicoidal a través del dentado helicoidal. La rueda helicoidal 12, a su vez, está conectada de manera resistente al giro con, por ejemplo, un eje de dirección que discurre entre un volante, no representado, y el mecanismo de dirección propiamente dicho del vehículo de motor. Los componentes mencionados están montados en una caja de engranajes 14 común.

El eje de tornillo sin fin 10 está montado en la caja de engranajes 14 por medio de la disposición de cojinete 13 próxima al motor y un cojinete 15 alejado del motor. La disposición de cojinete 13 próxima al motor presenta un cojinete fijo y un cojinete pivotante. Entre la caja de engranajes 14 y la disposición de cojinete 13 próxima al motor puede estar

previsto un elemento de estanqueidad 230 que está formado en un lado de la disposición de cojinete 13 adyacente a la parte de embrague 200 o a ambos lados de la disposición de cojinete 13. El cojinete 15 alejado del motor es un rodamiento, que está configurado como cojinete de bolas y permite ligeros movimientos axiales y variaciones del eje de giro del eje de tornillo sin fin 10 con respecto a la caja de engranajes 14. La posición del eje de tornillo sin fin 10 se puede ajustar en relación con la rueda helicoidal 12 por medio de un medio de pretensado 16. A este respecto, el ajuste tiene lugar preferentemente en el lado del eje de tornillo sin fin 10 alejado del motor.

La disposición de cojinete 13 próxima al motor presenta un rodamiento 17 con un aro interior 18, cuerpos rodantes 20 y un aro exterior 19. Los cuerpos rodantes 20 ruedan en ranuras entre el aro interior 18 y el aro exterior 19. El aro interior 18 presenta una superficie envolvente interior cilíndrica para un ajuste apretado sobre el eje de tornillo sin fin 10. El aro exterior 19 está alojado en un aro pivotante 21 con respecto al eje de rotación. El aro pivotante 21 está alojado en la caja de engranajes 14, de modo que el aro interior 18 puede girar junto con el eje de tornillo sin fin 10 con respecto al aro exterior 19 resistente a la rotación, alrededor del eje de rotación 100. El aro exterior 19 presenta una superficie esférica en el lado circunferencial exterior, que está curvada de manera convexa y que forma una superficie de contacto con una superficie de contacto en el aro pivotante 21. La superficie de contacto del aro pivotante 21 está curvada de manera cóncava, de modo que el aro exterior 19 puede pivotar alrededor de un eje de pivote 22 como elemento de cojinete pivotante en el aro pivotante 21. En el estado descargado, el eje de pivote 22 discurre por el centro a través de la disposición de cojinete 13, de modo que dos elementos de resorte 23 son atravesados por el centro por el eje de pivote 22. Como resultado, los elementos de resorte 23 generan tan solo fuerzas reducidas, en un intervalo de menos del 5 % en comparación con una pretensión ajustable, por ejemplo, a través de un medio de pretensado 16 en un lado del eje de tornillo sin fin 10 alejado del motor.

Dado que el eje de tornillo sin fin 10 puede pivotar alrededor del eje de pivote 22 en la disposición de cojinete 13 próxima al motor, está previsto que el cojinete 15 alejado del motor se pueda desviar.

El rodamiento 15 alejado del motor, que está configurado como cojinete flotante, está dispuesto en una palanca pivotante 150, preferentemente de plástico, y se conecta al medio de pretensado 16. El medio de pretensado 16 presenta un rodillo de agujas 160, que forma el fulcro de la palanca pivotante 150. Los desplazamientos axiales del tornillo sin fin 11, que se producen debido al juego de rodamiento del cojinete pivotante, se compensan mediante movimientos de la palanca pivotante 150 a lo largo del rodillo de agujas 160.

Las figuras 5, 6 y 7 muestran los detalles de la disposición de cojinete 13.

Dos elementos de resorte 23 elásticos conectan el aro pivotante 21 con el aro exterior 19. Los dos elementos de resorte 23 elásticos presentan una sección transversal esencialmente en forma de U y tienen una pared trasera 23' de la cual salen dos paredes laterales 23" aproximadamente en ángulo recto. Los dos elementos de resorte 23 están configurados de manera idéntica. Los elementos de resorte 23 están diseñados con simetría especular con respecto al eje de pivote 22 de la disposición de cojinete 13. Los elementos de resorte 23 se encuentran con el lado interior 24 de la pared trasera 23' en contacto con el lado exterior 25 del aro pivotante 21 y rodean el aro pivotante 21 y el aro exterior 19 en el lado exterior respectivo. En el estado instalado, los elementos de resorte 23 se extienden así desde un primer lado frontal 26 del aro exterior 19 hasta un segundo lado frontal 26' del aro exterior 19. El aro pivotante 21 presenta contornos 27 en los que los elementos de resorte 23 pueden engranar con sus paredes laterales 23", de modo que es posible una fijación de la posición del aro pivotante 21 con respecto al aro exterior 19. Además, el aro exterior 19 puede presentar contornos para permitir una mejor fijación entre el aro pivotante 21, el aro exterior 19 y el elemento de resorte 23. Como se muestra en la figura 5 y en la figura 6, el aro pivotante 21 presenta para ello escotaduras 27 laterales opuestas en los lados frontales, en las que engrana el elemento de resorte 23. De este modo, los elementos de resorte 23 están conectados de manera estacionaria con el aro pivotante 21. Los elementos de resorte 23 pueden presentar escotaduras, en las que pueden engranar los contornos del aro pivotante 21 o del aro exterior 19. Los elementos de resorte 23 también presentan contornos 28 en sus paredes laterales, que interactúan con correspondientes contornos del aro exterior. Estos contornos también están previstos preferentemente en los lados frontales del aro exterior 19. Los contornos pueden comprender salientes, escotaduras, elementos de encastre, destalonados, y similares, complementarios, para permitir una conexión en arrastre de fuerza y en arrastre por fricción. En caso de deformación plástica, las paredes laterales 23" de los elementos de resorte 23 pueden aproximarse entre sí de tal manera que el aro exterior 19 y el aro pivotante 21 adopten un centrado deseado y proporcionen una pretensión axial.

La posición del eje de tornillo sin fin 10 se puede ajustar en relación con la rueda helicoidal 12 por medio de un medio de pretensado 16. A este respecto, el ajuste tiene lugar preferentemente en el lado del eje de tornillo sin fin 10 alejado del motor.

Los dos elementos de resorte 23 están dispuestos uno frente al otro en la dirección circunferencial de la disposición de cojinete 13. Se sitúan sobre el eje de pivote 22 de la disposición de cojinete, que es perpendicular al eje de giro 100 del eje de tornillo sin fin 10. Por tanto, los elementos de resorte 23 generan tan solo pequeños momentos de pivotado. Dado que los elementos de resorte 23 actúan sobre ambos lados frontales de la disposición de cojinete 13 y están diseñados simétricamente con respecto a la disposición de cojinete, en el estado descargado de la disposición de cojinete las fuerzas axiales en la dirección del eje de giro 100 del eje de tornillo sin fin se anulan mutuamente. En

la figura 8 se puede ver que el eje de giro 22 del eje de tornillo sin fin 10, que viene dado por los elementos de resorte 23, está dispuesto en un ángulo α definido con respecto al eje de giro 120 de la rueda helicoidal 12 o del eje de dirección 3, 4. El eje de pivote 22 está formado por el ángulo definido, que está formado entre el eje de giro 120 de la rueda helicoidal 12 y por un eje 1500 de la palanca pivotante 150. Este ángulo depende del posicionamiento u orientación de la palanca pivotante 150. El ángulo definido se sitúa preferentemente en un intervalo entre 20° y 30°. El ángulo definido adopta de manera especialmente preferente un valor superior a 25°. Además, una trayectoria de pivotado definida 15000 de la disposición de cojinete 13 se muestra en la figura 8.

Los elementos de resorte 23 pretensan axialmente el aro exterior 19 dispuesto en el aro pivotante 21, por lo que el movimiento de los elementos 21, 19 se amortigua entre sí. Se reduce así un golpeo de los aros 21, 19 entre sí, lo que mejora la acústica de la disposición de cojinete 13. Además, el cruce por cero del movimiento axial es reforzado por los elementos de resorte 23, por lo que también se pueden evitar los molestos ruidos de traqueteo.

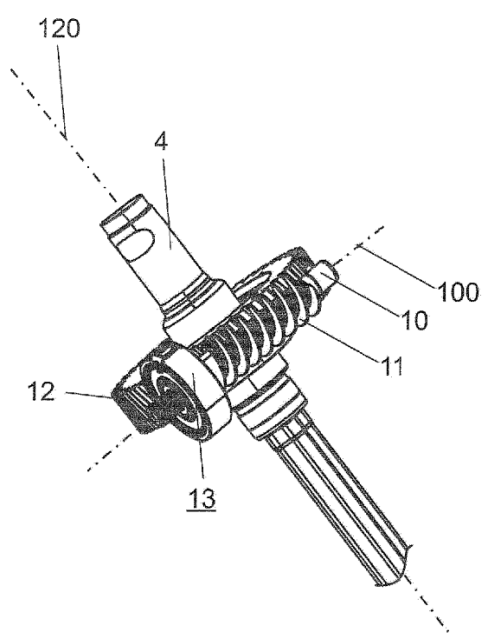
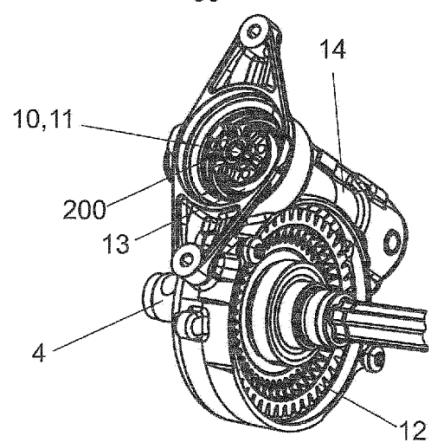
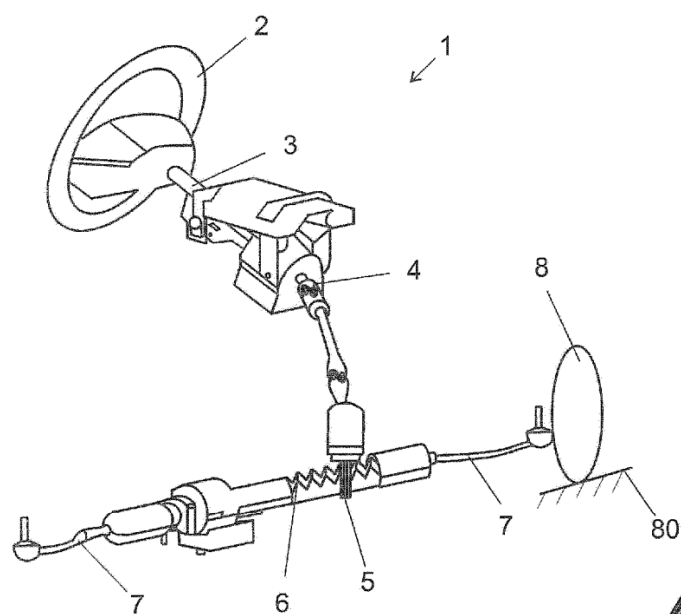
Puede prescindirse de un resorte axial en el embrague entre el motor y el tornillo sin fin, lo que permite un movimiento de pivotado más fácil y, por tanto, una mejor suspensión.

Los elementos de resorte también pueden adoptar otras formas y, por ejemplo, estar diseñados en dos partes o presentar varias lengüetas de retención, que pueden adoptar formas iguales o diferentes, tal como está representado en la figura 6. Las lengüetas de retención pueden sobresalir hacia fuera o hacia dentro. Además, las lengüetas de retención pueden rodear el aro pivotante 21 mediante correspondientes contornos o encajar en el mismo. También puede estar previsto que los dos elementos de resorte se extiendan por toda la circunferencia de la disposición de cojinete y cubran en cada caso solo un lado frontal. En este caso, estarían previstas lengüetas de resorte enfrentadas en la dirección circunferencial y que están dispuestas descansando sobre el eje de pivote. La separación de los dos elementos de resorte tendría lugar entonces en un plano con el eje de pivote.

La carga del embrague se puede reducir mediante los elementos de resorte y se puede simplificar el pivotado, lo que repercute positivamente en la vida útil del embrague y en la acústica.

REIVINDICACIONES

1. Dirección asistida electromecánica con un servomotor eléctrico con un eje motor que acciona un eje (10) que engrana con un engranaje helicoidal (12), en donde el eje (10) está dispuesto en una caja de engranajes (14) y está montado, por su extremo próximo al motor, en una disposición de cojinete (13) de manera que puede girar alrededor de un eje de giro (100) y está montado de manera pivotante alrededor de un eje de pivote (22) situado transversalmente al eje de giro (100) en la caja de engranajes (14), estando previsto al menos un elemento de resorte (23) que pretensa axialmente de manera elástica un elemento de cojinete (19) de la disposición de cojinete (13), que puede pivotar con el eje (10) alrededor del eje de pivote (22), contra un elemento de cojinete (21) de la disposición de cojinete (13) dispuesto de manera estacionaria en la caja de engranajes (14), en donde el engranaje helicoidal (12) es una rueda helicoidal y el eje (10) es un eje de tornillo sin fin, **caracterizada por que** están previstos exactamente dos elementos de resorte (23), que están dispuestos uno frente al otro en la dirección circunferencial de la disposición de cojinete (13), y por que el eje de pivote (22) del eje de tornillo sin fin (10) está dispuesto en un ángulo (α) definido en el intervalo de entre 20° y 30° con respecto a un eje de giro (120) de la rueda helicoidal (12), en donde el al menos un elemento de resorte (23) tiene esencialmente forma de U en sección transversal.
2. Dirección asistida electromecánica según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los elementos de resorte (23) están diseñados de tal manera que, en un estado instalado y descargado de la disposición de cojinete (13), las fuerzas generadas por la tensión previa en la dirección axial del eje de giro (100) sobre el elemento de cojinete (21) que puede pivotar alrededor del eje de pivote (22) se anulan mutuamente.
3. Dirección asistida electromecánica según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el eje de pivote (22) está dispuesto en la zona de la disposición de cojinete (13) y atraviesa la disposición de cojinete (13).
4. Dirección asistida electromecánica según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el eje de pivote (22) atraviesa por el centro el al menos un elemento de resorte (23).
5. Dirección asistida electromecánica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de cojinete que puede pivotar alrededor del eje de pivote (22) es un aro de rodamiento (19) que está rodeado al menos parcialmente por el lado circunferencial por el elemento de cojinete (21) dispuesto de manera estacionaria en la caja de engranajes (14), en donde el aro de rodamiento (19) está apoyado radialmente en el elemento de cojinete (21) y puede pivotar con respecto al elemento de cojinete (21), y por que el al menos un elemento de resorte (23) está fijado al elemento de cojinete (21), en donde el aro de rodamiento (19) está pretensado elásticamente contra el elemento de cojinete (21) por medio del al menos un elemento de resorte (23).
6. Dirección asistida electromecánica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de cojinete (21) dispuesto de manera estacionaria en la caja de engranajes (14) es un aro pivotante.
7. Dirección asistida electromecánica según la reivindicación 6, **caracterizada por que** la disposición de cojinete (13) presenta un rodamiento (17) cuyo aro exterior (19) forma el aro de rodamiento, que está dispuesto de manera pivotante en el aro pivotante (21) fijado a la caja de engranajes.
8. Dirección asistida electromecánica según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada por que** el al menos un elemento de resorte (23) está diseñado de tal manera que la fuerza de resorte que actúa sobre el aro de rodamiento (19) es igual para ambas direcciones de pivotado.
9. Dirección asistida electromecánica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un elemento de resorte (23) rodea en el lado exterior respectivo el elemento de cojinete (21) dispuesto de manera estacionaria y el elemento de cojinete (19) que puede pivotar alrededor del eje de pivote (22).
10. Dirección asistida electromecánica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un elemento de resorte (23) presenta contornos (28) que cooperan con correspondientes contornos del elemento de cojinete (21) dispuesto de manera estacionaria y/o del elemento de cojinete (19) que puede pivotar alrededor del eje de pivote (22) y forman una conexión elástica entre el elemento de cojinete (21) dispuesto de manera estacionaria y el elemento de cojinete (19) que puede pivotar alrededor del eje de pivote (22).
11. Dirección asistida electromecánica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la rueda helicoidal (12) se encuentra en conexión operativa con un eje de entrada de un mecanismo de dirección de un vehículo de motor y la rueda helicoidal (12) está dispuesta sobre un eje de dirección de un vehículo de motor.
12. Dirección asistida electromecánica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un elemento de resorte (23) está hecho de acero para resortes o de plástico.



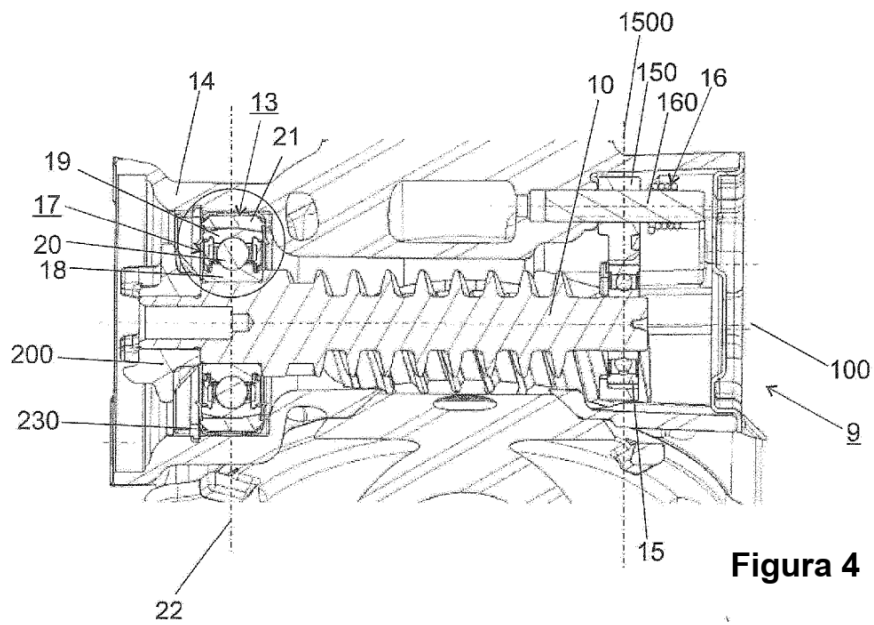


Figura 4

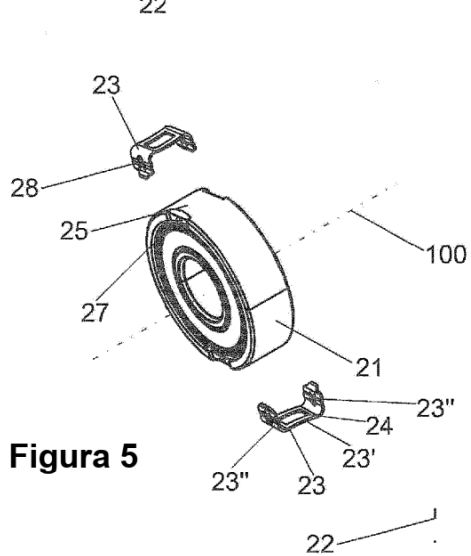


Figura 5

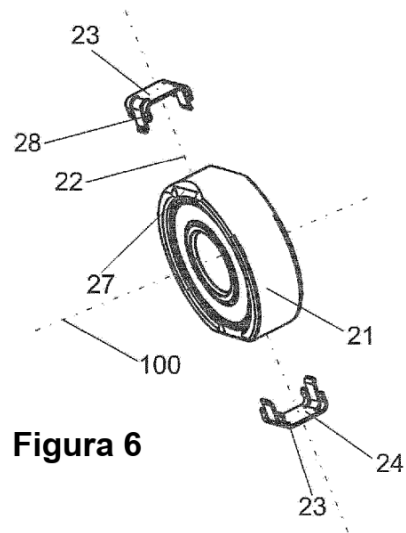


Figura 6

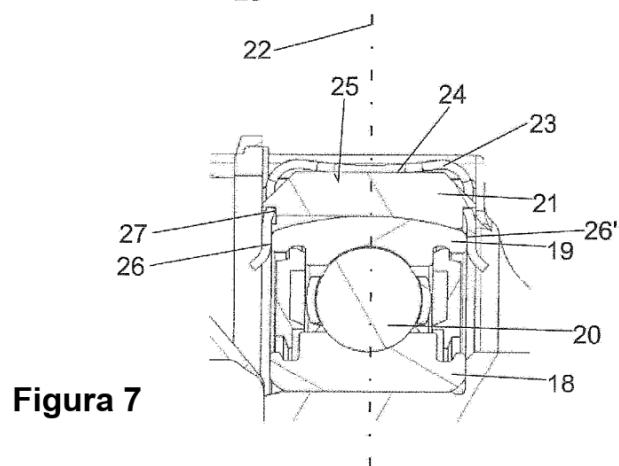


Figura 7

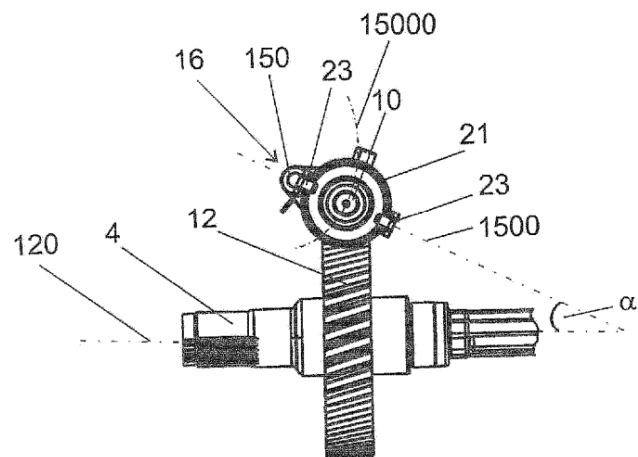


Figura 8