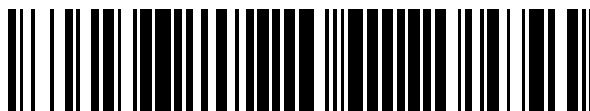


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 627**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04 (2006.01)

F16H 55/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2014** **PCT/EP2014/053393**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014** **WO14135382**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2014** **E 14706022 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017** **EP 2964509**

54 Título: **Disposición de cojinete con movilidad angular para piñones en engranajes de reducción de sistemas de dirección electromecánicos**

30 Prioridad:

06.03.2013 DE 102013003749

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

RIEPOLD, THOMAS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 623 627 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 con movilidad angular para piñones en engranajes de reducción de sistemas de dirección electromecánicos

5 La presente invención se refiere a un engranaje helicoidal con las características del concepto genérico mencionado en la reivindicación 1.

10 Los sistemas de dirección electromecánicos de vehículos automotores presentan sistemas de dirección asistida para mejorar el confort de conducción, los que introducen la fuerza auxiliar generada por un electromotor en la columna de dirección o el piñón de dirección, respectivamente, y aumentan así la fuerza aplicada por el conductor en las maniobras de dirección. A este respecto, por medio de un engranaje de reducción, que puede estar realizado como engranaje de tornillo sin fin, engranaje helicoidal o engranaje globoide, se transmite la fuerza auxiliar del electromotor al piñón de dirección.

Las exigencias específicas de la dirección requieren que el engranaje de reducción funcione con poca generación de ruido, sin golpeteo o traqueteo, en combinación con una reducida fricción. Para esto se minimiza o se elimina el juego de los flancos de los dientes del engranaje de reducción.

15 En el estado de la técnica se conoce una pluralidad de procedimientos para minimizar el juego entre los flancos de los dientes.

20 Para suprimir el juego en el engrane del dentado y al mismo tiempo permitir un movimiento radial del piñón, el juego puede ser ajustado o reajustado, por ejemplo, mediante el desplazamiento del piñón de manera radial a la rueda dentada a través de uno o varios discos excéntricos. También existen procedimientos, en los que el piñón y la rueda dentada se encuentran pretensados entre sí mediante elementos elásticos apropiados. Estos procedimientos permiten la compensación de las tolerancias de excentricidad del piñón y la rueda dentada, así como de la expansión térmica y el desgaste. A este respecto, el eje del piñón se gira fuera de su posición media, con lo que el cojinete posterior, orientado hacia el motor, se ladea sobre sí. Si el ladeo del cojinete excede un límite dependiente del tipo de construcción del cojinete y del juego del cojinete, esto resulta en una mayor fricción, oscilaciones más fuertes de la fricción, ruidos y una menor duración del cojinete.

Si se parte de la suposición de que para reducir los ruidos de traqueteo o golpeteo de cambio de dirección es necesario reducir el juego axial de los cojinetes, los tipos de construcción de cojinete que se requieren para esto, por ejemplo, cojinetes de apoyo sobre cuatro puntos, son todavía más sensibles al ladeo.

30 Por lo tanto, es deseable, en particular también con un juego axial reducido del cojinete, permitir un ladeo del cojinete sin las desventajas arriba mencionadas. En el estado de la técnica se conocen instrucciones para esto, que se describen a continuación.

El documento EP 2450262 A1 se considera como el estado de la técnica más próximo y en él se desvela una solución para pretensar un engranaje helicoidal, en el que las mitades de cojinete del rodamiento están realizadas de tal manera que los cuerpos de rodamiento permiten un movimiento angular en las mitades de cojinete.

35 En el documento de exposición de patente DE 102010002285 A1, el apoyo de un piñón helicoidal en el lado del rodamiento fijo se efectúa mediante un rodamiento que permite un pequeño ángulo de giro. Este giro se hace posible debido al alojamiento de la mitad de cojinete exterior en un alojamiento de cojinete en forma de casquete.

40 Adicionalmente, en el documento DE 102008054441 A1 se desvela una solución, en la que un anillo de cojinete exterior convexo colabora con un anillo elástico que permite elásticamente un giro del anillo de cojinete exterior. A este respecto, el alojamiento del cojinete está realizado parcialmente de forma cóncava.

La solicitud de patente no publicada DE 102012005931 se refiere a un cojinete amortiguado en dirección axial. El cojinete se encuentra alojado en una carcasa que presenta un resalto realizado de forma abombada, por lo que el cojinete puede efectuar un movimiento pendular.

45 Un objetivo de la presente invención consiste en proveer un engranaje helicoidal que presente una disposición de cojinete con propiedades mejoradas.

Este objetivo se logra a través de un engranaje helicoidal con las características mencionadas en la reivindicación 1.

50 De acuerdo con esto, se provee un engranaje helicoidal para la dirección de un vehículo automotor, con una rueda de dentado helicoidal y un piñón que engrana en el dentado de la rueda de dentado helicoidal, con un rodamiento fijo que presenta un anillo interior de rodamiento dispuesto de manera fija sobre un asiento de rodamiento sobre el piñón helicoidal, así como un anillo exterior de rodamiento, y que apoya al piñón helicoidal en el lado del accionamiento de manera girable alrededor de un eje longitudinal, en el que el rodamiento fijo se encuentra alojado en una carcasa y el piñón helicoidal con el rodamiento fijo puede girar alrededor de un eje de giro orientado de manera transversal al eje longitudinal con respecto a la carcasa, y en el que entre el anillo exterior de rodamiento y la carcasa se encuentra dispuesto un casquillo que presenta una superficie de contacto interior, que se encuentra en

contacto con una superficie circunferencial exterior del anillo exterior de rodamiento, y que presenta una superficie de contacto exterior, que se encuentra en contacto con una superficie de asiento de la carcasa, y en el que bien sea la superficie de contacto interior o la superficie de contacto exterior están configuradas de forma convexa, y tanto la superficie circunferencial como también la superficie de asiento están configuradas de forma cilíndrica. A este respecto, el engranaje helicoidal puede estar configurado, engranaje de tornillo sin fin o engranaje globoide.

El anillo exterior de rodamiento y el casquillo forman una articulación con movilidad angular, por lo que el cojinete se apoya de manera móvil con respecto a la carcasa.

Es particularmente preferente una configuración cilíndrica de la superficie circunferencial y de la superficie de asiento.

Adicionalmente, también es ventajoso si el casquillo está realizado de manera elástica, de tal manera que se pueda compensar un aumento de diámetro efectivo, producido por la posición inclinada del anillo exterior de rodamiento en el casquillo.

Preferentemente, la superficie de contacto convexa se encuentra en contacto lineal con la superficie circunferencial o la superficie de asiento. Dependiendo de la forma de realización, la superficie de contacto interior o la superficie de contacto exterior están configuradas de forma abombada. De manera correspondiente, la superficie circunferencial o la superficie de asiento se encuentra en contacto lineal con la superficie de contacto convexa. A este respecto, el contacto lineal preferentemente se produce en el plano medio del rodamiento fijo.

Adicionalmente, es ventajoso si el eje de giro atraviesa del rodamiento fijo de manera central y, por lo tanto, se ubica igualmente en el plano medio del rodamiento fijo, de tal manera que el giro que actúa sobre el rodamiento y los pares de fuerza resultantes de esto se pueden compensar en su mayor parte por medio del casquillo articulado abombado en el interior o en el exterior.

Adicionalmente, se considera como ventajoso si el piñón helicoidal en el rodamiento fijo se encuentra conectado al motor de accionamiento a través de un acoplamiento elástico que permita el giro del piñón helicoidal, sin que el motor se mueva también.

De manera preferente, está previsto que una superficie de contacto cilíndrica opuesta a la superficie de contacto convexa del casquillo presente una escotadura central, la que se provee para recibir un elemento pretensor de forma anular, en lo que la curva característica del elemento pretensor ventajosamente es progresiva.

Adicionalmente, el casquillo en una forma de realización preferente presenta ranuras de expansión que se extienden de manera radial.

Ventajosamente, las ranuras de expansión se encuentran dispuestas en ambos lados del casquillo y se extienden de tal manera que sobrepasan un eje central.

En otra forma de realización preferente de la disposición de cojinete de acuerdo con la presente invención, la escotadura en la superficie de contacto cilíndrica está realizada en forma cóncava, y no se provee ningún elemento pretensor radial. A este respecto, la curva característica radial es determinada por la geometría de la escotadura. En esta forma de realización, las ranuras de expansión también se encuentran dispuestas de manera desplazada en ambos lados del casquillo.

En formas de realización preferentes está previsto que el rodamiento fijo se sostenga axialmente por medio de por lo menos un elemento elástico axial, el que presenta un anillo próximo al cojinete y permite el ladeo del cojinete. El elemento elástico axial próximo al piñón helicoidal se asegura axialmente mediante un anillo de seguridad en una ranura provista en la carcasa.

En una forma de realización preferente de los elementos elásticos axiales, los anillos respectivamente próximos al cojinete de los elementos elásticos axiales presentan por lo menos una protuberancia convexa, cuyos centros definen un eje de giro que coincide con el eje de giro del piñón helicoidal. Esta disposición reduce los pares de fuerza de ladeo que actúan sobre el cojinete.

A este respecto, es ventajoso si la carcasa presenta en el lado interior una ranura, en la que encaja respectivamente un talón de orientación de los anillos próximos al cojinete para orientar la protuberancia convexa. Esta forma de realización de acuerdo con la presente invención facilita la alineación correcta de las protuberancias convexas durante el montaje.

Las formas de realización previamente descritas conforme a la presente invención del engranaje helicoidal se usan preferentemente en un sistema de dirección asistida eléctrica para vehículos automotores.

Formas de realización preferentes de la presente invención se describen más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos. En las figuras:

La Fig. 1 muestra una representación esquemática de un engranaje helicoidal de un sistema de dirección

asistida.

La Fig. 2 muestra una sección transversal de una disposición de engranaje de acuerdo con la presente invención.

5 La Fig. 3 muestra una sección transversal de una segunda disposición de cojinete de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 4 muestra una sección de un casquillo con un elemento pretensor.

La Fig. 5 muestra una sección de un segundo casquillo.

La Fig. 6 muestra una sección transversal de una tercera disposición de cojinete de acuerdo con la presente invención.

10 La Fig. 7 muestra una sección del casquillo de la Fig. 6.

En la figura 1 se muestra una representación de un sistema de dirección asistida de un dispositivo de dirección no representado de manera más detallada, con una disposición de cojinete de acuerdo con la presente invención con un rodamiento 1. Un electromotor no representado en la figura acciona una columna de dirección no mostrada a través de un acoplamiento de un eje propulsor con un engranaje helicoidal 2, formado por un piñón helicoidal 3 y una rueda de dentado helicoidal 4. En la forma de realización mostrada en este ejemplo de acuerdo con la presente invención, el engranaje helicoidal está realizado como engranaje de tornillo sin fin. El apoyo del piñón helicoidal 3 se efectúa en el lado del rodamiento fijo a través del rodamiento 1 de acuerdo con la invención. El otro extremo del piñón helicoidal 3 está apoyado en un cojinete libre 5, que en este ejemplo de realización también está representado por un rodamiento. El piñón helicoidal 3 es empujado por medio del cojinete libre 5 por un dispositivo pretensor 6, que presenta un muelle de compresión 7, con una fuerza determinada dentro del dentado 8 de la rueda de dentado helicoidal 4.

El rodamiento 1 en el lado del rodamiento fijo, que presenta un anillo exterior de rodamiento 9 y un anillo interior de rodamiento 10 y una pluralidad de cuerpos de rodamiento 11, se encuentra alojado en una abertura de carcasa 12 de una carcasa 13. Esta abertura de carcasa 12 está conformada cilíndricamente alrededor de un eje de giro 14 del piñón helicoidal 3, en la que el radio en el lado próximo al engranaje helicoidal se selecciona de tal manera, que entre el anillo exterior de rodamiento 9 del rodamiento 1 y la carcasa 13 se puede alojar un casquillo 15. En dirección hacia el lado de accionamiento se reduce el radio de la abertura de carcasa 12 y se forma un reborde de carcasa 16. Una superficie de contacto interior 17 del casquillo alojado 15 tiene una configuración abombada y una superficie de contacto exterior 18 del casquillo 15 tiene una configuración cilíndrica. La anchura del casquillo 15 corresponde aproximadamente a la anchura del rodamiento 1. Con la superficie de contacto exterior 18, el casquillo 15 se encuentra en contacto con una superficie de asiento 19 de la carcasa 13 y con la superficie de contacto interior 17 se encuentra en contacto con la superficie circunferencial exterior 20 del anillo exterior de rodamiento 9, en lo que el contacto de la protuberancia abombada del casquillo 15 en el cojinete 1 se produce de forma lineal. La superficie de contacto exterior cilíndrica 18 presenta una escotadura rectangular 21 en la que se encuentra alojado un elemento pretensor elastómero de forma anular 22. Para la sujeción axial del cojinete, en el lado próximo al engranaje helicoidal y en el lado alejado del engranaje helicoidal se proveen elementos elásticos axiales 23, 24 entre el anillo exterior de rodamiento 9 y el hombro de la carcasa 16. Estos elementos elásticos axiales 23, 24 están formados por elastómeros 25 que se encuentran dispuestos respectivamente entre dos anillos 26 y que fueron aplicados sobre los mismos mediante vulcanización. El diámetro exterior de los anillos 26 corresponde con algo de juego al diámetro de la abertura de la carcasa 12. El elemento flexible axial interior 23 se encuentra en contacto con el hombro de la carcasa 16 y el elemento flexible axial exterior 24 se mantiene en su posición mediante un anillo de seguridad 28 insertado en una ranura 27 en la carcasa 13. De manera ventajosa, los elementos elásticos axiales 23, 24 están realizados como dos elementos elastómeros pretensados entre sí con una curva característica de elasticidad progresiva.

45 El piñón helicoidal 3 está apoyado perpendicularmente al eje de giro 14 de manera pivotable en un rodamiento fijo 1, en el que el eje pivotante 29 atraviesa el rodamiento fijo 1 por el centro. Debido a esto, el juego del dentado se puede mantener constante mediante el dispositivo pretensor 6 a lo largo de toda la duración del engranaje.

El movimiento de giro del piñón helicoidal 3 y tensión previa del rodamiento libre 5 se indican mediante flechas.

50 La figura 2 muestra una representación ampliada de la disposición de cojinete de acuerdo con la presente invención del rodamiento 1 de la figura 1.

En la figura 3 se representa una segunda forma de realización de la disposición de cojinete. A este respecto, dos elementos elásticos axiales 123, 124 están configurados de tal manera que se define un eje de giro 30, el que coincide con el eje pivotante 29. Para esto, dos anillos 126 en el lado del rodamiento de los elementos elásticos axiales 123, 124 presentan respectivamente dos protuberancias convexas 31 en dirección hacia el rodamiento 1. Esta disposición reduce aún más los pares de basculamiento que actúan sobre el rodamiento 1.

Por medio de una ranura 32 en la carcasa 13 y un talón de orientación no representado en este ejemplo de los dos anillos en el lado del rodamiento 126, se asegura la posición correcta de los elementos elásticos axiales 123, 124 durante el montaje.

5 La forma del casquillo 15 y la interacción del casquillo 15 con el elemento pretensor 22 se representan detalladamente en la figura 4.

10 El casquillo 15 presenta ranuras de expansión radialmente penetrantes 33, que se encuentran dispuestas de forma simétrica con un desplazamiento de respectivamente 45° . En la sección transversal del casquillo 15 se muestra la disposición de las ranuras de expansión 33 y del elemento pretensor 22. Las ranuras de expansión 33 están dispuestas de manera desplazada en ambos lados y sobrepasan respectivamente un eje central 34. Esta disposición permite el ensanchamiento radial del casquillo 15. Dispuesto de manera centrada alrededor del eje central 34, se encuentra dispuesto el elemento pretensor 22 elastómero configurado como anillo en la escotadura 21. Preferentemente, el elemento pretensor elastómero 22 que actúa radialmente, presenta una curva característica fuertemente progresiva.

15 Una forma de realización adicional de un casquillo 115 se muestra en la figura 5. No se provee un elemento pretensor elastómero, y en lugar del mismo se provee una escotadura 121 pero no está configurada de forma cóncava como en el ejemplo anterior, sino de forma rectangular. Ranuras de expansión 133 atraviesan el casquillo 115 radialmente y se encuentran dispuestos de manera desplazada en ambos lados. A este respecto, las ranuras de expansión 133 no sobrepasan el eje central 34. La curva característica de elasticidad radial en este caso es determinada por la geometría de la escotadura 121.

20 Un ejemplo de realización adicional se muestra en las figuras 6 y 7. A este respecto, los componentes similares que ya fueron descritos con referencia a las figuras anteriores, se identifican con los mismos números de referencia.

25 La figura 6 muestra una sección a través de la disposición de cojinete de acuerdo con la presente invención. El rodamiento 1 mostrado en este ejemplo, dispuesto en el lado del rodamiento fijo y alojado en una abertura de carcasa 12 de una carcasa 13, presenta un anillo exterior de rodamiento 9 y un anillo interior de rodamiento 10, así como una pluralidad de cuerpos de rodamiento 11. La abertura de la carcasa 12, al igual que en los ejemplos de realización anteriores de acuerdo con la presente invención, está configurada de forma cilíndrica alrededor de un eje de giro no mostrado en este ejemplo de un piñón helicoidal, en lo que el radio en el lado próximo al engranaje helicoidal se ha seleccionado con un tamaño apropiado para que entre el anillo exterior de rodamiento 9 del rodamiento 1 y la carcasa 13 se pueda alojar un casquillo 215. En dirección hacia el lado del accionamiento se reduce el radio de la abertura de carcasa 12 y se forma un hombro de carcasa 16. Contrariamente a los ejemplos de realización previamente descritos, la superficie de contacto interior 217 del casquillo alojado 215 es cilíndrica y una superficie de contacto exterior 218 del casquillo 215 tiene una forma abombada. La anchura del casquillo 215 corresponde aproximadamente a la anchura del rodamiento 1. El casquillo 215 se encuentra en contacto con la superficie de contacto exterior 218 en una superficie de asiento 19 de la carcasa 13 y con la superficie de contacto interior 217 en una superficie circunferencial exterior 20 del anillo exterior de rodamiento 9, en lo que el contacto de la protuberancia abombada del casquillo 215 en el rodamiento 1 se produce de manera lineal. La superficie de contacto interior cilíndrica 217 presenta una escotadura rectangular 21, en la que se encuentra alojado un elemento pretensor elastómero de forma anular 22. También en este ejemplo, para la sujeción axial del rodamiento en el lado próximo al engranaje helicoidal, así como en el lado alejado del engranaje helicoidal, entre el anillo exterior de rodamiento 9 y el hombro de carcasa 16 se proveen elementos elásticos axiales 23, 24. Estos elementos elásticos axiales 23, 24 están formados por elastómeros 25, los que se encuentran dispuestos respectivamente entre dos anillos 26 y se han aplicado sobre los mismos mediante vulcanización. El diámetro exterior de los anillos 26 corresponde con algo de juego al diámetro de la abertura de carcasa 12. El elemento elástico axial interior 23 está en contacto con el hombro de carcasa 16 y el elemento elástico axial exterior 24 se mantiene en su posición por medio de un anillo de seguridad 28 insertado en una ranura 27 en la carcasa.

35 En la figura 7 se muestra la interacción del casquillo 215 con el elemento pretensor 22. El casquillo 215 presenta ranuras de expansión radialmente penetrantes 33, que se encuentran dispuestas simétricamente con un desplazamiento de respectivamente 45° . En la sección transversal del casquillo 215, se muestra la disposición de las ranuras de expansión 33 y del elemento pretensor 22. Las ranuras de expansión 33 están dispuestas de manera desplazada en ambos lados y sobrepasan respectivamente un eje central 34. Esta disposición permite un ensanchamiento radial del casquillo 215. El elemento pretensor elastómero 22, configurado como anillo, se encuentra dispuesto de manera centrada alrededor del eje central 34 dentro de la escotadura interior 221.

40 Cuando se usa una pretensión elástica del piñón helicoidal de manera relativa a la rueda de dentado helicoidal, mediante el giro del piñón helicoidal se produce una desviación de los ejes centrales del engranaje helicoidal y del rodamiento. Mediante el alojamiento del rodamiento con movilidad angular de acuerdo con la presente invención dentro de un casquillo de articulación abombado en el interior o en el exterior, ésta se compensa completamente o por lo menos en gran parte. El giro que actúa sobre el rodamiento y los pares de fuerza que resultan de esto se reducen fuertemente en comparación con una disposición rígida, sin movilidad angular. Las desventajas conocidas, tales como una fricción aumentada o variable, que perjudica el confort de dirección, así como los ruidos indeseables y una menor duración de la disposición de cojinete, se eliminan o minimizan de esta manera. Adicionalmente, la

disposición de cojinete de acuerdo con la presente invención permite el uso de tipos de construcción de rodamiento con un juego axial y por ende también un juego de ladeo minimizado, por ejemplo, cojinetes de apoyo en cuatro puntos. Esto se logra a través del alojamiento con movilidad angular del anillo exterior de rodamiento cilíndrico dentro de un casquillo abombado en el interior o el exterior. El anillo exterior de rodamiento y el casquillo forman así una articulación con movilidad angular. Para compensar las tolerancias de diámetro del anillo exterior de rodamiento, el casquillo y la abertura de carcasa, así como del aumento de diámetro efectivo que actúa en el casquillo debido a la posición inclinada del anillo exterior de rodamiento, el casquillo presenta una cierta elasticidad radial, que, sin embargo, se limita al valor necesario para compensar estas tolerancias. Por lo demás, este casquillo está realizado radialmente de forma predominantemente rígida y de manera ventajosa se fabrica como pieza de plástico moldeada por inyección.

Adicionalmente, el ladeo del rodamiento con respecto a la abertura de la carcasa requiere una cierta flexibilidad de la sujeción axial del rodamiento de manera correspondiente a la dirección del movimiento. Para esto se proveen elementos elásticos axiales en ambos lados del rodamiento que permiten este ladeo.

Lista de caracteres de referencia

15	1	Rodamiento
	2	Engranaje helicoidal
	3	Piñón helicoidal
	4	Rueda de dentado helicoidal
	5	Rodamiento libre
20	6	Dispositivo pretensor
	7	Muelle de presión
	8	Dentado
	9	Anillo exterior de rodamiento
	10	Anillo interior de rodamiento
25	11	Cuerpo de rodamiento
	12	Abertura de carcasa
	13	Carcasa
	14	Eje de giro
	15	Casquillo
30	16	Hombro de carcasa
	17	Superficie de contacto interior
	18	Superficie de contacto exterior
	19	Superficie de asiento
	20	Superficie circunferencial exterior
35	21	Escotadura
	22	Elemento pretensor
	23	Elemento elástico axial
	24	Elemento elástico axial
	25	Elastómero
40	26	Anillos
	27	Ranura
	28	Anillo de seguridad
	29	Eje pivotante
	30	Eje de giro
45	31	Protuberancia
	32	Ranura
	33	Ranuras de expansión
	34	Eje central
	115	Casquillo
50	121	Escotadura
	123	Elemento elástico axial
	124	Elemento elástico axial
	126	Anillos
	134	Ranuras de expansión
55	215	Casquillo
	217	Superficie de contacto interior
	218	Superficie de contacto exterior
	221	Escotadura
	21	Escotadura
60	22	Elemento pretensor
	23	Elemento elástico axial
	24	Elemento elástico axial
	25	Elastómero

	26	Anillos
	27	Ranura
	28	Anillo de seguridad
	29	Eje pivotante
5	30	Eje de giro
	31	Protuberancia
	32	Ranura
	33	Ranuras de expansión
	34	Eje central
10	115	Casquillo
	121	Escotadura
	123	Elemento elástico axial
	124	Elemento elástico axial
	126	Anillos
15	134	Ranuras de expansión
	215	Casquillo
	217	Superficie de contacto interior
	218	Superficie de contacto exterior
	221	Escotadura
20		

REIVINDICACIONES

1. Engranaje helicoidal para un mecanismo de dirección de un vehículo automotor,

- con una rueda de dentado helicoidal (4) y un piñón helicoidal (3) que engrana en el dentado (8) de la rueda de dentado helicoidal (4),
- con un rodamiento fijo (1), que presenta un anillo interior de rodamiento (10) dispuesto de manera fija sobre un asiento de rodamiento sobre el piñón helicoidal (3), así como un anillo exterior de rodamiento (9), y que apoya de manera girable al piñón helicoidal (3) en el lado del accionamiento alrededor de un eje longitudinal (14),
- en el que el rodamiento fijo (1) está alojado en una carcasa (13),
- el piñón helicoidal (3) puede pivotar con el rodamiento fijo (1) con respecto a la carcasa (13) alrededor de un eje de giro (29) orientado de manera transversal al eje longitudinal,
- entre el anillo exterior de rodamiento (9) y la carcasa (13) se encuentra dispuesto un casquillo (15, 115, 215), en donde el casquillo (15, 115, 215)
- presenta una superficie de contacto interior (17, 217), que está en contacto con una superficie circunferencial exterior (20) del anillo exterior de rodamiento (9), y
- presenta una superficie de contacto exterior (18, 218), que está en contacto con una superficie de asiento (19) de la carcasa (13),

caracterizado porque

- ya sea la superficie de contacto interior (17) o la superficie de contacto exterior (218) están configuradas de manera convexa y tanto la superficie circunferencial (20) como también la superficie de asiento (19) están configuradas ambas de forma cilíndrica o convexa, estando
- la superficie de contacto convexa (17, 218) en contacto lineal con la superficie circunferencial (20) o la superficie de asiento (19), y
- produciéndose el contacto de forma lineal en el plano medio del rodamiento fijo.

2. Engranaje helicoidal de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el casquillo (15, 115, 215) es elástico.

3. Engranaje helicoidal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el eje de giro (29) atraviesa el rodamiento fijo (1) de manera central.

4. Engranaje helicoidal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el piñón helicoidal (3) en el rodamiento fijo (1) está unido al motor de accionamiento por medio de un acoplamiento elástico.

5. Engranaje helicoidal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una superficie de contacto cilíndrica (18, 217) opuesta a la superficie de contacto convexa (17, 218) del casquillo (15, 115, 215) presenta una escotadura central (21, 121, 221).

6. Engranaje helicoidal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el casquillo (15, 115, 215) presenta ranuras de expansión radialmente penetrantes (33, 133).

7. Engranaje helicoidal de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** las ranuras de expansión (33) están dispuestas de manera desplazada en ambos lados del casquillo (15, 215) y sobrepasan un eje central (34).

8. Engranaje helicoidal de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el casquillo (15, 215) presenta un elemento pretensor de forma anular (22) que se encuentra alojado en la escotadura (21, 221).

9. Engranaje helicoidal de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** la escotadura (121) tiene una forma cóncava y las ranuras de expansión (133) se encuentran dispuestas de manera desplazada en ambos lados del casquillo (115).

10. Engranaje helicoidal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el rodamiento fijo (1) se sostiene axialmente por medio de por lo menos un elemento elástico axial (23, 24, 123, 124), el cual presenta un anillo próximo al rodamiento (26, 126).

11. Engranaje helicoidal de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** los respectivos anillos próximos al rodamiento (126) de los elementos elásticos axiales (123, 124) presentan por lo menos una protuberancia convexa (31), cuyos centros definen un eje de giro (30) que coincide con el eje de giro (29) del piñón helicoidal (3).

12. Engranaje helicoidal de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** la carcasa (13) en el lado interior presenta una ranura (32), en la que encaja en cada caso un talón de orientación de los anillos próximos al rodamiento (126) para la orientación de la protuberancia convexa (31).

13. Mecanismo de dirección asistida eléctrica para vehículos automotores con un engranaje helicoidal (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12.

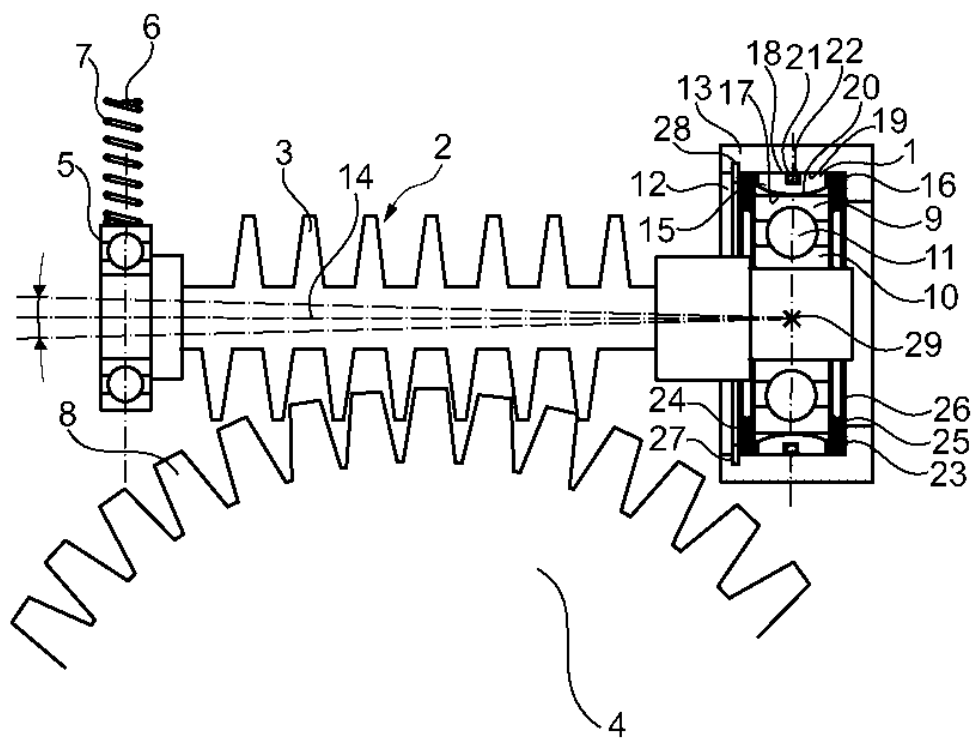


Fig. 1

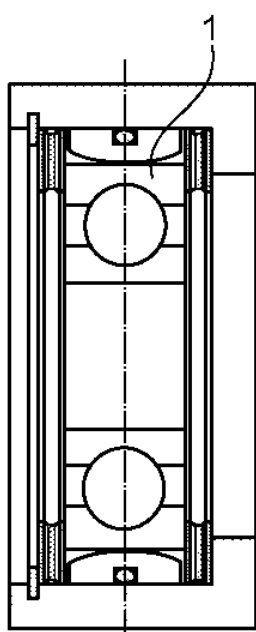


Fig. 2

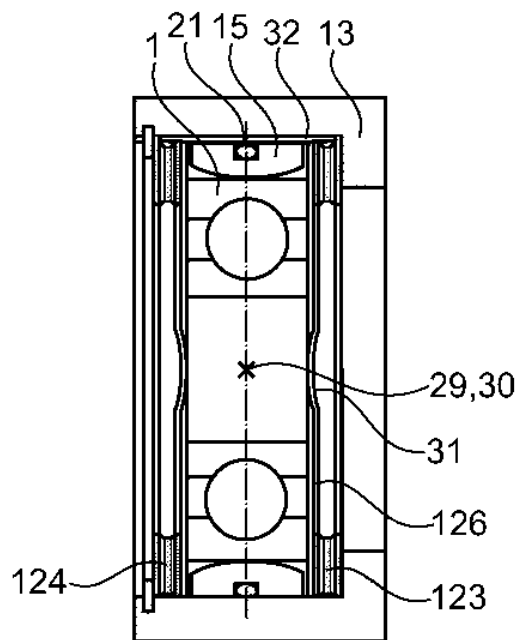


Fig. 3

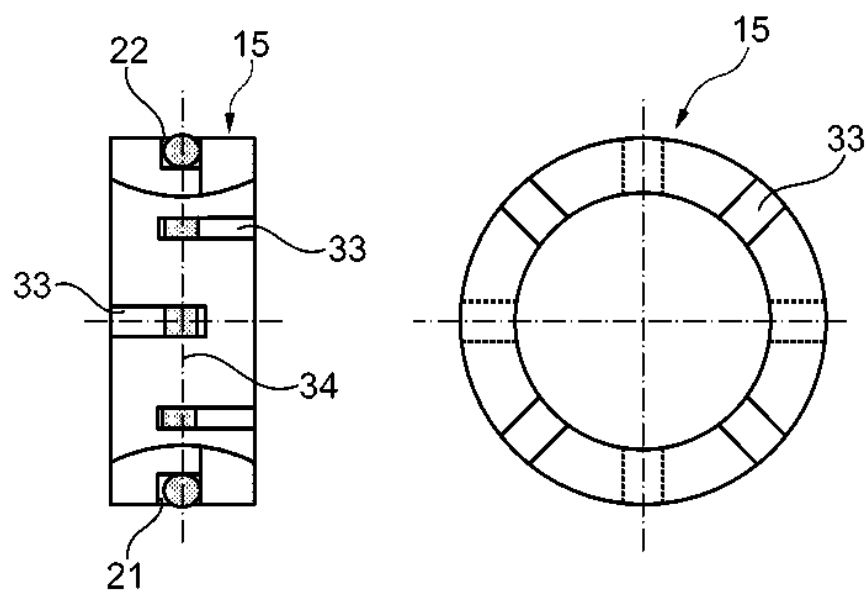


Fig. 4

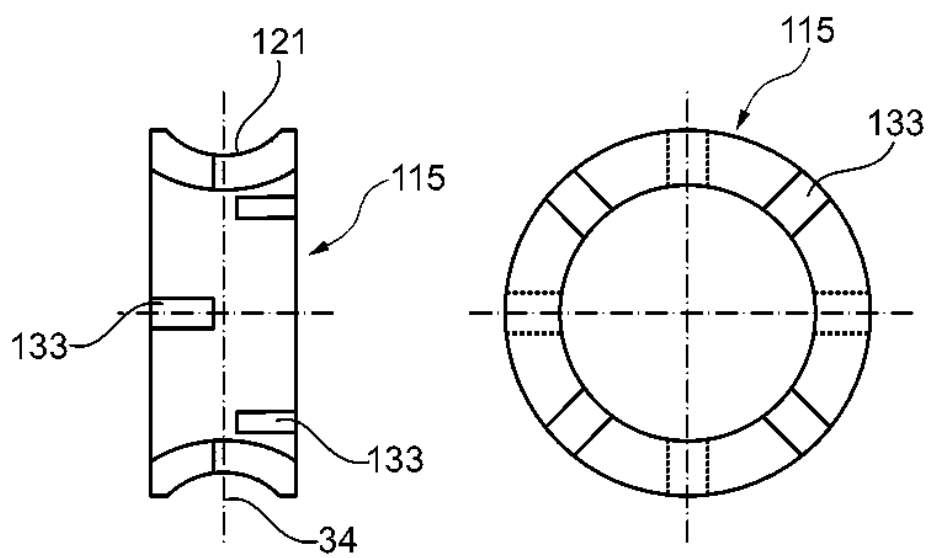


Fig. 5

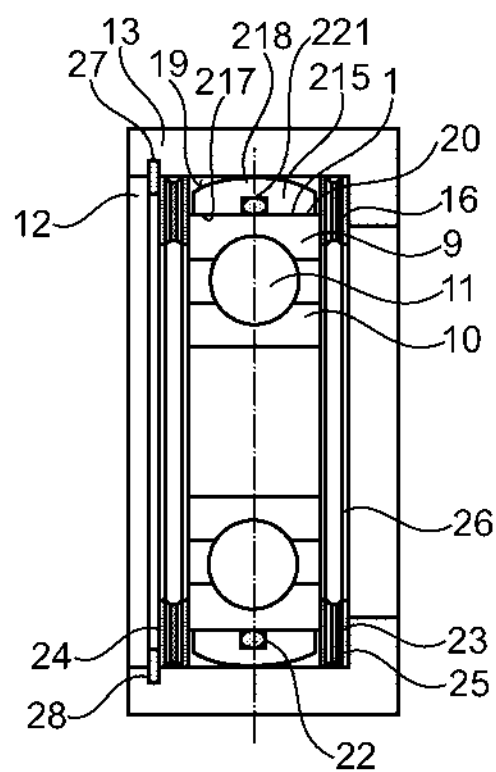


Fig. 6

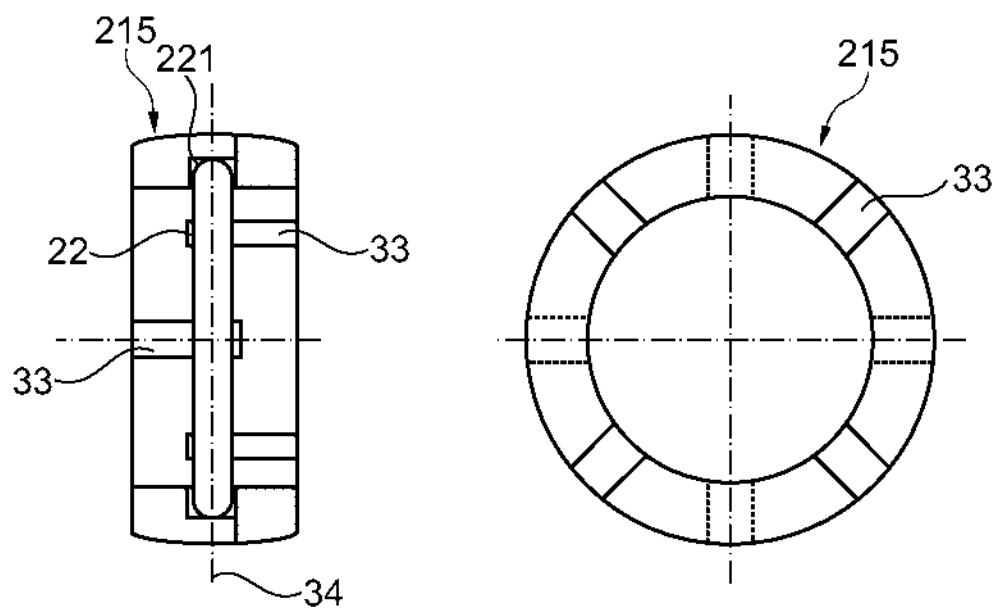


Fig. 7