

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 762**

51 Int. Cl.:

B62D 5/083 (2006.01)

B62D 6/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2014 PCT/EP2014/002611**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15051886**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2014 E 14780758 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 3055188**

54 Título: **Eje de dirección para una dirección de vehículo de motor**

30 Prioridad:

07.10.2013 DE 102013111082

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

06.03.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HEGEDÜS, CSABA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 657 762 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

Eje de dirección para una dirección de vehículo de motor

Ámbito técnico

5 La presente invención se refiere a un eje de dirección para una dirección de vehículo de motor para el uso con una asistencia de fuerza auxiliar, eje de dirección que comprende un eje de entrada y un eje de salida que están unidos entre sí elásticamente en rotación para la transmisión de un par de fuerza por medio de una barra de torsión, preferentemente para el uso con una asistencia de fuerza auxiliar eléctrica.

Estado de la técnica

10 En el ámbito de los ejes de dirección para direcciones de vehículos de motor es conocido establecer un par de fuerza registrado por medio de un eje de entrada relativamente a un eje de salida y, sobre esta base, por medio de una asistencia de fuerza auxiliar aplicar un par de fuerza auxiliar para la asistencia de dirección del conductor. A este respecto, en direcciones de vehículo asistidas con fuerza auxiliar es conocido dividir el eje de dirección del vehículo de motor en un eje de entrada y un eje de salida, estando unido el eje de entrada por lo común con el volante del vehículo de motor por medio del cual un conductor introduce el correspondiente par de fuerza de dirección o la correspondiente orden de dirección en el eje de entrada. El eje de salida está unido por lo común con el piñón de dirección, que transmite el movimiento de dirección a las ruedas dirigidas del vehículo de motor por medio de una correspondiente cremallera y barras de acoplamiento.

15 Asistencias de fuerza auxiliar, por ejemplo, asistencias eléctricas de fuerza auxiliar o asistencias hidráulicas de fuerza auxiliar, se emplean para introducir los correspondientes pares de fuerza en el eje de salida, en el piñón de dirección o en la cremallera. A este respecto, la asistencia de fuerza auxiliar se acciona a través del establecimiento del par de fuerza registrado por el conductor a través del volante en el eje de entrada respecto al eje de salida.

20 A este respecto, es conocido unir el eje de entrada y el eje de salida de un eje de dirección por medio de una barra de torsión y determinar por medio de un sensor de par de fuerza el par de fuerza de entrada a partir del ángulo de torsión relativo entre el eje de entrada y el eje de salida. En el caso de una servodirección hidráulica, esto puede tener lugar, por ejemplo, por medio de una válvula rotativa, en el caso de una servodirección eléctrica, por ejemplo, por medio de correspondientes sensores magnéticos.

25 La unión resistente a la torsión de la barra de torsión con el eje de entrada y/o el eje de salida es importante para el funcionamiento de la correspondiente unión elástica en rotación entre el eje de entrada y el eje de salida que finalmente posibilita la detección del par de fuerza. Para ello, la barra de torsión se prensa por lo común con el eje de entrada y/o el eje de salida en unión de fuerza por fricción.

30 Es conocido alojar la barra de torsión en el eje de entrada y/o el eje de salida por medio de un cojinete. Por ejemplo, en el documento DE 10 2011 054 983 A1 se propone prever dos cojinetes de rodillo que rueden directamente sobre el revestimiento de la barra de torsión y que posibiliten un centrado y guía de la barra de torsión al ser prensada.

35 También del documento DE 197 52 468 A1 es conocido alojar una barra de torsión en una sección de culata sobre un cojinete de agujas.

El documento DE 199 35 283 A1 muestra asimismo un eje de dirección con las características mencionadas al principio en el que la barra de torsión está alojada por medio de un cojinete en el eje de entrada.

40 Además, en este contexto es conocido el uso tanto de cojinetes de rodillo como de cojinetes deslizantes para alojar la barra de torsión tanto respecto al eje de entrada y/o el eje de salida. Mediante sacudidas que se transmiten durante la marcha al eje de dirección, la barra de torsión sujeta de manera resistente al giro en el eje de entrada y el eje de salida es llevada a vibraciones, porque en el caso de la barra de torsión sujeta de este modo se trata de un sistema con capacidad vibratoria. La barra de torsión así estimulada puede golpear a este respecto en el cojinete, independientemente de si se trata de un cojinete deslizante o un cojinete de rodillo, de tal modo que pueden aparecer ruidos de golpeteo.

Presentación de la invención

45 Partiendo del estado de la técnica conocido es un objetivo de la presente invención indicar un eje de dirección que presente un comportamiento vibratorio mejorado.

Este objetivo se revuelve por medio de un eje de dirección con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos se extraen de las reivindicaciones dependientes.

50 Correspondientemente, se propone un eje de dirección para un vehículo de motor para el uso con una asistencia de fuerza auxiliar, eje de dirección que comprende un eje de entrada y un eje de salida que están unidos entre sí elásticamente en rotación para la transmisión de un par de fuerza por medio de una barra de torsión, estando alojada la barra de torsión por medio de un cojinete en el eje de entrada y/o el eje de salida. De acuerdo con la

invención, el cojinete está formado cónicamente.

Al estar formado el cojinete cónicamente, pueden reducirse o eliminarse correspondientemente ruidos condicionados por tolerancias y, correspondientemente, se puede mejorar el comportamiento vibratorio del eje de dirección en su conjunto. Correspondientemente, también el aporte de ruido que procede del eje de dirección se puede reducir o eliminar por completo.

Mediante la formación cónica del cojinete, se puede ajustar la holgura de cojinete mediante una correspondiente unión de la barra de torsión en el eje de entrada y/o el eje de salida. Este ajuste de la holgura de cojinete, debido a la formación cónica del cojinete, es independiente de las correspondientes tolerancias de barra de torsión, elementos rodantes, eje de entrada y/o eje de salida, dado que por medio de la conicidad se compensan posibles tolerancias presentes.

Preferentemente, el cojinete comprende una sección de cojinete cónica sobre la barra de torsión. En un perfeccionamiento preferente, el cojinete comprende una sección de cojinete cónica del eje de entrada y/o del eje de salida. Correspondientemente, un cojinete deslizante puede estar configurado en este caso de tal modo que la sección de cojinete cónica de la barra de torsión esté configurada de manera que se corresponda con la sección de cojinete cónica en el eje de entrada y/o eje de salida y, correspondientemente, se forme un cojinete con una holgura predefinida debido a que la barra de torsión en el eje de entrada y/o el eje de salida se mueven correspondientemente el uno contra el otro en tal medida que se obtiene correspondientemente una holgura de cojinete predefinida por medio de la zona de unión cónica.

El cojinete comprende preferentemente un cojinete de rodillo, de manera particularmente preferente un cojinete de agujas, con elementos rodantes, estando sujetos los elementos rodantes de manera particularmente preferente por medio de una jaula de cojinete elástica. Mediante el uso de un cojinete de rodillo se puede mantener baja la histéresis en el eje de dirección.

De manera particularmente preferente, los elementos rodantes del cojinete de rodillo pueden rodar directamente sobre una sección de cojinete de la barra de torsión y/o directamente sobre una sección de cojinete del eje de entrada y/o del eje de salida. De esta manera se puede prescindir de mitades de cojinete, por medio de lo cual se pueden ahorrar costes y el eje de dirección puede formarse de manera compacta.

En un ejemplo de realización preferente, los elementos rodantes están formados cilíndricamente y están alojados entre una sección de cojinete cónica sobre la barra de torsión y una sección de cojinete cónica en el eje de entrada y/o el eje de salida. Las conicidades de las secciones de cojinete cónicas son a este respecto preferentemente idénticas. Mediante el uso de elementos rodantes cilíndricos se pueden obtener con un sencillo cojinete de agujas los efectos ventajosos del cojinete cónico.

En un perfeccionamiento, los elementos rodantes están formados cónicamente y se alojan entre una sección de cojinete sobre la barra de torsión y una sección de cojinete en el eje de entrada y/o el eje de salida, presentando las secciones de cojinete preferentemente diferentes conicidades. Mediante el uso de elementos rodantes puede simplificarse la formación de las secciones de cojinete. Particularmente, la sección de cojinete en el eje de entrada y/o el eje de salida puede estar formada cilíndricamente y solo la sección de cojinete sobre la barra de torsión debe estar formada cónicamente. En el caso de una formación cónica de los elementos rodantes, o bien la sección de cojinete sobre la barra de torsión o bien la sección de cojinete en el eje de entrada y/o el eje de salida puede estar creada con forma cilíndrica, y la otra sección de cojinete en cada caso está formada con forma cónica correspondientemente al cono de los elementos rodantes con forma cónica. En otro perfeccionamiento, tanto la sección de cojinete sobre la barra de torsión como la sección de cojinete en el eje de entrada y/o eje de salida están formadas cónicamente, y los elementos rodantes también están formados cónicamente, estando adaptado el correspondiente cono en la sección de cojinete sobre la barra de torsión y en la sección de cojinete en el eje de entrada y/o eje de salida correspondientemente al cono de los elementos rodantes.

Para la formación de un cojinete de rodillo, pueden presentarse correspondientes elementos rodantes entre la sección de cojinete cónica sobre la barra de torsión y la sección de cojinete cónica en el eje de entrada y/o el eje de salida que rueden sobre las secciones de cojinete. En una formación de la conicidad de la sección de cojinete prevista en la barra de torsión y de la sección de cojinete prevista en el eje de entrada y/o el eje de salida de tal manera que los dos conos sean iguales, pueden estar previstos en este casos elementos rodantes con forma cilíndrica.

Los elementos rodantes están unidos entre sí preferentemente por medio de una jaula de cojinete elástica de tal manera que se pueden adaptar libremente a la correspondiente sección de cojinete cónica. De esta manera se minimizan tolerancias.

En un perfeccionamiento, el cojinete comprende una sección de cojinete cónica sobre la barra de torsión y una sección de cojinete complementaria al respecto en el eje de entrada y/o en el eje de salida, y las dos secciones de cojinete cónicas forman un cojinete deslizante, siendo las conicidades de las dos secciones de cojinete cónicas preferentemente idénticas. Así pueden obtenerse los efectos ventajosos del cojinete cónico también en el caso de un cojinete deslizante. Particularmente, el cojinete deslizante se puede ajustar de manera sencilla de tal modo que no

se dé un golpeteo o al menos este se reduzca mucho.

5 Preferentemente, el eje de entrada y/o el eje de salida se presan con la barra de torsión de manera resistente al giro. A este respecto, en primer lugar se efectúa preferentemente una primera unión resistente al giro entre la barra de torsión y, por ejemplo, el eje de entrada, de tal manera que el eje de entrada aloje la barra de torsión en un correspondiente taladro y, en el taladro, la barra de torsión se preense en un correspondiente alojamiento de junta de manera resistente al giro. Entre la barra de torsión y la pared interior del taladro se prevé entonces un cojinete cónico que comprende una correspondiente sección de cojinete cónica sobre la barra de torsión y/o una sección de cojinete cónica en el eje de entrada.

10 En una primera variante, las dos secciones de cojinete cónicas son llevadas mediante el prensado a la contraposición entre sí de tal modo que se forma un correspondiente cojinete deslizante con una holgura predefinida. Mediante presión se puede obtener un posicionamiento correspondientemente exacto. En una alternativa, entre la barra de torsión y el eje de entrada se prevén elementos rodantes que ruedan en cada caso sobre el material de la barra de torsión o el material del eje de entrada en la zona de las respectivas secciones de cojinete. Mediante una introducción a presión hasta la correspondiente profundidad de la barra de torsión en el eje de entrada, se puede ajustar la holgura del cojinete de acuerdo con las directrices.

20 A este respecto, la inclinación del cono se elige de tal modo que está formado reduciéndose en dirección de la introducción a presión para llevar las correspondientes secciones de cojinete a la contraposición, al introducir a presión la barra de torsión en el eje de entrada correspondientemente, de tal manera que se obtenga una holgura predefinida. Esta formación tiene, además, la ventaja de que los elementos rodantes se sujetan entre el eje de entrada y la barra de torsión, de tal modo que no se pueden salir en el subsiguiente procedimiento de montaje. Esto simplifica el posterior montaje del eje de dirección en el sentido de que en la subsiguiente unión de la barra de torsión con el eje de salida se puede efectuar cualquier posicionamiento de las dos partes que deben unirse entre sí sin que tenga que prestarse atención a que se salgan los elementos rodantes.

25 Preferente también es la formación del eje dirección de acuerdo con una de las variantes de realización anteriores en la que el eje de entrada y/o el eje de salida se presan de manera resistente al giro con la barra de torsión. De manera particularmente preferente, la unión se efectúa exclusivamente mediante prensado y, a este respecto, se prescinde de un seguro adicional, por ejemplo, mediante clavija hendida o pasador o pegado.

El objetivo planteado anteriormente también se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 10.

30 Correspondientemente, se propone un procedimiento para la fabricación de un eje de dirección, comprendiendo el eje de dirección un eje de entrada y un eje de salida que están unidos entre sí elásticamente en rotación para la transmisión de un par de fuerza por medio de una barra de torsión, estando alojada la barra de torsión por medio de un cojinete en el eje de entrada y/o el eje de salida. De acuerdo con la invención, se prevé un cojinete cónico sobre la barra de torsión y la barra de torsión se prensa con el eje de entrada y/o el eje de salida de manera resistente al giro de tal modo que la holgura del cojinete se ajusta por medio del prensado, preferentemente se ajusta sin holgura.

Breve descripción de las figuras

Otras formas de realización preferentes y aspectos de la presente invención se explican con más detalle en la siguiente descripción de las figuras. A este respecto, muestran:

- 40 la Figura 1 una representación despiezada de un eje de dirección conocido para una dirección de vehículo de motor;
- la Figura 2 una representación esquemática en perspectiva del eje de dirección de la figura 1 en un estado previo al montaje;
- la Figura 3 una vista de corte a través del eje de dirección de acuerdo con las figuras 1 y 2 en el estado montado;
- 45 la Figura 4 una representación esquemática en perspectiva de una sección de una barra de torsión, así como de un cojinete de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención;
- la Figura 5 una vista esquemática en perspectiva de un eje de dirección de acuerdo con otro ejemplo de realización de la presente invención en un estado previo al montaje;
- la Figura 6 una vista lateral esquemática de una sección de la barra de torsión y del eje de entrada de la figura 5;
- la Figura 7 una vista lateral esquemática de una barra de torsión y de un cojinete en otro ejemplo de realización; y
- 50 la Figura 8 una vista de corte esquemática a través de una zona de cojinete de una barra de torsión en un eje de dirección.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferentes

5 A continuación, se describen ejemplos de realización preferentes con ayuda de las figuras. A este respecto, elementos iguales, similares o que actúan de igual manera se referencian en las diferentes figuras con iguales referencias y se prescinde en parte de una descripción repetida de estos elementos en la siguiente descripción para evitar redundancias.

En las figuras 1 a 3 se muestra esquemáticamente un eje de dirección 1 de acuerdo con un ejemplo de realización conocido por el estado de la técnica. El eje de dirección 1 comprende un eje de entrada 2, un eje de salida 3 y una barra de torsión 4 que une entre sí elásticamente en rotación el eje de entrada 2 y el eje de salida 3.

10 La barra de torsión 4 presenta en uno de sus extremos una primera sección de junta 40 que se une con un correspondiente alojamiento de junta 30, complementario al respecto, en el eje de salida 3, por ejemplo, mediante prensado. La barra de torsión 4 presenta, además, una segunda sección de junta 42 que se une con un alojamiento de junta 22 complementario al respecto en el eje de entrada 2, por ejemplo, también mediante prensado.

15 Como se ve, por ejemplo, a partir de la figura 3, en la que se muestra una representación de corte esquemática a través del conocido eje de dirección 1 de las figuras 1 y 2 en el estado montado, la sección de junta 40 con el eje de salida 3 está prensada de manera resistente al giro en una sección de fuga 30 correspondientemente complementaria del eje de salida 3. La barra de torsión 4 está alojada a este respecto en grandes partes en un taladro 34 que se extiende en dirección axial del eje de salida 3 en el eje de salida 3. La barra de torsión 4 está prensada solo en la zona de su sección de junta 40 de manera resistente al giro con el eje de salida 3. En la zona de la sección de junta 42 de la barra de torsión 4, la barra de torsión 4 está prensada de manera resistente al giro con un alojamiento de junta 22 del eje de entrada 2. La restante zona de la barra de torsión 4 puede rotar o torsionar relativamente al eje de salida 3.

20 El extremo de la barra de torsión 4 que sobresale aún fuera del taladro 34 en el eje de salida 3, que comprende, entre otras cosas, la sección de junta 42 para la unión con el alojamiento de junta 22 en el eje de entrada 2, está alojado en el eje de salida 3 por medio de un cojinete 6. El cojinete 6 comprende en el ejemplo de realización mostrado de manera conocida un cojinete de rodillo 5, una sección de cojinete cilíndrica 44 dispuesta sobre la barra de torsión 4 y una sección de cojinete cilíndrica 36 dispuesta en el eje de salida 3, estando dispuestos los elementos rodantes 50 del cojinete de rodillo 5 entre las dos secciones de cojinete 36 y 44 y rodando sobre estas. Correspondientemente, la barra de torsión 4 es guiada por el cojinete 6 en dirección radial, aunque, sin embargo, puede tener lugar una torsión de la barra de torsión 4 relativamente al eje de salida 3 de manera sencilla.

30 El cojinete 6 puede estar formado o bien como cojinete deslizante o -como se muestra- como cojinete de rodillo 5. En el ejemplo de realización mostrado en las figuras 1 a 3, el cojinete 6 está configurado con forma de un cojinete de agujas en el que los elementos rodantes 50 individuales están realizados cilíndricamente. El cojinete 6 está dispuesto, por ello, entre una sección de cojinete 44 formada cilíndricamente de la barra de torsión 4 y una sección de cojinete 36 también cilíndrica, posicionada complementariamente al respecto, del eje de salida 3. Los elementos rodantes 50 del cojinete 6 ruedan a este respecto directamente sobre la superficie de la barra de torsión 4 en la zona de la sección de cojinete 44, así como directamente sobre la superficie del eje de salida 3 en la zona de la sección de cojinete 36. Con otras palabras, no están presentes mitades de cojinete.

40 Mediante la disposición del cojinete 6 mostrado en forma de un cojinete de rodillo 5, se puede obtener un efecto ventajoso respecto a la histéresis de la barra de torsión, dado que la transición entre fricción dinámica y fricción estática es relativamente baja. La disposición de un cojinete deslizante formado con correspondiente forma, en el que una sección de cojinete cilíndrica 44 de la barra de torsión 4 está guiada en una sección de cojinete cilíndrica 36 del eje de entrada 2 y/o del eje de salida 3, también es conocida, pero no es preferente debido a la elevada fricción estática y la histéresis concomitante de la barra de torsión.

45 En la figura 2, se muestra un conocido eje de dirección 1, de nuevo en un estado previo al montaje, en el que la barra de torsión 4 está introducida en el taladro 34, que ya se puede ver en la figura 3, del eje de salida 3, de tal manera que ya solo se asoma la sección de junta 42 fuera del eje de salida 3. El eje de entrada 2 no está aún unido correspondientemente de la manera mostrada en la figura 3 con el eje de salida 3. Sin embargo, el cojinete 6 ya está introducido.

50 Debido a la aparición de tolerancias, el eje de dirección 1 puede tender, sin embargo, de acuerdo con el ejemplo de realización conocido, mostrado en las figuras 1 a 3, a producir ruidos no deseados. A este respecto debe tenerse en cuenta que la barra de torsión 4, que solo está sujeta en la zona de sus secciones de junta 40, 42 y es guiada radialmente por el cojinete 6, puede generar, al aparecer tolerancias en el cojinete 6, ruidos de golpeteo cuando la barra de torsión 4, por ejemplo, es estimulada por influencia de la marcha a vibraciones. Las tolerancias en el cojinete 6, a este respecto, pueden aparecer o bien por diámetros divergentes de los elementos rodantes 50, diámetros exteriores divergentes de la sección de cojinete 44 de la barra de torsión 4 o diámetros interiores divergentes de la sección de cojinete 36 del eje de salida 3, o una combinación de estos tres.

55 Esta aparición de ruidos no deseados puede reducirse o impedirse, como se muestra, por ejemplo, en la figura 4 en un primer ejemplo de realización, porque el cojinete 6 está configurado cónicamente. Para ello, en el ejemplo de

realización mostrado en la figura 4, la sección de cojinete 44 sobre la barra de torsión 4 está formada cónicamente. El cojinete 6 comprende también un cojinete de rodillo 5 que está configurado como cojinete de agujas y en el que están formados los elementos rodantes 50 en lo esencial cilíndricamente. Los elementos rodantes 50 están sujetos en una jaula de cojinete elástica 52 de tal manera que, al deslizar o presionar el cojinete de rodillo 5 sobre la sección de cojinete cónica 44 de la barra de torsión 4, se obtiene correspondientemente un apoyo de los elementos rodantes 50 en la sección de cojinete 44. Tras el deslizamiento o presión del cojinete de rodillo 5 sobre la sección de cojinete cónica 44, los ejes de rotación de los elementos rodantes 50 correspondientemente ya no están orientados paralelamente entre sí, sino que siguen la conicidad de la sección de cojinete cónica 44.

Una sección de cojinete 36 complementaria al respecto, por ejemplo, en el eje de entrada 3, como se muestra, por ejemplo, en la figura 3, presenta preferentemente la misma conicidad que la sección de cojinete 44. Para poder alojar los elementos rodantes 50, la sección de cojinete 36 en el eje de salida 3, sin embargo, está ampliada al diámetro ampliado predefinido por los elementos rodantes 50.

Con otras palabras, la barra de torsión 4, como se muestra, por ejemplo, en la figura 3, puede ser insertada en el eje de salida 2 y el cojinete de rodillo 5 también puede deslizarse haciendo contacto sobre la sección de cojinete 44, estando entonces los elementos rodantes 50 entre la sección de cojinete cónica 44 de la barra de torsión 4 y una sección de cojinete cónica 36 complementaria al respecto del eje de salida 3. Mediante un correspondiente control del procedimiento de la introducción a presión de la barra de torsión 4 en el correspondiente alojamiento de junta en el eje de salida 3, se puede ajustar, debido a la formación cónica del cojinete 6, la holgura en el cojinete 6. Por ejemplo, se puede introducir a presión en este caso con determinada fuerza de presión la barra de torsión 4 en el eje de salida 3 de tal manera que se obtenga un cojinete 6 exento de holgura.

De esta manera se puede reducir o eliminar por completo un golpeteo, dado que en la zona del cojinete 6 no hay holgura -o solo un holgura marginal.

En la figura 5, se muestra de nuevo la barra de torsión 4 de la figura 4 en un estado en el que ya está prensada con un eje de salida 3. La sección de cojinete cónica 44 se puede reconocer claramente, al igual que el cojinete de rodillo 5, que a su vez está configurado con forma de un cojinete de agujas de tal modo que los elementos rodantes 50 están formados en lo esencial cilíndricamente y están sujetos en una jaula de cojinete elástica 52. También la sección de cojinete 36 en el eje de salida 3 está configurada cónicamente, de tal manera que los elementos rodantes 50 están sujetos entre la sección de cojinete cónica 44 de la barra de torsión 4 y la sección de cojinete cónica 36 del eje de salida 3. Mediante una introducción a presión correspondientemente profunda de la barra de torsión 4 en el eje de salida 3, se puede ajustar o adaptar la holgura del cojinete 6. Por ejemplo, mediante la directriz de una fuerza de presión que debe alcanzarse como mínimo, se puede eliminar por completo la holgura de cojinete de manera sencilla e independientemente de la presencia de tolerancias de los elementos rodantes 50 o de las tolerancias en la mecanización de las secciones de cojinete 36, 44. Correspondientemente, también pueden reducirse en este caso los costes de fabricación, dado que la fabricación del cojinete 6 también es posible con mayores tolerancias.

En el eje de entrada 2, en el que se sujeta la barra de torsión 4 en el ejemplo de realización mostrado, se puede obtener correspondientemente mediante una sencilla compresión con el eje de salida 3 un prensado seguro de las secciones de junta de la barra de torsión 4 de tal manera que se puede obtener una unión resistente al giro entre eje de entrada 2, barra de torsión 4 y eje de salida 3. Por otro lado, sin embargo, con el prensado también se garantiza un asiento exento de holgura de los elementos rodantes 50 del cojinete 6, de tal modo que no aparecen ruidos no deseados o solo aparecen de manera muy reducida.

En la figura 6, está representada de nuevo la situación mostrada en la figura 5 en una vista lateral esquemática, mostrándose el cojinete 6 con sus elementos rodantes 50. El cojinete 6 puede unirse con la sección de cojinete 44 de la barra de torsión 4, así como con una sección de cojinete 36, no mostrada directamente en la figura 6, del eje de salida 3 mediante prensado o introducción de la barra de torsión 4 en el eje de salida 3.

En la figura 7, en un ejemplo de realización alternativo, se muestra una barra de torsión 4 que a su vez presenta una sección de cojinete cónica 44. El cojinete 6 presenta en este caso, sin embargo, elementos rodantes 50 que están configurados cónicamente. La conicidad de los elementos rodantes 50 puede estar creada a este respecto de tal manera que sean opuestos a la conicidad de la sección de cojinete 44 y correspondientemente se compense la conicidad. Con otras palabras, el revestimiento sobre todos los elementos rodantes 50, cuando el cojinete de rodillo 5 está aplicado sobre la sección de cojinete 44, debe contemplarse como cilíndrico. Correspondientemente, una sección de cojinete 36 opuesta, que aloja los elementos rodantes 50, puede estar configurada, por ejemplo, en el eje de salida 3, también cilíndricamente. De esta manera, mediante la introducción a presión de la barra de torsión 4, por ejemplo, en el eje de salida 3, puede obtenerse, por un lado, mediante la formación cónica del cojinete 6, un ajuste exento de holgura del cojinete 6, por otro lado, sin embargo, al menos una de las secciones de cojinete, concretamente la sección de cojinete que está prevista en el eje de salida 3, puede estar taladrada cilíndricamente, por medio de lo cual se simplifica la fabricación.

En la figura 8, se muestra en una representación de corte esquemática un eje de salida 3 en el que está introducida una barra de torsión 4, y en el que está previsto un cojinete 6 con elementos rodantes 50 para apoyar la barra de torsión 4 de manera giratoria respecto al eje de salida 3. Los elementos rodantes 50 están configurados con forma

de un cojinete de agujas y son cilíndricos en cada caso. Los elementos rodantes cilíndricos 50 ruedan por un lado sobre una sección de cojinete cónica 44 de la barra de torsión 4 y, por otro lado, sobre una sección de cojinete cónica 36 del eje de salida 3. En el ejemplo de realización mostrado, no están presentes mitades de cojinete, sino que los elementos rodantes 50 ruedan directamente sobre el material del eje de salida 3 o de la barra de torsión 4.

- 5 La conicidad de la sección de cojinete 44 y la conicidad de la sección de cojinete 36 complementaria al respecto son iguales, de tal modo que al introducir a presión la barra de torsión 4 en el eje de salida 3 tiene lugar automáticamente un prensado de los elementos rodantes 50 del cojinete 6. Correspondientemente, la zona del diámetro menor de la sección de cojinete cónica 44 de la barra de torsión 4 está dispuesta en el extremo de la barra de torsión 4 que muestra la dirección de introducción a presión de la barra de torsión 4.
- 10 De esta manera, tras la introducción a presión de la barra de torsión 4 en el eje de salida 3, el cojinete de rodillo 5 es sujetado de manera fija entre el eje de salida 3 y la barra de torsión 4, de tal modo que los elementos rodantes 50 individuales, por un lado, están dispuestos en lo esencial exentos de holgura y, por otro lado, debido a las secciones de cojinete cónicas 36, 44, también están obstaculizados por arrastre de forma de tal manera que no pueden salirse. De esta manera, se puede simplificar claramente un subsiguiente montaje, por ejemplo, un prensado con un eje de entrada, dado que se puede llevar a cabo de manera independiente de la posición.

Correspondientemente, mediante la disposición del alojamiento cónico y, particularmente, de una sección de cojinete cónica 44 de la barra de torsión 4 o de una sección de cojinete cónica 36 del eje de salida 3, se obtiene al menos que el cojinete 6 en lo esencial se pueda montar exento de holgura y, por otro lado, que los elementos rodantes puedan sujetarse de manera fija.

- 20 En una alternativa no mostrada, en lugar del cojinete de rodillo 5, está previsto un cojinete deslizante, apoyándose de manera deslizante la sección de cojinete cónica 44 de la barra de torsión 4 en la sección de cojinete cónica 36 del eje de salida 3.

En la medida en que sean aplicables, todas las características individuales que están representadas en los ejemplos de realización individuales pueden combinarse entre sí y/o intercambiarse, sin salirse por ello el ámbito de la invención.

25

Lista de referencias

- | | | |
|----|----|--------------------------|
| | 1 | Eje de dirección |
| | 2 | Eje de entrada |
| | 22 | Alojamiento de junta |
| 30 | 3 | Eje de salida |
| | 30 | Alojamiento de junta |
| | 34 | Taladro |
| | 36 | Sección de cojinete |
| | 4 | Barra de torsión |
| 35 | 40 | Primera sección de junta |
| | 42 | Segunda sección de junta |
| | 44 | Sección de cojinete |
| | 5 | Cojinete de rodillo |
| | 50 | Elementos rodantes |
| 40 | 52 | Jaula de cojinete |
| | 6 | Cojinete |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Eje de dirección (1) para un vehículo de motor para el uso con una asistencia de fuerza auxiliar que comprende un eje de entrada (2) y un eje de salida (3) que están unidos entre sí elásticamente en rotación para la transmisión de un par de fuerza por medio de una barra de torsión (4), estando alojada la barra de torsión (4) por medio de un cojinete (6) en el eje de entrada (2) y/o en el eje de salida (3),
caracterizado porque
 el cojinete (6) está configurado cónicamente.
- 10 2. Eje de dirección (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cojinete (6) comprende una sección de cojinete cónica (44) sobre la barra de torsión (4).
3. Eje de dirección (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el cojinete (6) comprende una sección de cojinete cónica (36) en el eje de entrada (2) y/o en el eje de salida (3).
4. Eje de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cojinete (6) comprende un cojinete de rodillo (5), preferentemente un cojinete de agujas, con elementos rodantes (50), estando sujetos los elementos rodantes (50) preferentemente por una jaula de cojinete elástica (52).
- 15 5. Eje de dirección (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** los elementos rodantes (50) ruedan directamente sobre una sección de cojinete (44) de la barra de torsión (4) y/o directamente sobre una sección de cojinete (36) del eje de entrada (2) y/o del eje de salida (3).
- 20 6. Eje de dirección (1) de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado porque** los elementos rodantes (50) están configurados cilíndricamente y están alojados entre una sección de cojinete cónica (44) sobre la barra de torsión (4) y una sección de cojinete cónica (36) en el eje de entrada (2) y/o en el eje de salida (3), siendo preferentemente idénticas las conicidades de las secciones de cojinete cónicas (36, 44).
- 25 7. Eje de dirección (1) de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado porque** los elementos rodantes (50) están configurados cónicamente y están alojados entre una sección de cojinete (44) sobre la barra de torsión (4) y una sección de cojinete (36) en el eje de entrada (2) y/o en el eje de salida (3), presentando las secciones de cojinete (36, 44) preferentemente diferentes conicidades.
8. Eje de dirección (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** la sección de cojinete (36) en el eje de entrada (2) y/o en el eje de salida (3) está configurada cilíndricamente y la sección de cojinete (44) sobre la barra de torsión (4) está configurada cónicamente.
- 30 9. Eje de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el cojinete (6) comprende una sección de cojinete cónica (44) sobre la barra de torsión (4) y una sección de cojinete (36) complementaria a ella en el eje de entrada (2) y/o en el eje de salida (3), y las dos secciones de cojinete cónicas (36, 44) forman un cojinete deslizante, siendo las conicidades de las dos secciones de cojinete cónicas (36, 44) preferentemente idénticas.
- 35 10. Procedimiento para la fabricación de un eje de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un eje de entrada (2) y un eje de salida (3) que están unidos entre sí elásticamente en rotación para la transmisión de un par de fuerza por medio de una barra de torsión (4), estando alojada la barra de torsión (4) por medio de un cojinete (6) en el eje de entrada (2) y/o en el eje de salida (3),
caracterizado porque
 40 está previsto una cojinete cónico (6) sobre la barra de torsión (4) y la barra de torsión (4) se prensa con el eje de entrada (3) y/o el eje de salida (2) de manera resistente al giro de tal modo que la holgura del cojinete (6) se ajusta mediante el prensado, preferentemente se ajusta sin holgura.

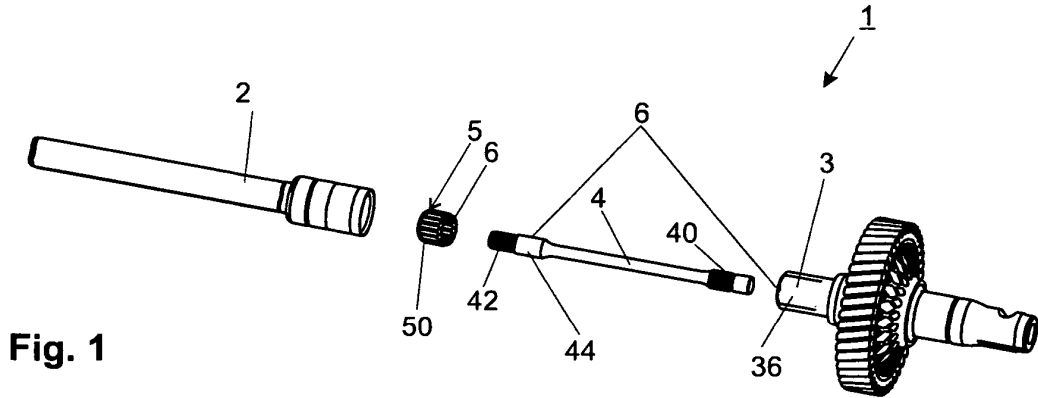


Fig. 1

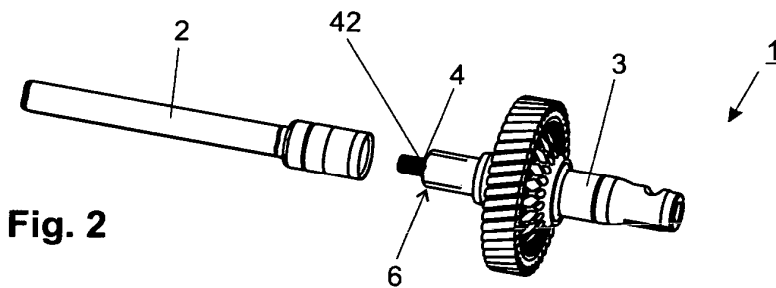


Fig. 2

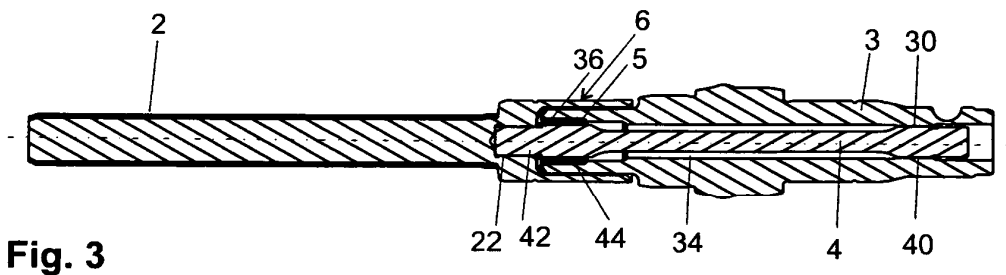


Fig. 3

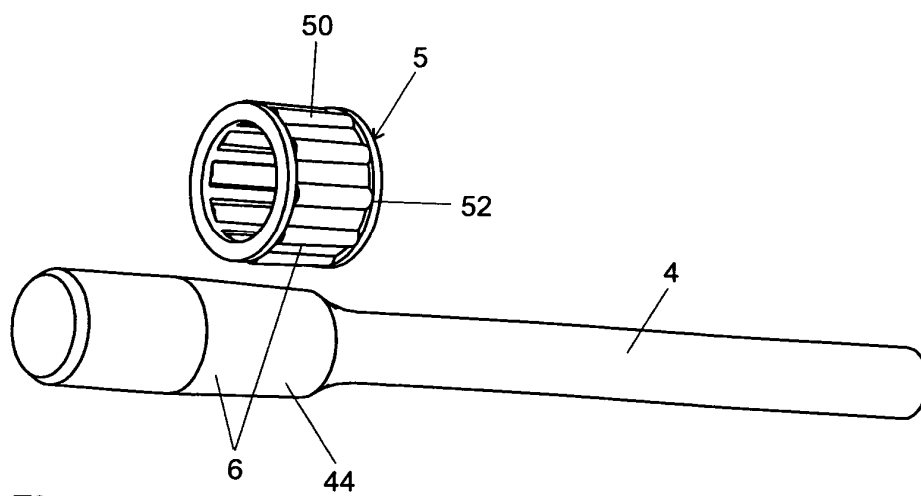


Fig. 4

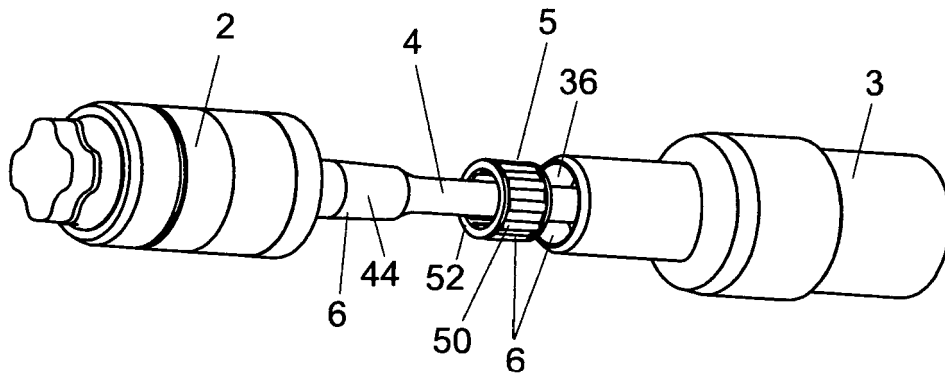


Fig. 5

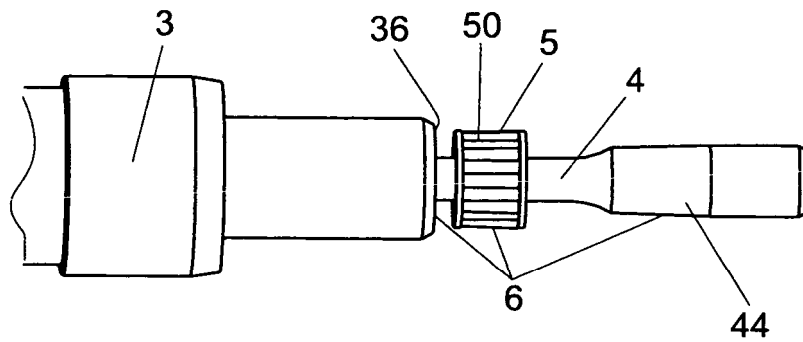


Fig. 6

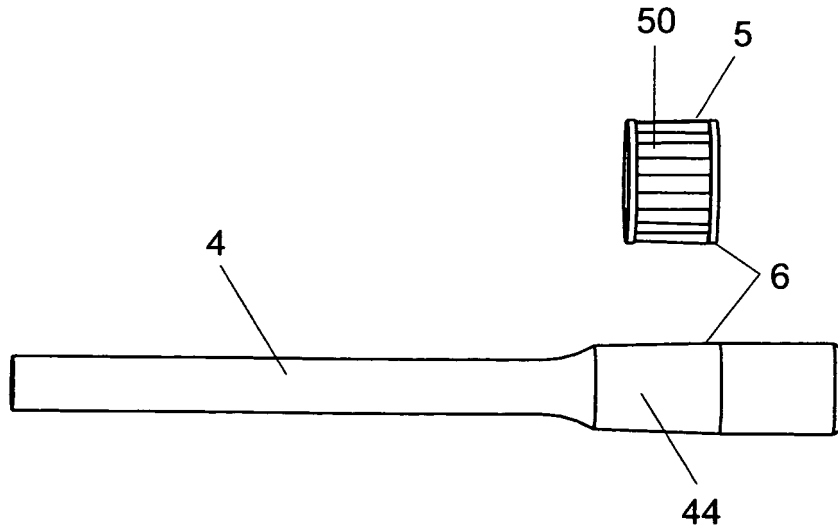


Fig. 7

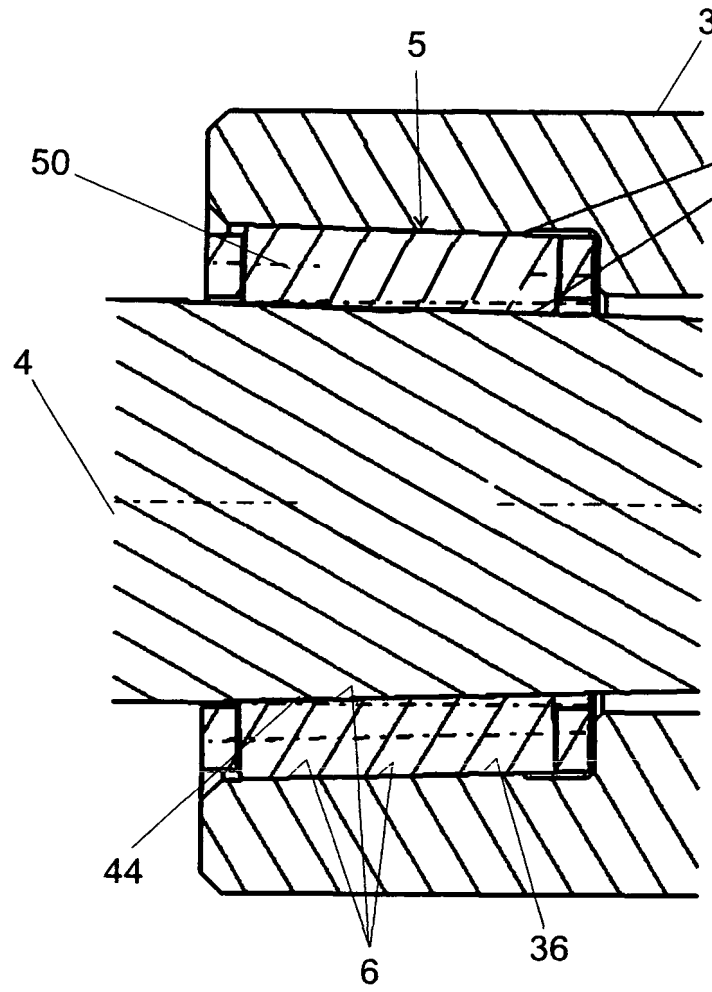


Fig. 8