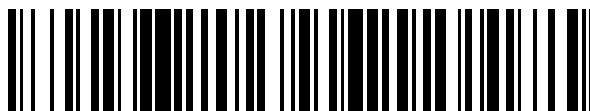


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 556**

51 Int. Cl.:

B62D 1/20 (2006.01)

F16D 3/06 (2006.01)

F16C 3/035 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2015 PCT/EP2015/000181**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113770**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2015 E 15706672 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3099555**

54 Título: **Árbol de dirección para un automóvil**

30 Prioridad:

31.01.2014 DE 102014101194

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

11.07.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KIRMSSE, HELMUT y
KLUKOWSKI, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 675 556 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

Árbol de dirección para un automóvil

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un árbol de dirección para un automóvil, que presenta un husillo interior y un husillo exterior que puede desplazarse telescópicamente con respecto a este.

10 **Estado de la técnica**

Se conocen árboles de dirección telescópicos para automóviles en los que están previstos un husillo interior y un husillo exterior complementario al mismo, dispuesto de modo coaxial respecto al husillo interior, que son telescópicos el uno relativo al otro. De este modo, en el caso de automóviles, puede representarse una columna de dirección de posición ajustable, mediante la cual puede adaptarse la posición del volante al menos en la dirección axial del árbol de dirección a la posición correspondiente del conductor, con el fin de mejorar la ergonomía para el conductor del automóvil y con ello mejorar la seguridad. Se conocen árboles de dirección telescópicos además para columnas de seguridad, en las que el árbol de dirección se acorta o retrocede en caso de colisión, por ejemplo al darse el conductor con el volante y el volante entonces junto con el árbol de dirección se empuja hacia atrás.

Los árboles de dirección telescópicos se utilizan en automóviles entre el mecanismo de dirección y la columna de dirección y además del ajuste de posición y la seguridad frente a choques deben compensar también ligeras variaciones de la distancia entre el mecanismo de dirección y la columna de dirección, que aparecen por ejemplo debido a cargas dinámicas durante la marcha debido a las torsiones correspondientes del chasis, pero también mediante movimientos del mecanismo de dirección en una suspensión en goma. También estas ligeras variaciones de la distancia deben compensarse con el menor ruido posible y de una manera no perceptible para el conductor mediante el árbol de dirección telescópico.

El árbol de dirección con el mecanismo telescópico, además de un ajuste axial suave y sin sacudidas debe facilitar también una transmisión lo más simétrica posible del momento de torsión de dirección entre el husillo interior y el husillo exterior, de modo que el conductor por un lado no pueda constatar ninguna diferencia, entre una desviación de dirección hacia una dirección y una desviación de dirección hacia la otra dirección, y por otro lado el conductor no perciba un posible juego en la transmisión del momento de torsión entre el husillo interior y el husillo exterior.

Para facilitar durante el movimiento telescópico del árbol de dirección para el ajuste de la posición de volante una sensación de desplazamiento lo mejor posible para el conductor es deseable, en particular reducir, o evitar en gran medida un efecto *stick-slip* (deslizamiento a sacudidas) con el fin de posibilitar un ajuste fluido y con escaso ruido de la posición del volante. Para ello por el estado de la técnica se conocen husillos deslizantes que se disponen entre el husillo interior y el husillo exterior, y que sirven para reducir la fricción entre el husillo interior y el husillo exterior durante el movimiento telescópico. Un manguito deslizante de este tipo se conoce por ejemplo por el documento WO2010/037509 A1 que representa un manguito deslizante con propiedades deslizantes mejoradas de manera duradera. Por el documento WO2010/037509 A1 se sabe también cómo realizar el husillo interior y el husillo exterior, así como el manguito deslizante no redondos, de modo que, de manera correspondiente, en la transmisión del momento de torsión puede conseguirse, sin el menor juego posible a través de un arrastre de forma alojado en la dirección de transmisión del momento de torsión, la transmisión del momento de torsión.

También por el documento WO01/89909 A1 se conoce un mecanismo telescópico para columnas de dirección de automóviles en el que están previstos tanto un husillo interior como un husillo exterior, que en cada caso en al menos un lado presentan un aplanamiento y están configurados complementarios entre sí de modo que puede conseguirse de manera correspondiente de nuevo la transmisión del momento de torsión a través de un arrastre de forma.

Por el documento US 2009/0124399 A1 se conoce una unión universal en la que un árbol está alojado de manera telescópica en un manguito y la transmisión del momento de torsión se consigue a través de un casquillo dispuesto entre el árbol y el manguito, que presenta salientes en forma de rodillos, que posibilita un arrastre de forma entre entalladuras correspondientes en el árbol así como el manguito para la transmisión de un momento de torsión.

También por el documento US 2008/0254902 A1 se conoce una unión universal en la que un árbol guiado en un manguito está acoplado a través de un casquillo alojado entre medias para la transmisión de un momento de torsión, presentando el casquillo secciones de perfil en C en forma de rodillos y rebajes para el alojamiento de bolas de guía para la transmisión del momento de torsión.

El documento EP 1 772 346 como estado de la técnica más próximo desvela un árbol de dirección para un automóvil que comprende un husillo interior, un husillo exterior que puede desplazarse telescópicamente con respecto a este y un manguito deslizante dispuesto entre el husillo interior y el husillo exterior, presentando el manguito deslizante al menos una entalladura para alojar al menos un cuerpo rodante que se engrana con el husillo interior y el husillo

exterior para la transmisión de un momento de torsión, presentando el manguito deslizante al menos un alojamiento para alojar al menos un rodillo elástico dispuesto entre el husillo interior y el husillo exterior para la transmisión de un momento de torsión. Los rodillos tienen una ranura recta, continua en dirección longitudinal axial.

5 Descripción de la invención

Partiendo del estado de la técnica conocido un objetivo de la presente invención es presentar un árbol de dirección así como un manguito deslizante que mejoren adicionalmente el comportamiento del árbol de dirección con respecto a la ausencia de juego en la transmisión de un momento de torsión así como con respecto a la reducción del efecto de deslizamiento a sacudidas.

Este objetivo se consigue mediante un árbol de dirección para un automóvil con las características de la reivindicación 1. De las reivindicaciones dependientes resultan perfeccionamientos ventajosos.

De manera correspondiente se propone un árbol de dirección para un automóvil, que comprende un husillo interior, husillo exterior que puede desplazarse telescópicamente con respecto a este y un manguito deslizante dispuesto entre el husillo interior y el husillo exterior, presentando el manguito deslizante al menos una entalladura para alojar al menos un cuerpo rodante que se engrana con el husillo interior y el husillo exterior para la transmisión de un momento de torsión, presentando el manguito deslizante al menos un alojamiento para alojar al menos un rodillo elástico dispuesto entre el husillo interior y el husillo exterior para la transmisión de un momento de torsión. De acuerdo con la invención en el alojamiento está alojado al menos un rodillo elástico de un plástico elástico, presentando el rodillo elástico una ranura que se extiende en la dirección del rodillo, que está configurada en forma helicoidal en el sentido de un cuarto de paso de rosca, y el rodillo elástico presenta una sección transversal en forma de C.

Al facilitarse al menos un alojamiento para alojar un rodillo elástico puede conseguirse una transmisión del momento de torsión entre el husillo interior y el husillo exterior en momentos de torsión menores a través de este rodillo elástico. Con ello puede conseguirse una ausencia de juego en la transmisión de momentos de torsión menores, que de manera correspondiente mejora adicionalmente la sensación de dirección para el conductor de automóvil. El conductor no percibe de manera correspondiente ningún tipo de juego en el árbol de dirección, sino que el momento de torsión se transmite inmediatamente entre el husillo interior y exterior. Cuando se sobrepasa un momento de torsión determinado que está correlacionado con la fuerza de tensión previa de los rodillos elásticos, el rodillo elástico se comprime y la transmisión del momento de torsión en momentos de torsión mayores tiene lugar entonces a través del cuerpo rodante, preferentemente a través de una bola de acero rígida, que en momentos de torsión considerados no muestra esencialmente ningún efecto elástico.

De manera correspondiente puede facilitarse una transmisión del momento de torsión en el caso de todos los momentos de torsión aplicados por un conductor en el árbol de dirección, que se percibe sin juego por parte del conductor dado que ya en caso de los momentos de torsión más pequeños a través de los rodillos elásticos tiene lugar un acoplamiento entre el husillo interior y el husillo exterior y con ello una transmisión del momento de torsión.

Del mismo modo pueden estar alojados los cuerpos rodantes, en particular las bolas de acero rígidas, con un juego mínimo entre el husillo interior y el husillo exterior, de modo que por ejemplo en el movimiento telescópico del husillo interior relativo al husillo exterior los cuerpos rodantes respectivos no están en contacto con ambos husillos. A través de un correspondiente dimensionamiento de los rodillos elásticos y una selección de material adecuada puede reducirse de este modo también el efecto de deslizamiento a sacudidas dado que en el movimiento telescópico del husillo interior relativo al husillo exterior se facilita un contacto entre el husillo interior y el husillo exterior únicamente a través de los rodillos elásticos.

Con ventaja la al menos una bola de acero puede estar alojada en la al menos una entalladura en el manguito deslizante de tal modo que la bola de acero está dispuesta en una dirección de rotación pretensada con respecto al husillo exterior e interior. Preferentemente están previstas varias bolas de acero, estando dispuestas preferentemente todas las bolas de acero en la misma dirección de rotación. Para ello las entalladuras para las bolas de acero y el al menos un alojamiento para el rodillo elástico pueden dimensionarse de manera correspondiente y adaptarse a la forma del husillo interior y exterior de manera correspondiente.

Además el material de los rodillos elásticos puede optimizarse de modo que presente las propiedades necesarias con respecto a elasticidad y optimice al mismo tiempo las propiedades de fricción. Esta optimización es independiente del material del manguito deslizante, que exige otros requisitos en la selección de material, concretamente la mayor rigidez posible y al mismo tiempo un fricción escaso con el fin de posibilitar un desplazamiento sin sacudidas y con poco ruido del husillo interior con respecto al husillo exterior y guiar ambos rodillos de manera segura y en una medida constante el uno contra el otro, de modo que también se evita un posible ladeo de ambos rodillos el uno contra el otro.

Preferentemente el alojamiento es un rebaje que aloja el al menos un rodillo elástico alojado de modo que está en contacto directo con el husillo interior y el husillo exterior. De este modo puede conseguirse una transmisión de

fuerza directa en la transmisión de un momento de torsión entre el husillo interior y el husillo exterior, sin intercalar el manguito deslizante.

5 En una alternativa el alojamiento es una depresión en el manguito deslizante, que aloja el al menos un rodillo elástico de modo que está dispuesta entre el manguito deslizante y el husillo interior, o entre el manguito deslizante y el husillo exterior. De este modo el manguito deslizante puede equiparse simplemente con el al menos un árbol elástico y puede facilitarse de este modo como elemento que puede montarse prefabricado.

10 En la entalladura del manguito deslizante está dispuesta preferentemente al menos un cuerpo rodante rígido, de manera especialmente preferida al menos una bola de acero rígida, que está en contacto con el husillo interior y el husillo exterior para la transmisión de un momento de torsión, siendo el cuerpo rodante preferentemente más rígido que el árbol elástico. De manera especialmente preferida el cuerpo rodante rígido está dispuesto con un juego, preferentemente mediante la configuración de un entrehierro, entre el husillo interior y el husillo exterior. De este modo puede conseguirse que, en pequeños momentos de torsión que van a transmitirse, la transmisión del momento de torsión se consiga solo a través de los rodillos elásticos y en caso de momentos de torsión mayores, tras una compresión de los rodillos elásticos, tenga lugar una transmisión también mediante cuerpos rodantes más rígidos. De este modo en todos los momentos de torsión que van a transmitirse puede conseguirse una transmisión de los momentos de torsión percibida sin juego por el conductor.

20 En un perfeccionamiento en el alojamiento está alojado al menos un rodillo elástico, que en el estado relajado, presenta un diámetro mayor que un cuerpo rodante rígido. El rodillo elástico está dispuesto de manera especialmente preferida bajo tensión previa entre el husillo interior y el husillo exterior. Mediante la tensión previa se garantiza que la transmisión de los momentos de torsión se perciba siempre sin juego por el conductor, dado que a cada momento de torsión introducido se opone una resistencia.

25 Para conseguir una guía segura y exenta de ladeo del husillo interior en el husillo exterior, el manguito deslizante está hecho preferentemente de un material que sea más rígido que el material del rodillo elástico y el manguito deslizante está hecho preferentemente de un material plástico rígido.

30 Puede conseguirse un comportamiento equilibrado independientemente de la dirección al estar previstos, a lo largo del perímetro del manguito deslizante dos alojamientos para alojar rodillos elásticos y al menos dos entalladuras para alojar cuerpos rodantes rígidos, estando previstos entalladuras y alojamientos alternándose en la dirección perimetral.

35 El objetivo mencionado anteriormente se resuelve además mediante un manguito deslizante con las características de la reivindicación 9.

40 De manera correspondiente se propone un manguito deslizante para la disposición entre un husillo interior y un husillo exterior que puede desplazarse telescópicamente con respecto a este de un árbol de dirección de un automóvil, presentando el manguito deslizante al menos una entalladura para alojar al menos un cuerpo rodante que se engrana con el husillo interior y el husillo exterior para la transmisión de un momento de torsión. Según la invención el manguito deslizante presenta al menos un alojamiento para alojar al menos un rodillo elástico entre el husillo interior y el husillo exterior dispuesto para la transmisión de un momento de torsión.

45 De acuerdo con la invención en el alojamiento está alojado al menos un rodillo elástico de un plástico elástico, presentando el rodillo elástico una ranura que se extiende en la dirección del rodillo que está configurada en forma helicoidal en el sentido de un cuarto de paso de rosca, y el rodillo elástico presenta una sección transversal en forma de C.

50 **Breve descripción de las figuras**

Se describen con más detalle otras formas de realización y aspectos preferidos de la presente invención mediante la siguiente descripción de las figuras. En este caso muestran:

55 la figura 1 una vista en planta en perspectiva esquemática de un árbol de dirección para un automóvil en un primer ejemplo de realización;

la figura 2 una vista en perspectiva esquemática de un husillo interior con un manguito deslizante en un primer ejemplo de realización;

60 la figura 3 una representación seccionada esquemática a través del husillo interior con el manguito deslizante de la figura 2 en combinación con un husillo exterior;

65 la figura 4 una representación seccionada esquemática de un husillo interior, de un husillo exterior así como un manguito deslizante dispuesto entre medias en un ejemplo de realización adicional;

- figuras 5-7 vistas esquemáticas que incluyen una vista en planta esquemática, de un rodillo elástico; la figura 8 una representación esquemática en perspectiva del rodillo elástico de las figuras 5-7;
- 5 figuras 9-11 vistas esquemáticas que incluyen una vista en planta esquemática, de un rodillo elástico en un ejemplo de realización;
- la figura 12 una vista en perspectiva esquemática del rodillo elástico mostrado en las figuras 9- 11.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos

10 A continuación se describen ejemplos de realización preferidos mediante las figuras. En este caso los elementos iguales, similares o con la misma función se designan en las diferentes figuras con idénticos números de referencia y se renuncia parcialmente a una descripción repetida de estos elementos en la siguiente descripción para evitar redundancias.

15 La figura 1 muestra una vista en perspectiva esquemática en planta de un árbol de dirección 1 para un automóvil. Está previsto un husillo interior 2 que presenta una pieza de conexión 20 que está configurada para la conexión de una articulación cardán, por ejemplo para la unión con un mecanismo de dirección no mostrado.

20 Está previsto un husillo exterior 3 que igualmente una presenta pieza de conexión 30 para la conexión a una articulación cardán, a la que puede conectarse por ejemplo una columna de dirección.

25 El husillo interior 2 está dispuesto de modo coaxial al husillo exterior 3 y es telescópico con respecto al husillo exterior 3. La movilidad telescópica en el ejemplo de realización mostrado se facilita al poder deslizarse el husillo interior 2 hacia el interior del husillo exterior 3 o poder extraerse de nuevo de este.

30 Tal como resulta por ejemplo a partir de la representación esquemática en perspectiva en la figura 2 el husillo interior 2 presenta entalladuras 22 en forma de acanaladuras que se extienden a lo largo del eje del husillo. En la sección transversal las entalladuras 22 están configuradas esencialmente en forma de sección circular, en este caso en forma semicircular.

35 Está previsto un manguito deslizante 4 que está dispuesto entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3. En el estado ensamblado del árbol de dirección 1 mostrado en la figura 1 el manguito deslizante 4 no puede distinguirse de manera correspondiente dado que está alojado dentro del husillo exterior 3, y el husillo exterior 3 está conectado con el husillo interior 2 a través del manguito deslizante 4.

40 El husillo interior 2 tiene, tal como puede distinguirse por ejemplo en la figura 2, en principio una sección transversal circular en la que están practicadas las entalladuras 22 en forma de acanaladuras, que en la sección transversal están configuradas como acanaladuras esencialmente semicirculares.

45 El manguito deslizante 4 está configurado en el ejemplo de realización mostrado en las figuras 2 y 3 de modo que presenta alojamientos 40, que esencialmente siguen los contornos de la entalladura 22 en forma de acanaladura del husillo interior 2. Esto puede verse especialmente bien en la vista en sección transversal en la figura 3. Los alojamientos 40 del manguito deslizante 4 están moldeados de manera correspondiente de modo que se alojan en las entalladuras 22 en forma de acanaladuras del husillo interior 2 y están en contacto con el husillo interior 2 esencialmente a lo largo de toda la superficie del manguito deslizante 4.

50 Adicionalmente pueden estar fijados elementos de fijación 23 fijan el manguito deslizante 4 en una posición axial sobre el husillo interior 2. Los elementos de fijación de este tipo pueden conseguirse en el caso más sencillo mediante un retacado, un proceso de encaje a presión o apriete que lleva a las deformaciones de material correspondientes.

55 El manguito deslizante 4 está configurado por tanto de modo que sigue completamente los contornos externos del husillo interior 2. En la figura 3 esto puede distinguirse especialmente bien, según lo cual no solo en la zona de los alojamientos 40, sino también en las dispuesto entre medias zonas de puente 42 tiene lugar un contacto esencialmente en toda la superficie manguito deslizante 4 con los contornos externos del husillo interior 2. No obstante este contacto por toda la superficie no es obligatorio. En particular ha de preferirse cuando entre el manguito deslizante 4 y el husillo exterior 3 está previsto una hendidura 45.

60 Están previstas igualmente entalladuras 44 en el manguito deslizante 4 que posibilitan el alojamiento de cuerpos rodantes 5 que en el ejemplo de realización mostrado están previstos como bolas de acero rígidas. Los cuerpos rodantes 5 están dimensionados en este caso de modo que están dispuestos con un escaso juego, es decir configurando un entrehierro 50 marginal en las entalladuras 22 y las entalladuras 44 del manguito deslizante 4 de modo que se posibilita una rotación con poca fricción del cuerpo rodante 5.

65 En el husillo exterior 3 están previstos igualmente alojamientos 32 que están dimensionados de modo que alojan los

cuerpos rodantes 5 esencialmente configurando el mismo entrehierro 50. De manera especialmente preferida el diámetro de la entalladura en forma de acanaladuras 22 en el husillo interior 2 es idéntico al radio del alojamiento 32 en el husillo exterior 3, de modo que los cuerpos rodantes 5 se alojan bajos las mismas condiciones en el husillo interior 2 y el husillo exterior 3.

5 Como alternativa es concebible y posible disponer el alojamiento 40 para el rodillo elástico 6 de manera desfasada con respecto a las entalladuras 44 en el manguito deslizante 4 para los cuerpos rodantes 5 de tal modo que los cuerpos rodantes 5, en particular las bolas, están dispuestas pretensadas en una dirección de rotación frente a las entalladuras 22 en forma de acanaladuras del husillo interior 2 y del alojamiento 32 del husillo exterior 3. Por ello
10 puede conseguirse que las bolas o los cuerpos rodantes 5 en la aplicación de momentos de torsión reducidos no golpeteen. De este modo puede reducirse la formación de ruido en el árbol de dirección 1. No obstante en el diseño debe prestarse atención a que la tensión previa no sea demasiado grande para que el árbol ya en caso de fuerzas de desplazamiento escasas pueda moverse axialmente de manera telescópica.

15 A través de los cuerpos rodantes rígidos 5 se facilita un arrastre de forma entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3 que posibilita una transmisión del momento de torsión entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3.

Las entalladuras 22 del husillo interior 2 están configuradas en el ejemplo de realización mostrado en la figura 3 de modo que en la zona de los alojamientos 40 del manguito deslizante 4 presentan una sección transversal mayor que
20 en la zona de las entalladuras 44 del manguito deslizante 4. Con ello puede conseguirse que las zonas libres en cada caso en las que los cuerpos rodantes rígidos 5 y los rodillos elásticos 6 se disponen entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3 presenten esencialmente el mismo diámetro libre. Mediante la sección transversal mayor de las entalladuras 22 del husillo interior 2 en la zona de los alojamientos 40 previstos como depresiones en el manguito deslizante 4 puede compensarse de manera correspondiente el espesor de material del manguito deslizante 4.

25 En los alojamientos 40 del manguito deslizante 4 están alojados rodillos elásticos 6 que abarcan o llenan el espacio configurado por el alojamiento 32 del husillo exterior 3 y el alojamiento 40 del manguito deslizante 4 esencialmente hacia fuera. Los rodillos elásticos 6 están pretensados en este caso preferentemente de modo que están en contacto esencialmente por toda la superficie con el alojamiento 40 del manguito deslizante 4 y el alojamiento 32 del husillo exterior 3, preferentemente bajo una tensión previa que va a especificarse.
30

Los rodillos elásticos 6 están sujetos de manera estacionaria en el alojamiento 40 del manguito deslizante 4 con respecto al manguito deslizante 4. El manguito deslizante 4 puede sujetarse de manera estacionaria con respecto al husillo interior 2 o al husillo exterior 3. En una variante sin embargo el manguito deslizante 4 puede estar dispuesto también de manera que puede desplazarse libremente con respecto al husillo interior 2 y el husillo exterior 3, debiendo estar previsto un tope de tal modo que el manguito deslizante 4 no se desplaza hacia fuera del espacio intermedio entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3.
35

El rodillo elástico 6 está fabricado preferentemente de un material plástico que por un lado facilita la elasticidad y tensión previa necesarias, y por otro lado en comportamiento de fricción óptimo entre el manguito deslizante 4 y el husillo exterior 3. Mediante la selección del material plástico respectivo la fricción puede mantenerse reducida de modo que pueden minimizarse efectos de deslizamiento a sacudidas y conseguirse un desplazamiento telescópico exento de sacudidas y de ruido así como de deslizamiento suave entre husillo exterior 3 y husillo interior 2.
40

El dimensionamiento del rodillo elástico 6 o la aplicación de la tensión previa del rodillo elástico 6 posibilita, en la introducción de un momento de torsión a través del husillo exterior 3 transmitir este momento de torsión, en particular un momento de torsión pequeño, directamente a través del rodillo elástico 6 y el alojamiento 40 del manguito deslizante 4 al husillo interior 3. Esta transmisión del momento de torsión de momentos de torsión pequeños debido a la elasticidad y tensión previa del rodillo elástico 6 tiene lugar sin juego, dado que todavía no tiene lugar una compresión del rodillo elástico 6. Si el momento de torsión introducido a través del husillo exterior 3 aumenta, de tal manera que el rodillo elástico 6 se deforma elásticamente, entonces tiene lugar una torsión relativa entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3, por lo que el entrehierro 50 entre el cuerpo rodante 5 rígido y la entalladura en forma de acanaladuras 22 del husillo interior 2 así como del alojamiento 32 del husillo exterior 3 se supera y los cuerpos rodantes rígidos 5 entonces están en contacto de manera correspondiente sin juego con las entalladuras 22 y alojamientos 32. Se transmite momentos de torsión mayores de manera correspondiente a través de los cuerpos rodantes rígidos 5 que están en contacto directamente entonces con las superficies respectivas de la entalladura 22 del husillo interior 2 y del alojamiento 32 del husillo exterior 3 entre el husillo exterior 3 y el husillo interior 2.
50
55

Los cuerpos rodantes 5 están hechos en este caso preferentemente de materiales que actúan de modo esencialmente no elástico al menos en la zona de los momentos de torsión introducidos, por ejemplo en forma de bolas de acero rígidas.
60

Mediante el rodillo elástico 6 pueden transmitirse de manera correspondiente pequeños momentos de torsión y en el caso de un aumento de los momentos de torsión que van a transmitirse la transmisión del momento de torsión tiene lugar a través de los cuerpos rodantes rígidos 5.
65

Para un conductor se produce por ello la sensación de que la transmisión del momento de torsión tiene lugar completamente sin juego dado que ya en la introducción de momentos de torsión muy pequeños tiene lugar a través de los rodillos elásticos 6 una transmisión directa de los momentos de torsión.

- 5 El comportamiento telescópico está mejorado en el sentido de que debido al entrehierro 50 entre los cuerpos rodantes 5 y las entalladuras 22 en forma de acanaladuras así como el alojamiento 32 en el caso de un árbol de dirección 1 sin carga, es decir sin la introducción de un momento de torsión, los cuerpos rodantes 5 se presentan esencialmente libres, y con ello no favorecen el efecto de deslizamiento a sacudidas. La fricción tiene lugar de manera correspondiente en la zona de los rodillos elásticos 6, pudiendo optimizarse esta fricción a través de las correspondientes adaptaciones del material del rodillo elástico 6 al material del husillo interior 2 y/o del husillo exterior 3 de modo que el efecto de deslizamiento a sacudidas no aparezca, o solo de modo reducido.

15 El manguito deslizante 4 y el rodillo elástico 6 están fabricados preferentemente de diferentes materiales de modo que el manguito deslizante 4 pueda optimizarse con respecto a propiedades de deslizamiento y las propiedades de desgaste así como a la estabilidad y resistencia en dirección radial para el aumento del guiado. El rodillo elástico 6 puede optimizarse con respecto a su elasticidad, su tensión previa así como igualmente su comportamiento bajo fricción.

20 Con respecto a la elasticidad las exigencias en el manguito deslizante 4 y el rodillo elástico 6 son diferentes dado que el rodillo elástico 6 exige una elevada elasticidad, mientras que el manguito deslizante 4 exige una elevada rigidez para mantener constante el comportamiento telescópico del árbol de dirección 1 independientemente de la posición del husillo interior 2 con respecto a husillo exterior 3 e impedir o reducir un posible lado del husillo interior 2 con respecto al husillo exterior 3. Para ello es ventajoso el uso de un material lo menos comprimible posible para el manguito deslizante 4. El rodillo elástico 6 en cambio es ventajosamente elástico y comprimible con el fin de posibilitar el efecto anteriormente descrito de la transmisión sin juego de los momentos de torsión ya más pequeños mediante la elasticidad y una tensión previa aplicada.

30 En la figura 4 se muestra una representación en sección transversal adicional de un árbol de dirección 1 con un husillo interior 2, un husillo exterior 3 así como un manguito deslizante 4 dispuesto entre medias, presentando el manguito deslizante 4 entalladuras 44 para el alojamiento del cuerpo rodante 5, e igualmente un alojamiento 40 configurado como rebaje para el alojamiento de un rodillo elástico 6. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 4, de manera correspondiente no solo los cuerpos rodantes 5 están en contacto directamente con el material del husillo interior 2 y el husillo exterior 3 sino también el rodillo elástico 6 están en contacto directamente con las superficies de material del husillo interior 2 y el husillo exterior 3.

35 Mediante el contacto directo del rodillo elástico 6 con las superficies del husillo interior 2 y el husillo exterior 3 y, debido a la elasticidad del rodillo elástico 6 puede conseguirse también en este caso una transmisión esencialmente sin juego de momentos de torsión. De manera especialmente preferida el rodillo elástico 6 está introducido bajo una tensión previa entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3 de modo que puede conseguirse inmediatamente una transmisión del momento de torsión también de los momentos de torsión más pequeños, tan pronto como se transmita un momento de torsión desde el husillo exterior 3 al husillo interior o desde el husillo interior 2 al husillo exterior 3. En el caso de momentos de torsión mayores, cuando el rodillo elástico 6 ya se ha deformado algo, los cuerpos rodantes rígidos 5, en particular en forma de bolas de acero, se engranan y facilitan un arrastre de forma entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3 de tal modo que pueden transmitirse también momentos de torsión grandes.

50 En las figuras 5-8 se muestra un rodillo elástico 6 ajeno a la invención en diferentes vistas. El rodillo elástico 6 presenta una ranura 60 continua que en el ejemplo de realización mostrado se extiende a lo largo del eje del rodillo elástico 6. El rodillo elástico 6 presenta un perfil en forma de C tal como puede distinguirse por ejemplo en las figuras 5, 7 y 8. El rodillo elástico 6 está fabricado de un material plástico que posibilita un desplazamiento esencialmente exento de efecto de deslizamiento a sacudidas del husillo interior 2 con respecto al husillo exterior 3.

55 En las figuras 9-12 se muestra un rodillo elástico 6 en una segunda forma de realización en la que la ranura 60 se extiende igualmente de un extremo a otro extremo del rodillo elástico 6, en este caso está configurada sin embargo de manera helicoidal en el sentido de un cuarto de paso de rosca. El perfil del rodillo elástico 6 en este ejemplo de realización, tal como se deduce por ejemplo de las figuras 9, 11 y 12, tiene igualmente forma de C.

60 El diámetro del rodillo elástico 6 en el estado relajado es preferentemente algo mayor que el diámetro, que resulta entre el alojamiento 32 del husillo exterior 3 y la entalladura en forma de acanaladuras 22 del husillo interior 2 de tal manera que, en la inserción del rodillo elástico 6 esté está dispuesto bajo tensión previa entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3.

65 De este modo se da una unión resistente a la torsión entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3 que posibilita la transmisión de momentos de torsión reducidos sin juego. En particular la sensación que tiene un conductor en la transmisión de una instrucción de mando o de un momento de control es de tal modo que no se presenta ningún juego entre el husillo interior 2 y el husillo exterior 3. En la transmisión de momentos de torsión mayores el rodillo

elástico 6 se comprime hasta que los cuerpos rodantes 5 no elásticos asumen la transmisión del momento de torsión.

5 De acuerdo con los ejemplos de realización el manguito deslizante 4 está fijado axialmente en el husillo interior 2. La invención puede aplicarse de la misma manera cuando el manguito deslizante 4 está fijado en el interior del husillo exterior 3. En este caso entre el manguito deslizante 4 y la superficie externa del husillo interior 2 está dispuesta preferentemente una hendidura, de modo que en el caso de un desplazamiento telescópico del husillo interior 2, con respecto al husillo exterior 3 se minimizan las fuerzas de fricción.

10 **Lista de números de referencia**

	1	árbol de dirección
	2	husillo interior
	20	pieza de conexión
15	22	entalladura en forma de acanaladuras
	23	elemento de fijación
	3	husillo exterior
	30	pieza de conexión
	32	alojamiento
20	4	manguito deslizante
	40	alojamiento
	42	zona de puente
	44	entalladura
	45	hendidura
25	5	cuerpo rodante
	50	entrehierro
	6	rodillo elástico
	60	ranura

REIVINDICACIONES

1. Árbol de dirección (1) para un automóvil, que comprende un husillo interior (2), un husillo exterior (3) que puede desplazarse telescópicamente con relación a este y un manguito deslizante (4) dispuesto entre el husillo interior (2) y el husillo exterior (3), presentando el manguito deslizante (4) al menos una entalladura (44) para alojar al menos un cuerpo rodante (5) que se engrana con el husillo interior (2) y el husillo exterior (3) para la transmisión de un momento de torsión, presentando el manguito deslizante (4) al menos un alojamiento (40) para alojar al menos un rodillo elástico (6) dispuesto entre el husillo interior (2) y el husillo exterior (3) para la transmisión de un momento de torsión, **caracterizado por que** en el alojamiento (40) está alojado al menos un rodillo elástico (6) de un plástico elástico, presentando el rodillo elástico (6) una ranura (60) que se extiende en la dirección del rodillo que está configurada en forma helicoidal en el sentido de un cuarto de paso de rosca, y el rodillo elástico (6) presenta una sección transversal en forma de C.
2. Árbol de dirección (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el alojamiento (40) está configurado como rebaje, que aloja el rodillo elástico (6) de modo que está en contacto directo con el husillo interior (2) y el husillo exterior (3).
3. Árbol de dirección (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el alojamiento (40) está configurado como depresión en el manguito deslizante (4), que aloja el rodillo elástico (6) de modo que está dispuesto entre el manguito deslizante (4) y el husillo interior (2), o entre el manguito deslizante (4) del husillo exterior (3).
4. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la entalladura (44) del manguito deslizante está dispuesto al menos un cuerpo rodante (5), preferentemente al menos una bola de acero, que está en contacto con el husillo interior (2) y el husillo exterior (3) para la transmisión de un momento de torsión, siendo el cuerpo rodante (5) preferentemente más rígido que el árbol elástico (6).
5. Árbol de dirección (1) según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el cuerpo rodante rígido (5) está dispuesto con un juego, preferentemente configurando un entrehierro (50), entre el husillo interior (2) y el husillo exterior (3).
6. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el alojamiento (40) está alojado al menos un rodillo elástico (6), de un plástico elástico, que en el estado relajado presenta un diámetro mayor que un cuerpo rodante (5), y el rodillo elástico (6) está dispuesto de manera especialmente preferida bajo tensión previa entre el husillo interior (2) y el husillo exterior (3).
7. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el manguito deslizante (4) está hecho de un material que es más rígido que el material del rodillo elástico (6) y preferentemente está hecho de un material de plástico rígido.
8. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** a lo largo del perímetro del manguito deslizante (4) están previstos al menos dos alojamientos (40) para alojar rodillos elásticos (6) y al menos dos entalladuras (44) para alojar cuerpos rodantes rígidos (5), estando previstas entalladuras (44) y alojamientos (40) alternándose en la dirección perimetral.
9. Manguito deslizante (4) para la disposición entre un husillo interior (2) y un husillo exterior (3), que puede desplazarse telescópicamente con relación a este, de un árbol de dirección (1) de un automóvil, presentando el manguito deslizante (4) al menos una entalladura (44) para alojar al menos un cuerpo rodante (5) que se engrana con el husillo interior (2) y el husillo exterior (3) para la transmisión de un momento de torsión, presentando el manguito deslizante (4) al menos un alojamiento (40) para alojar al menos un rodillo elástico (6) dispuesto entre el husillo interior (2) y el husillo exterior (3) para la transmisión de un momento de torsión, **caracterizado por que** en el alojamiento (40) está alojado al menos un rodillo elástico (6) de un plástico elástico, presentando el rodillo elástico (6) una ranura (60) que se extiende en la dirección del rodillo, que está configurada en forma helicoidal en el sentido de un cuarto de paso de rosca, y el rodillo elástico (6) presenta una sección transversal en forma de C.

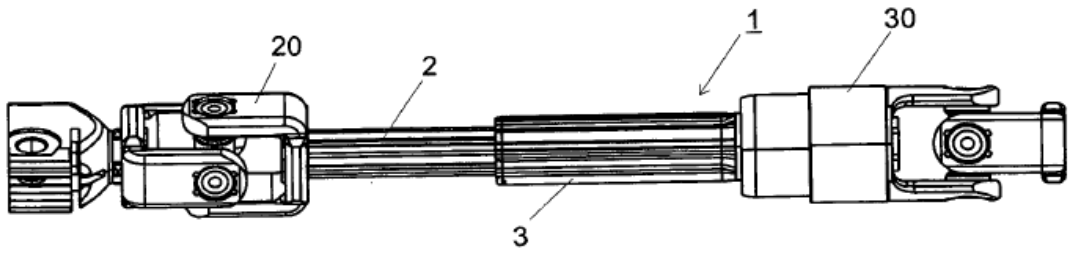


Fig.1

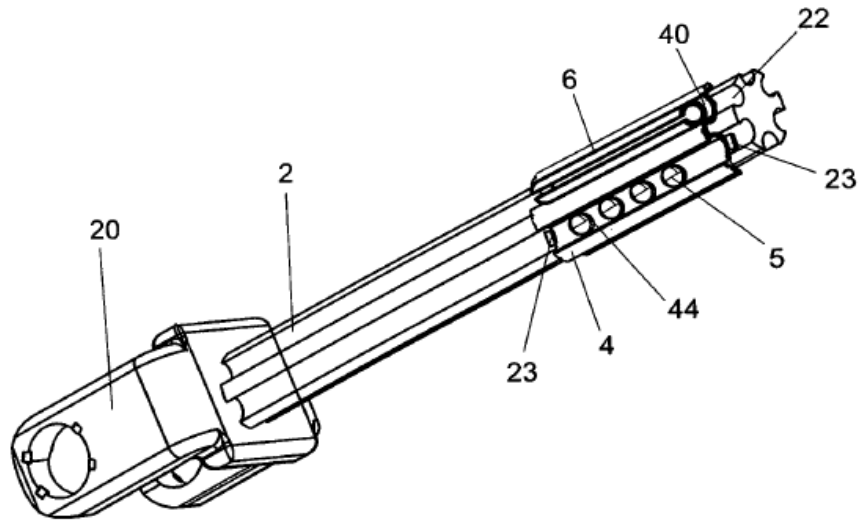


Fig.2

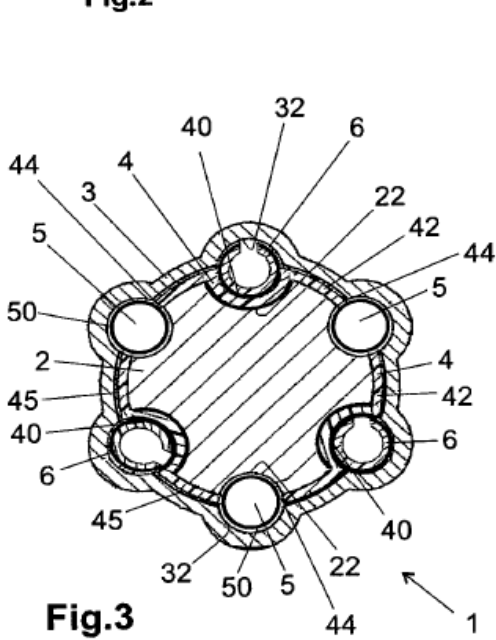


Fig.3

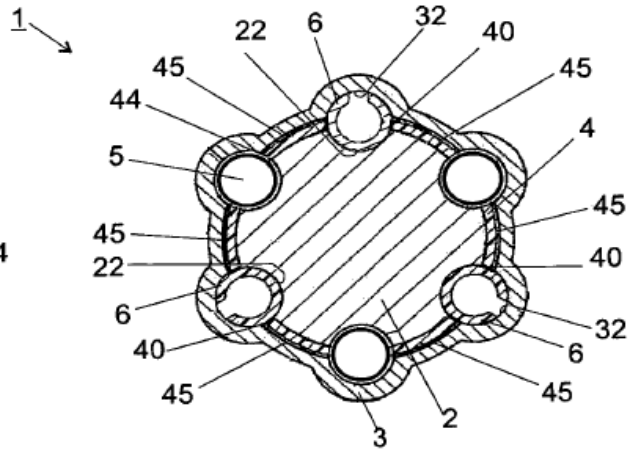


Fig.4

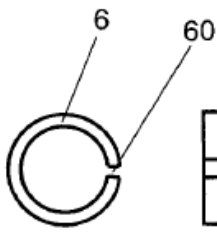


Fig. 5

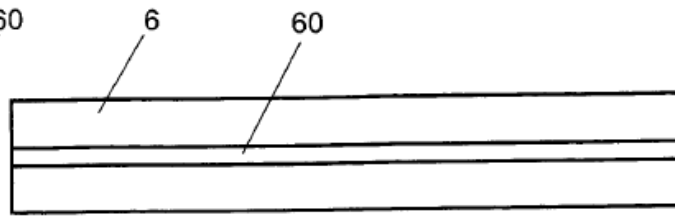


Fig. 6

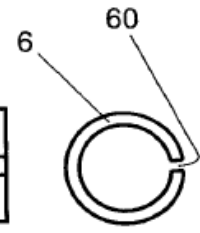


Fig. 7



Fig. 9

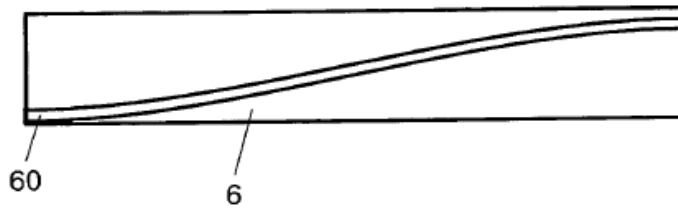


Fig. 10



Fig. 11

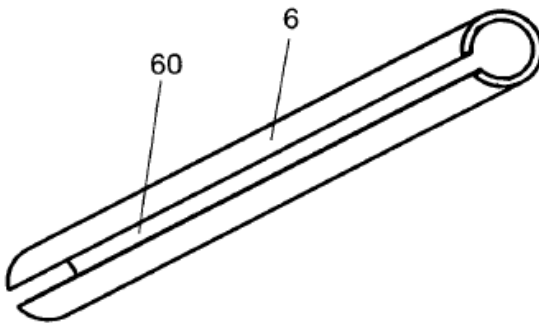


Fig. 8

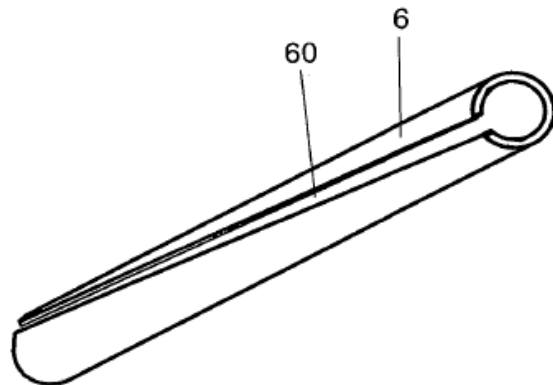


Fig. 12