

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 591**

51 Int. Cl.:

**B62D 1/185** (2006.01)  
**B62D 1/20** (2006.01)  
**B62D 3/12** (2006.01)  
**B62D 5/04** (2006.01)  
**B62D 5/06** (2006.01)  
**F16D 3/06** (2006.01)  
**F16C 3/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2015 PCT/EP2015/057814**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15162019**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2015 E 15713947 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 3134308**

54 Título: **Árbol de dirección para un vehículo de motor**

30 Prioridad:

**25.04.2014 DE 102014105822**

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

**26.03.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JÄGER, BERNHARD;**  
**DUROT, JANICK y**  
**BREUER, MARIUS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 705 591 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 vehículo de motor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un árbol de dirección para un vehículo de motor, que comprende una primera parte de árbol y una segunda parte de árbol que puede ser telescópica con respecto a la misma.

10 **Estado de la técnica**

Se conocen árboles de dirección telescópicos para vehículos de motor en los que un están previstos un husillo interior y un husillo exterior complementario al mismo, dispuesto coaxialmente al husillo interior, los cuales pueden ser telescópicos uno respecto a otro. De este manera puede presentarse en vehículos de motor una columna de dirección de posición regulable, por medio de la cual puede adaptarse la posición del volante, al menos en la dirección axial del árbol de dirección, a la respectiva posición del conductor, a fin de mejorar de manera correspondiente la ergonomía para el conductor del vehículo de motor y mejorar así la seguridad. Los árboles de dirección telescópicos se conocen además para columnas de dirección de seguridad, en las que el árbol de dirección se acorta o recula en caso de accidente, por ejemplo debido a que el conductor incide sobre el volante y el volante retrocede entonces junto con el árbol de dirección.

Se utilizan árboles de dirección telescópicos en vehículos de motor entre el mecanismo de dirección y el volante y, además del ajuste de posición y la seguridad en caso de accidente, también compensarán ligeras variaciones de la distancia entre el mecanismo de dirección y la columna de dirección, que se producen por ejemplo debido a cargas dinámicas en la operación de conducción debido a las correspondientes torsiones del chasis, aunque también debido a movimientos del mecanismo de dirección en una suspensión de goma. También estas ligeras variaciones de la distancia se compensarán con la menor cantidad de ruido posible y de manera imperceptible para el conductor mediante el árbol de dirección telescópico.

Tal árbol de dirección telescópico puede estar configurado, por ejemplo, como husillo de dirección en una columna de dirección y/o como árbol intermedio de dirección entre el husillo de dirección y un mecanismo de dirección.

El árbol de dirección con el mecanismo telescópico proporcionará, además de un desplazamiento axial suave y sin sacudidas, también una transmisión con la menor cantidad de histéresis posible del momento de giro de dirección entre el husillo interior y el husillo exterior, de modo que, por un lado, el conductor no puede notar ninguna diferencia entre una desviación de dirección en una dirección y un desviación de dirección en la otra dirección y, por otro lado, el conductor no percibe un posible juego en la transmisión del momento de giro entre el husillo interior y el husillo exterior.

Para proporcionar una sensación de desplazamiento lo mejor posible para el conductor durante el ajuste telescópico del árbol de dirección para regular la posición del volante, se desea, en particular, reducir o evitar ampliamente un efecto *stick-slip*, es decir un agarre inicial y una liberación súbita de las piezas una con respecto a otra, a fin de posibilitar una regulación fluida y con poco ruido de la posición del volante. Además se disminuirán o evitarán los ruidos que se generan por la entrada de vibraciones durante la operación de conducción. También por este motivo habrá de reducirse o evitarse el efecto *stick-slip*, debido al cual pueden producirse igualmente ruidos debido a la frecuente liberación durante la entrada de vibraciones durante la operación de conducción.

Para ello se conocen por el estado de la técnica casquillos lisos que se disponen entre el husillo interior y el husillo exterior, y que sirven para reducir el rozamiento entre el husillo interior y el husillo exterior durante el ajuste telescópico. Un casquillo liso de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento WO2010/037509 A1, que expone un casquillo liso con propiedades de deslizamiento mejoradas de forma permanente.

Por el documento JP 2005-180631 A se conoce una unión de árbol deslizante, en la que un dentado colocado sobre el árbol interior presenta dientes con dos geometrías diferentes, de modo que en el estado sin carga, es decir sin la aplicación de un momento de dirección, no todos los dientes engranan con el árbol exterior. Estas geometrías de dentado diferentes sobre el árbol interior son muy costosas de producir y requieren una precisión de tolerancias especialmente alta.

Por el documento EP 2 090 493 B1 se conoce un árbol de dirección de vehículo y un dispositivo de dirección de vehículo, en el que unos elementos de unión elásticos están pegados dentro de unas ranuras del árbol interior que se extienden en la dirección del árbol. Un árbol de dirección de este tipo también es costoso de producir.

Por el documento EP 2 282 071 A2 se conoce un árbol de dirección para un vehículo de motor, que comprende una primera parte de árbol y una segunda parte de árbol telescópica con respecto a la misma, presentando la primera parte de árbol al menos una zona de dentado con al menos un elemento de guiado engranado en arrastre de forma con la segunda parte de árbol para guiar la primera parte de árbol con respecto a la segunda parte de árbol durante

el ajuste telescópico y con al menos un elemento de transmisión engranado en arrastre de forma suelta con la segunda parte de árbol para transmitir un momento de giro, estando recubierta por inyección la zona de dentado al menos parcialmente con un plástico y estando configurado el elemento de guiado en el recubrimiento por inyección.

5 **Exposición de la invención**

Partiendo del estado de la técnica conocido, un objetivo de la presente invención es proporcionar un árbol de dirección telescópico que presente una alta resistencia a la torsión con una reducida fuerza de desplazamiento y que al mismo tiempo pueda producirse de forma sencilla.

10 Este objetivo se consigue mediante un árbol de dirección con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos se desprenden de las reivindicaciones dependientes.

15 De manera correspondiente se propone un árbol de dirección para un vehículo de motor, que comprende una primera parte de árbol y una segunda parte de árbol telescópica con respecto a la misma, presentando la primera parte de árbol al menos una zona de dentado con al menos un elemento de guiado engranado en arrastre de forma con la segunda parte de árbol para guiar la primera parte de árbol con respecto a la segunda parte de árbol durante el ajuste telescópico y con al menos un elemento de transmisión engranado en arrastre de forma suelta con la segunda parte de árbol para transmitir un momento de giro, estando recubierta por inyección la zona de dentado al menos parcialmente con un plástico y estando configurado el elemento de guiado en el recubrimiento por inyección. La zona de dentado presenta de acuerdo con la invención un dentado con dientes de igual geometría, estando previsto al menos un diente ausente, en cuya posición está configurado el elemento de guiado por el recubrimiento por inyección.

25 Debido a que la primera parte de árbol está recubierta por inyección con un plástico y a que el elemento de guiado está configurado en el recubrimiento por inyección, puede conseguirse la fuerza de desplazamiento reducida requerida para el ajuste telescópico a lo largo de la dirección del árbol, ya que en el estado sin carga, es decir sin la aplicación de un momento de giro sobre el árbol de dirección, solo tiene lugar un contacto en arrastre de forma entre la primera parte de árbol y la segunda parte de árbol a través del elemento de guiado hecho de plástico, el cual está engranado en arrastre de forma con la segunda parte de árbol. Los elementos de transmisión solo están, en cambio, engranados a través de un arrastre de forma suelta con la segunda parte de árbol, de modo que en este caso solo se produce un rozamiento muy reducido o incluso ningún rozamiento, ya que no se produce un contacto entre los elementos de transmisión y la segunda parte de árbol. Además en este caso se produce solo un rozamiento entre plástico y metal, pudiendo conseguirse a través de la elección del plástico un comportamiento de fricción especialmente preferido. Para la transmisión de un momento de giro de la primera parte de árbol a la segunda parte de árbol con la configuración de una alta resistencia a la torsión se engranan entonces los elementos de transmisión previstos en la primera parte de árbol con la segunda parte de árbol, en cuanto ha tenido lugar una pequeña rotación relativa entre la primera parte de árbol y la segunda parte de árbol y se ha salvado el intersticio configurado debido al arrastre de forma suelta entre los elementos de transmisión y las estructuras complementarias a los mismos en la segunda parte de árbol. Para la transmisión de un momento de giro están disponibles entonces esencialmente todos los elementos de transmisión, de modo que puede transmitirse un momento de giro o un momento de dirección con una alta resistencia a la torsión por medio del árbol de dirección propuesto. También los elementos de guiado contribuyen a la transmisión del momento de giro, dependiendo de la contribución de la respectiva elasticidad del material de plástico o del elemento de guiado. Si el elemento de guiado es muy elástico, entonces la contribución a la transmisión del momento de giro es reducida y los elementos de transmisión engranan ya con una pequeña rotación relativa entre la primera y la segunda parte de árbol con las estructuras complementarias a los mismos en la segunda parte de árbol.

50 Debido a que la primera parte de árbol está recubierta por inyección con un plástico, esta también puede producirse de manera sencilla. Puede prescindirse de manera correspondiente de la costosa configuración de dientes con geometrías diferentes en la primera parte de árbol metálica. El recubrimiento por inyección o la conformación de plástico es mucho más fácil de realizar que una conformación o un mecanizado por arranque de virutas del cuerpo de base metálico de la primera parte de árbol. Además, los moldes de inyección necesarios para la configuración del recubrimiento por inyección son mucho más sencillos y baratos de producir que posibles herramientas de conformado.

55 La zona de dentado está configurada preferiblemente metálica, estando configuradas la primera y la segunda parte de árbol preferiblemente metálicas y estando producidas por ejemplo mediante conformado, por ejemplo mediante estampado en frío, recalado rotatorio, extrusión o conformado axial, o mecanizado por arranque de virutas.

60 Preferiblemente, la zona de dentado está recubierta por inyección, alrededor del perímetro de la primera parte de árbol, con el plástico. De manera correspondiente puede provocarse de esta manera, también en presencia de un reducido momento de giro, todavía una fuerza de desplazamiento favorable, ya que toda la zona de dentado está recubierta por inyección y, con ello, las superficies de plástico configuradas de esta manera del recubrimiento por inyección de la primera parte de árbol rozan contra las superficies de metal de las estructuras complementarias a las mismas de la segunda parte de árbol. De esta manera puede reducirse la aparición de un efecto *stick-slip* o evitarse por completo, de modo que se obtiene para el conductor una sensación de desplazamiento armoniosa en la dirección del eje del árbol. Además puede reducirse de esta manera el nivel de ruido.

Preferiblemente, en la zona de dentado de la primera parte de árbol está previsto un dentado uniforme con dientes de igual geometría y al menos un diente está provisto, para la configuración de al menos un elemento de guiado, del recubrimiento por inyección. En el sentido de la invención, por un dentado uniforme se entiende un dentado regular, en el que todos los dientes presentan distancias y formas iguales. Las designaciones regular y uniforme se usan de manera correspondiente como sinónimos. Mediante la configuración de un dentado uniforme con dientes de igual geometría puede conseguirse una producción sencilla y fiable con al mismo tiempo una seguridad funcional alta mediante la configuración de un arrastre de forma suelto. De manera especialmente preferible, mediante el recubrimiento por inyección del dentado regular está configurado un revestimiento de la zona de dentado, estando configurado el revestimiento más grueso en la zona de al menos un elemento de guiado que en la zona de al menos un elemento de transmisión. Así pueden configurarse de manera especialmente sencilla y muy fiable los elementos de guiado y los elementos de transmisión, viniendo dada la integridad estructural de los respectivos elementos del revestimiento de plástico por los dientes metálicos dispuestos bajo los mismos de la zona de dentado. Visto desde fuera, el dentado parece irregular debido al diferente grosor del revestimiento. En principio también es concebible y posible diseñar de manera uniforme el grosor del recubrimiento por inyección distribuido por el perímetro y configurar los dientes situados debajo, preferiblemente metálicos, de manera no uniforme, a fin de crear de esta manera elementos de guiado y elementos de transmisión. En este caso, el recubrimiento por inyección debe presentar la elasticidad correspondientemente necesaria, al menos en la zona de los elementos de guiado.

En un perfeccionamiento del árbol de dirección, la zona de dentado presenta un dentado con dientes de igual geometría, estando previsto al menos un diente ausente, en cuya posición está configurado el elemento de guiado en el recubrimiento por inyección. También puede producirse de manera sencilla una zona de dentado de este tipo, ya que la configuración de un diente ausente no es especialmente exigente en cuanto a las herramientas que han de usarse. Mediante la configuración del elemento de guiado en la posición del diente ausente puede configurarse el elemento de guiado con un mayor volumen de material de plástico de lo que sería el caso en caso de proporcionar un revestimiento de dientes de igual geometría. Debido al mayor volumen de plástico para la configuración del elemento de guiado puede variarse la elasticidad del elemento de guiado en mayor medida y adaptarse al respectivo caso de aplicación.

Preferiblemente, el elemento de guiado presenta en su zona de cabeza de diente una escotadura que se extiende en la dirección del eje del árbol del primer elemento de árbol para la configuración de dos flancos con elasticidad de resorte independientes uno de otro para el apoyo elástico del elemento de guiado en una estructura complementaria de la segunda parte de árbol.

Mediante las estructuras previamente mencionadas puede hacerse posible la fácil rotación relativa entre la primera parte de árbol y la segunda parte de árbol para el apoyo de los elementos de transmisión en la respectiva estructura complementaria a los mismos para la transmisión resistente a la torsión del momento de giro. El elemento de guiado no participa a este respecto, o solo de manera no esencial, en la transmisión del momento de giro.

Preferiblemente, entre la primera parte de árbol y la segunda parte de árbol está configurado un arrastre de forma suelto para la transmisión de un momento de giro también en caso de eliminación del recubrimiento por inyección, proporcionándose en este caso, de manera especialmente preferible a través de un dentado metálico de la primera parte de árbol con respecto a una estructura complementaria al mismo en la segunda parte de árbol, el arrastre de forma suelto. Así puede tener lugar una transmisión de momento de giro también cuando el recubrimiento por inyección de plástico ya no está presente. De esta manera puede proporcionarse una seguridad elevada del árbol de dirección, ya que también en el caso de un desgaste total o una destrucción del recubrimiento por inyección de plástico pueden realizarse todavía maniobras de dirección del vehículo de motor.

Una reducción de las fuerzas de desplazamiento puede conseguirse cuando el elemento de guiado presenta una geometría de superficie para la configuración de contactos puntuales o una geometría de superficie para la configuración de contactos lineales con una estructura complementaria del segundo elemento de árbol. El recubrimiento por inyección posibilita la configuración de correspondientes estructuras de manera sencilla mediante el diseño de la herramienta de inyección.

Para la configuración de una estructura simétrica están dispuestos al menos dos, tres o cuatro elementos de guiado distribuidos de manera uniforme alrededor del perímetro de la zona de dentado y entre dos elementos de guiado está dispuesto en cada caso al menos un elemento de transmisión. Así puede mejorarse adicionalmente la capacidad de desplazamiento en el estado sin carga. Mediante un número lo más pequeño posible de elementos de guiado puede mantenerse baja la fuerza de desplazamiento necesaria para el ajuste telescópico de la primera parte de árbol con respecto a la segunda parte de árbol. Mediante la disposición simétrica puede conseguirse además un guiado seguro de la primera parte de árbol con respecto a la segunda parte de árbol de tal modo que pueden reducirse o evitarse un ladeado o la aparición de ruido de traqueteo o vibraciones.

El plástico elegido para el recubrimiento por inyección es preferiblemente un plástico elástico, de tal manera que el elemento de guiado en el estado sin carga siempre regrese a su forma de partida y, con ello, debido al arrastre de forma entre la primera y la segunda parte de árbol, se proporcione a través de la pretensión prácticamente una posición neutra de las dos partes de árbol una respecto a otra. De manera correspondiente aparece una histéresis reducida o

ninguna histéresis y el conductor no percibe en la operación normal, durante la entrada de un momento de dirección, que primero tenga que salvarse con la deformación elástica del elemento de guiado el intersticio configurado por el arrastre de forma suelta entre los elementos de transmisión y la segunda parte de árbol, antes de que se proporcione una conexión de dirección rígida.

5 El recubrimiento por inyección de plástico proporciona preferiblemente un revestimiento del dentado de la primera parte de árbol en las zonas en las que están configurados los elementos de transmisión. En las zonas en las que están configurados los elementos de guiado, este revestimiento está configurado preferiblemente más grueso, de tal manera que se garantiza un arrastre de forma de los elementos de guiado con las estructuras complementarias a los mismos en la segunda parte de árbol. El apoyo puede ser, en función de la geometría de los elementos de guiado, a través de un contacto superficial o un contacto lineal o, en el caso de una configuración correspondientemente ondulada del elemento de guiado, también un contacto puntual. Para reducir o evitar el efecto *stick-slip* está previsto preferiblemente un contacto lineal o puntual entre el elemento de guiado previsto en la primera parte de árbol y la segunda parte de árbol.

15 De manera correspondiente pueden conformarse de manera sencilla las partes de árbol primera y segunda hechas de metal y la configuración de los elementos de guiado, que se proporcionan por ejemplo por un diente más grande, puede implementarse por el recubrimiento por inyección con plástico, de modo que en total se obtiene como resultado una posibilidad de producción simplificada.

20 La primera parte de árbol es preferiblemente un árbol interno, sobre el cual está colocado un dentado, y la segunda parte de árbol es preferiblemente un árbol externo, que presenta un alojamiento esencialmente cilíndrico para alojar el árbol interno, y sobre el lado interior cilíndrico está previsto un dentado complementario de manera correspondiente al dentado del árbol interno.

25 **Breve descripción de las figuras**

Otras formas de realización y aspectos preferidos de la presente invención se explican más detalladamente mediante la siguiente descripción de las figuras. A este respecto muestran:

30 la figura 1 una representación esquemática en perspectiva de una dirección de vehículo de motor con una dirección asistida;

35 la figura 2 una representación esquemática en perspectiva de un árbol de dirección telescópico;

la figura 3 una representación esquemática en perspectiva de un árbol de dirección en una representación desplegada;

40 la figura 4 una representación esquemática en sección de un árbol de dirección en un primer ejemplo de realización;

la figura 5 una representación de un detalle de la figura 4;

45 la figura 6 una representación esquemática en sección de un árbol de dirección en un segundo ejemplo de realización; y

la figura 7 una representación de un detalle de la figura 6.

**Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos**

50 A continuación se describen ejemplos de realización preferidos con ayuda de las figuras. A este respecto, elementos iguales, similares o equivalentes en las diferentes figuras se designan con las mismas referencias y se prescinde en parte de una descripción repetida de estos elementos en la siguiente descripción, a fin de evitar redundancias.

55 En la figura 1 se muestra una representación esquemática de una dirección de vehículo de motor 100, pudiendo introducir un conductor a través de un volante 102 un correspondiente momento de giro como orden de dirección a un árbol de dirección 1. El momento de giro se transmite entonces a través del árbol de dirección 1 a un piñón de dirección 104, que engrana con una cremallera 106, que transmite entonces a su vez a través de correspondientes barras de acoplamiento 108 el ángulo de dirección predefinido a las ruedas dirigibles 110 del vehículo de motor.

60 Una dirección asistida eléctrica y/o hidráulica puede estar prevista en forma de la dirección asistida 112 acoplada con el árbol de dirección 1, la dirección asistida 114 acoplada con el piñón 104 y/o la dirección asistida 116 acoplada con la cremallera 106. La respectiva dirección asistida 112, 114 o 116 introduce un momento de giro auxiliar en el árbol de dirección 1, el piñón de dirección 104 y/o una fuerza auxiliar en la cremallera 106, con lo cual se ayuda al conductor en el esfuerzo de dirección. Las tres direcciones asistidas 112, 114 y 116 diferentes representadas en la figura 1 muestran posibles posiciones para su disposición.

65

Habitualmente solo está ocupada una de las posiciones mostradas con una dirección asistida. El momento de giro auxiliar o la fuerza auxiliar, que ha de aplicarse para ayudar al conductor por medio de la respectiva dirección asistida 112, 114 o 116, se determina teniendo en cuenta un momento de giro de entrada calculado por un sensor de momento de giro 118. Alternativamente o en combinación con la introducción del momento de giro auxiliar o de la fuerza auxiliar puede introducirse con la dirección asistida 112, 114, 116 un ángulo de dirección adicional en el sistema de dirección, que se suma al ángulo de dirección aplicado por el conductor a través del volante 102.

El árbol de dirección 1 presenta un árbol de entrada 10 conectado con el volante 102 y un árbol de salida 12 conectado con la cremallera 106 a través del piñón de dirección 104. El árbol de entrada 10 y el árbol de salida 12 están acoplados entre sí de manera elástica al giro a través de una barra de torsión, que no puede verse en la figura 1. Por lo tanto, un momento de giro introducido por un conductor a través del volante 102 en el árbol de entrada 10 conduce siempre a un giro relativo del árbol de entrada 10 con respecto al árbol de salida 12 cuando el árbol de salida 12 no se gira de manera exactamente sincronizada con el árbol de entrada 10. Este giro relativo entre árbol de entrada 10 y árbol de salida 12 puede medirse por ejemplo a través de un sensor de ángulo de giro y, de manera correspondiente, debido a la resistencia a la torsión conocida de la barra de torsión, puede determinarse un correspondiente momento de giro de entrada en relación con el árbol de salida. De esta manera, mediante la determinación del giro relativo entre árbol de entrada 10 y árbol de salida 12, se configura el sensor de momento de giro 118. Tal sensor de momento de giro 118 es conocido en principio y puede implementarse, por ejemplo, en forma de una válvula de corredera giratoria, de una medición electromagnética, o de otro tipo, de la torsión relativa.

De manera correspondiente, un momento de giro aplicado por el conductor a través del volante 102 sobre el árbol de dirección 1 o el árbol de entrada 10 provocará la entrada de un momento de giro auxiliar mediante una de las direcciones asistidas 112, 114, 116 solo cuando el árbol de salida 12 experimente torsión, en contra de la resistencia al giro de la barra de torsión, en relación con el árbol de entrada 10.

El sensor de momento de giro 118 también puede estar dispuesto, alternativamente, en la posición 118', estando presente entonces la ruptura del árbol de dirección 1 en árbol de entrada 10 y árbol de salida 12 y el acoplamiento elástico al giro a través de la barra de torsión de manera correspondiente en otra posición distinta, a fin de poder determinar a partir de la torsión relativa del árbol de salida 12 acoplado a través de la barra de torsión con el árbol de entrada 10 un giro relativo y, con ello, de manera correspondiente, un momento de giro de entrada y/o una fuerza auxiliar que ha de introducirse.

El árbol de dirección 1 en la figura 1 comprende además al menos una articulación cardán 120, por medio de la cual puede adaptarse el recorrido del árbol de dirección 1 en el vehículo de motor a las circunstancias espaciales.

En la figura 2 se muestra un árbol de dirección 1 en una representación esquemática en perspectiva. El árbol de dirección 1 comprende una primera parte de árbol 2, que en este caso está representada en forma de un árbol interno, y una segunda parte de árbol 3, que en este caso está representada en forma de un árbol externo. La primera parte de árbol 2 es telescópica con respecto a la segunda parte de árbol 3 en la dirección de ajuste telescópico X, extendiéndose la dirección de ajuste telescópico X en la dirección del eje del árbol 1000 del árbol de dirección 1.

En la figura 3, el árbol de dirección 1 de la figura 2 se muestra en una representación en despiece. Puede observarse que la primera parte de árbol 2 presenta una zona de dentado 20, que está provista de múltiples dientes 200, que se extienden en la dirección del eje 1000 del árbol de dirección 1.

La primera parte de árbol 2 puede introducirse en la segunda parte de árbol 3 y volver a extraerse de la misma y, de esta manera, ajustarse telescópicamente. Al mismo tiempo, la zona de dentado 20 sirve para engranar con estructuras complementarias a la misma en una escotadura 30 en la segunda parte de árbol 3 de tal modo que resulta posible una transmisión de momento de giro. Para evitar una extracción completa de la primera parte de árbol 2 de la segunda parte de árbol 3 tras el montaje, puede estar previsto un seguro frente a la extracción, tal como, por ejemplo, un retacado 31.

La zona de dentado 20 de la primera parte de árbol 2 está mostrada en la figura 3 esquemáticamente en dos realizaciones diferentes. La primera zona de dentado 20 presenta dos secciones de dentado 22 diferentes, entre las cuales está configurada una ranura 24, que separa ambas secciones de dentado 22. Las dos secciones de dentado 22 pueden estar configuradas, por lo tanto, de manera diferente. En particular, una sección de dentado 22 puede presentar los elementos de guiado descritos a continuación, preferiblemente en combinación con los elementos de transmisión descritos a continuación, mientras que la otra sección de dentado 22 solo presenta elementos de transmisión. Sin embargo, las dos secciones de dentado 22 también pueden estar realizadas de manera idéntica. En una alternativa se muestra la zona de dentado 20' que presenta una única sección de dentado 22 continua, que presenta correspondientemente tanto elementos de guiado como elementos de transmisión.

La segunda parte de árbol 3 presenta una escotadura 30 y en su lado interior una estructura de dentado, que es esencialmente complementaria a las zonas de dentado 20 de la primera parte de árbol 2. La estructura de dentado posibilita la transmisión de un momento de giro, pero no afecta a la capacidad telescópica.

Esta forma de realización se muestra de nuevo en las figuras 4 y 5, que muestran representaciones en sección transversal de un árbol de dirección 1 en la zona de dentado. La zona de dentado 20 de la primera parte de árbol 2 está configurada en este caso con un dentado con dientes 200 y escotaduras 220 situadas entremedias, no diferenciándose la geometría de los dientes 200 alrededor del perímetro de la zona de dentado 20. De manera correspondiente, todos los dientes 200 están configurados de manera idéntica y dispuestos de manera esencialmente regular alrededor del perímetro de la primera parte de árbol 2. Sin embargo están previstos tres dientes ausentes 210, en los que no está configurado ningún diente 200. Los tres dientes ausentes 210 están dispuestos en cada caso a un ángulo de giro de 120° entre sí. La segunda parte de árbol 3 presenta igualmente un dentado con dientes 300, entre los cuales están dispuestas correspondientes escotaduras 320. Los dientes 300 y las escotaduras 320 están previstos en el lado interior de la segunda parte de árbol 3. De manera correspondiente, los dientes 200 de la primera parte de árbol 2 engranan en escotaduras 320 complementarias a los mismos de la segunda parte de árbol 3. Los dientes 300 de la segunda parte de árbol 3 engranan de manera correspondiente en escotaduras 220 complementarias a los mismos de la primera parte de árbol 2.

Tal como se desprende de la figura 4 y de la representación de detalle de la figura 5, entre la primera parte de árbol 2 y la segunda parte de árbol 3 hay un arrastre de forma suelto. De manera correspondiente, al aplicar un momento de giro a, por ejemplo, la segunda parte de árbol 3 tiene lugar inicialmente una torsión relativa entre la primera parte de árbol 2 y la segunda parte de árbol 3, hasta que los respectivos dientes 200, 300 se apoyan en respectivas escotaduras 220, 320. Con la correspondiente rotación inversa tendría lugar entonces, debido al arrastre de forma suelto, inicialmente de nuevo un movimiento relativo entre la primera parte de árbol 2 y la segunda parte de árbol 3, hasta que de nuevo todos los dientes 200, 300 se apoyen en las respectivas escotaduras 220, 320 o en sus flancos.

La primera parte de árbol 2 y la segunda parte de árbol 3 están fabricadas preferiblemente de un metal, por ejemplo mediante conformado o procedimiento por arranque de virutas, de modo que puede tener lugar una transmisión segura de un momento de giro, después de que el intersticio configurado por el arrastre de forma suelto haya sido salvado por una parte del momento de giro que actúa y la torsión relativa resultante de ello entre la primera parte de árbol 2 y la segunda parte de árbol 3.

La zona de dentado 20 de la primera parte de árbol 2 está provista de un recubrimiento por inyección 4 partir de un plástico, que en la zona de los dientes 200 y las escotaduras 220 configura un revestimiento 42 con un grosor esencialmente constante.

Tal como se desprende en particular de la figura 5, en la zona de los dientes 200, 300 y las escotaduras 220, 320 en cada caso complementarias a los mismos está configurado también, en presencia del revestimiento 42, un intersticio 5, de tal manera que también, pese al recubrimiento por inyección 4 en la zona de los dientes 200, está presente un arrastre de forma suelto entre la primera y la segunda parte de árbol.

Los dientes 200 provistos del recubrimiento por inyección 4 en la zona de dentado 20 están previstos como elementos de transmisión 40, que, tras salvar el intersticio 5 debido a una correspondiente torsión relativa entre la primera parte de árbol 2 y la segunda parte de árbol 3, entran en contacto con un flanco de la estructura en cada caso complementaria a los mismos de la segunda parte de árbol, y, de esta manera, posibilitan una transmisión de momento de giro con una alta resistencia a la torsión.

En la zona de los dientes ausentes 210, el recubrimiento por inyección 4 configura un elemento de guiado 6. El recubrimiento por inyección 4 configura, de manera correspondiente, los elementos de guiado 6 y el revestimiento 42 en la zona de dentado 20 de la primera parte de árbol 2.

El elemento de guiado 6 está dimensionado más grande que los dientes 200 en combinación con el revestimiento 42. El elemento de guiado 6 se apoya por tanto, en el estado montado, en arrastre de forma en la escotadura 320 de la segunda parte de árbol 3 de tal manera que se configura una zona de apoyo lineal 60, que está presente en ambos flancos del elemento de guiado 6. De manera correspondiente, la primera parte de árbol 2 se conecta con la segunda parte de árbol 3 a través del elemento de guiado 6 en arrastre de forma. En función del dimensionamiento del elementos de guiado 6 puede conseguirse así una conexión con poco juego o sin juego entre la primera parte de árbol 2 y la segunda parte de árbol 3.

El elemento de guiado 6 presenta, en el ejemplo de realización mostrado, en su zona de cabeza de diente, además, una escotadura 62 de tal modo que se configuran dos flancos 64 con elasticidad de resorte, los cuales, como se describió anteriormente, en las zonas de apoyo lineales 60 se apoyan en las estructuras complementarias a los mismos, por ejemplo las escotaduras 320, en la segunda parte de árbol 3. Mediante la configuración de la escotadura 62 en la zona de cabeza de diente, esta puede configurarse de manera correspondiente con elasticidad de resorte de tal modo que, por ejemplo también en caso de un pequeño sobredimensionamiento del elementos de guiado 6, siempre puede aplicarse una pretensión de tal manera que se consiga un asiento sin juego de la primera parte de árbol 2 con respecto a la segunda parte de árbol 3. De manera correspondiente, un conductor no percibe al girar el volante que inicialmente el elemento de guiado 6 se deforma elásticamente un poco, hasta que los elementos de transmisión 40 de la primera parte de árbol 2 se disponen en apoyo con las respectivas estructuras complementarias a los mismos de la segunda parte de árbol 3, a fin de conseguir así una transmisión de momento de giro segura con una alta

resistencia a la torsión.

Debido a que tanto el revestimiento 42 como el elemento de guiado 6 se aplican por inyección en la zona de dentado 20 sobre el cuerpo de base metálico de la primera parte de árbol 2, puede conseguirse una fabricación sencilla tanto de los elementos de guiado 6 como del revestimiento 42. El árbol de dirección 1 configurado de este modo puede fabricarse correspondientemente de manera ventajosa, pero ofrece al mismo tiempo un comportamiento de desplazamiento preferido en la dirección de ajuste telescópico X, ya que en el estado sin carga solamente los elementos de guiado 6 de la primera parte de árbol 2 están en contacto directo con la segunda parte de árbol 3 a lo largo de las secciones lineales 60, pero los elementos de transmisión 40 con su revestimiento 42 no están en contacto con la segunda parte de árbol 3, de modo que se proporciona una capacidad de desplazamiento con poco rozamiento y sencilla de las dos partes de árbol 2, 3 una con respecto a otra.

Sin embargo, para transmitir un momento de giro, todos los elementos de transmisión 40 en forma de dientes 200, 300 en combinación con el revestimiento 42 se disponen en apoyo con las respectivas escotaduras 200, 300, de tal modo que resulta posible una transmisión resistente a la torsión y segura del momento de giro.

En las figuras 6 y 7 se muestra otro ejemplo de realización, en el que la zona de dentado 20 de la primera parte de árbol 2 está provista de nuevo de un recubrimiento por inyección 4, que configura un revestimiento 42 con grosores diferentes.

La primera parte de árbol 2 presenta, en la zona de dentado 20, de nuevo alrededor de su perímetro, múltiples dientes 200, que están dispuestos de forma regular y que presentan, todos, una geometría igual. De manera correspondiente, la primera parte de árbol 2 puede fabricarse de forma sencilla de manera convencional. También la segunda parte de árbol 3 presenta múltiples dientes 300, que presentan igualmente la misma geometría.

El recubrimiento por inyección 4 está configurado en la zona de los elementos de transmisión 40, de nuevo, como revestimiento 42 sobre los dientes 200 de la primera parte de árbol 2 con un grosor tal que está configurado un intersticio 5 entre el elemento de transmisión 40 y la respectiva estructura correspondiente al mismo, por ejemplo la escotadura 320, de la segunda parte de árboles 3. En otras palabras, los elementos de transmisión 40 de la primera parte de árbol 2 configuran de nuevo un arrastre de forma suelta con la segunda parte de árbol 3.

En la zona de los elementos de guiado 6, el revestimiento 42 de los dientes 200 presenta, en cambio, un grosor tal que los elementos de guiado 6 configurados de este modo engranan en arrastre de forma con las estructuras complementarias a los mismos de la segunda parte de árbol 3. La geometría de los elementos de guiado 6 está configurada en este caso por la correspondiente conformación del revestimiento 42 de tal modo que está configurada una zona de apoyo lineal 60 en la correspondiente escotadura 320 de la segunda parte de árbol 3. De esta manera se consigue, de nuevo, la configuración de una conexión en arrastre de forma y esencialmente sin juego entre la primera parte de árbol 2 y la segunda parte de árbol 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 del alcance de la invención.

**Lista de referencias**

- 45 1 árbol de dirección
- 10 árbol de entrada
- 12 árbol de salida
- 100 dirección de vehículo de motor
- 102 volante
- 50 104 piñón de dirección
- 106 cremallera
- 108 barra de acoplamiento
- 110 rueda dirigible
- 112 dirección asistida
- 55 114 dirección asistida
- 116 dirección asistida
- 118 sensor de momento de giro
- 118' sensor de momento de giro
- 120 articulación cardán
- 60 1000 eje del árbol
- 2 primera parte de árbol
- 20, 20' zona de dentado
- 22 sección de dentado
- 24 ranura
- 65 200 diente
- 210 diente ausente

## ES 2 705 591 T3

	220	escotadura
	3	segunda parte de árbol
	30	escotadura cilíndrica
	31	retacado
5	300	diente
	320	escotadura
	4	recubrimiento por inyección
	40	elemento de transmisión
	42	revestimiento
10	5	intersticio
	6	elemento de guiado
	60	zona de apoyo lineal
	62	escotadura
	64	flanco elástico
15	X	dirección de ajuste telescópico

REIVINDICACIONES

1. Árbol de dirección (1) para un vehículo de motor, que comprende una primera parte de árbol (2) y una segunda parte de árbol (3) telescópica con respecto a la misma, presentando la primera parte de árbol (2) al menos una zona de dentado (20) con al menos un elemento de guiado (6) engranado en arrastre de forma con la segunda parte de árbol (3) para guiar la primera parte de árbol (2) con respecto a la segunda parte de árbol (3) durante el ajuste telescópico y con al menos un elemento de transmisión (40) engranado en arrastre de forma suelto con la segunda parte de árbol (3) para transmitir un momento de giro, estando recubierta por inyección la zona de dentado (20) al menos parcialmente con un plástico y estando configurado el elemento de guiado (6) en el recubrimiento por inyección (4), **caracterizado por que** la zona de dentado (20) presenta un dentado con dientes (200) de igual geometría, estando previsto al menos un diente ausente (210), en cuya posición está configurado el elemento de guiado (6) por el recubrimiento por inyección (4).
2. Árbol de dirección (1) según reivindicación 1, **caracterizado por que** la zona de dentado (20) presenta un metal y el plástico es un plástico elástico.
3. Árbol de dirección (1) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la zona de dentado (20) está recubierta por inyección, alrededor del perímetro de la primera parte de árbol (2), con el plástico.
4. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la zona de dentado (20) de la primera parte de árbol (2) está previsto un dentado uniforme con dientes (200) de igual geometría y al menos un diente (200) está provisto, para la formación de al menos un elemento de guiado (6), del recubrimiento por inyección (4).
5. Árbol de dirección (1) según reivindicación 4, **caracterizado por que** mediante el recubrimiento por inyección (4) del dentado regular está formado un revestimiento (42) de la zona de dentado (20), estando configurado el revestimiento (42) más grueso en la zona de al menos un elemento de guiado (6) que en la zona de al menos un elemento de transmisión (40).
6. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de guiado (6) presenta en su zona de cabeza de diente una escotadura (62) que se extiende en la dirección del eje del árbol (1000) del primer elemento de árbol (2) para la formación de flancos (64) con elasticidad de resorte para el apoyo elástico del elemento de guiado (6) en una estructura complementaria (300, 320) de la segunda parte de árbol (3).
7. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** entre la primera parte de árbol (2) y la segunda parte de árbol (3) está configurado un arrastre de forma suelto para la transmisión de un momento de giro también en caso de eliminación del recubrimiento por inyección (4).
8. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de guiado (6) presenta una geometría de superficie para la configuración de contactos puntuales o una geometría de superficie para la configuración de contactos lineales con una estructura complementaria (300, 320) del segundo elemento de árbol (3).
9. Árbol de dirección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** están dispuestos al menos dos, tres o cuatro elementos de guiado (6) uniformemente alrededor del perímetro de la zona de dentado (20) y entre dos elementos de guiado (6) está dispuesto en cada caso al menos un elemento de transmisión (40).

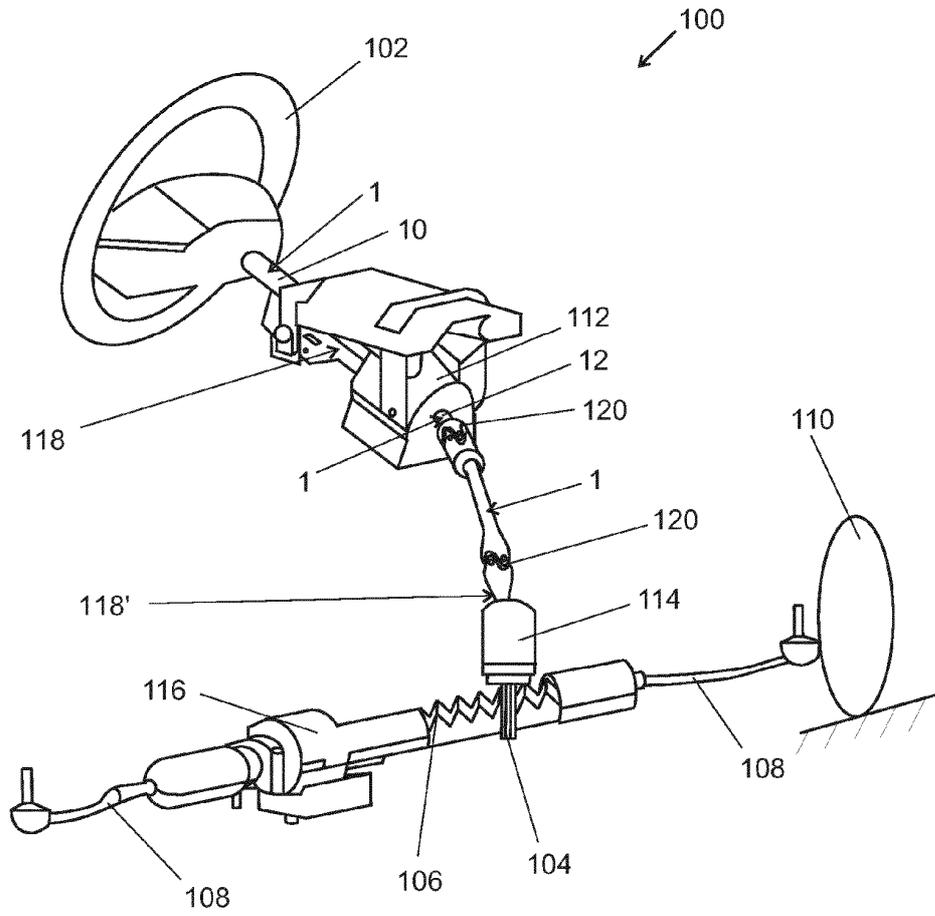


Figura 1

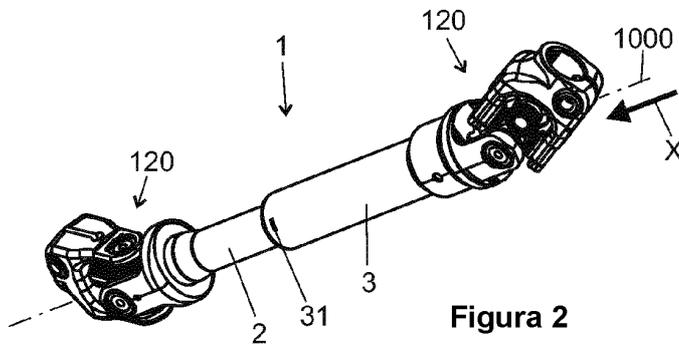


Figura 2

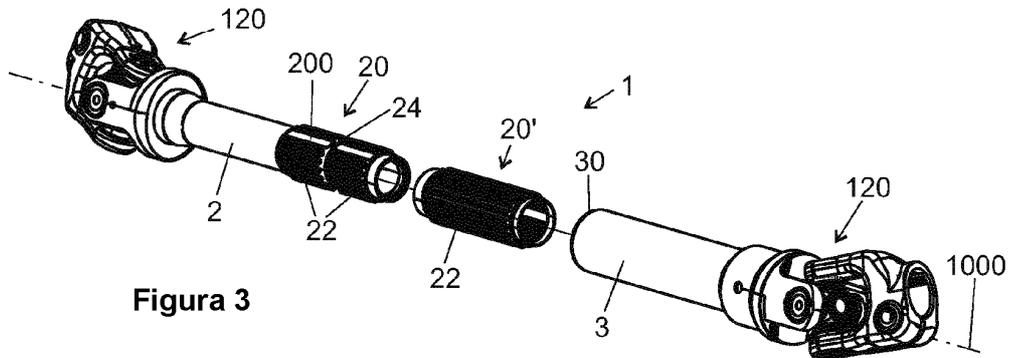


Figura 3

