

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 977**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04 (2006.01)

F16H 57/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2015 PCT/EP2015/058236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15169556**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2015 E 15715756 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 3148860**

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

30 Prioridad:

06.05.2014 DE 102014106259

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

18.09.2019

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)

Essanestrasse 10

9492 Eschen, LI y

THYSSENKRUPP AG (50.0%)

72 Inventor/es:

SCHLEGEL, UELI y

RENGGLI, PATRICK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 724 977 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 sistema de dirección de un automóvil

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un árbol de dirección para un sistema de dirección de automóvil para su uso con un apoyo de fuerza auxiliar, en particular para su uso con un apoyo de fuerza auxiliar eléctrico o electromecánico.

10 Estado de la técnica

En principio son conocidos árboles de dirección para sistemas de dirección de automóvil para su uso con apoyos de fuerza auxiliar eléctricos o electromecánicos. Los árboles de dirección tienen un eje de entrada que está unido con el volante a través del que el conductor del automóvil introduce un par de dirección como orden de dirección en el sistema de dirección de automóvil. Está previsto un eje de partida unido con el eje de entrada a través del que se transmite el par de dirección mediante barras de dirección a las ruedas a dirigir en cada caso. Para poder determinar la fuerza de apoyo necesaria en cada caso de un apoyo de fuerza auxiliar eléctrico o electromecánico conectado al eje de partida, el eje de entrada y el eje de partida están unidos habitualmente de manera elástica entre sí mediante una barra de giro, y mediante la determinación de una torsión relativa entre el eje de entrada y el eje de partida se puede determinar el par de giro introducido por el conductor en el eje de entrada.

El par de giro así determinado puede constituir la base para la determinación de un par de giro auxiliar a introducir en el sistema de dirección o de una fuerza auxiliar de un apoyo de fuerza auxiliar para el apoyo de dirección del conductor.

Apoyos de fuerza auxiliar, por ejemplo, apoyos de fuerza auxiliar eléctricos o apoyos de fuerza auxiliar electromecánicos, se colocan, para la introducción de los pares de giro auxiliares correspondientes, habitualmente en el eje de partida, en el piñón de dirección o en la cremallera. A este respecto, el respectivo apoyo de fuerza auxiliar se activa mediante la determinación del par de giro introducido por el conductor mediante el volante en el eje de entrada con respecto al eje de partida.

A este respecto, es conocido unir el eje de entrada y el eje de partida de un árbol de dirección mediante una barra de giro, que también se denomina barra de torsión o "torsion bat" y determinar el par de giro de entrada a partir del ángulo de torsión relativo entre el eje de entrada y el eje de partida mediante un sensor de par de giro. Esto puede tener lugar en una servodirección hidráulica, por ejemplo, mediante una válvula giratoria y en una servodirección electromecánica, por ejemplo, mediante sensores magnéticos correspondientes.

Para evitar una sobrecarga de la barra de giro el eje de entrada y el eje de partida pueden estar unidos o acoplados entre sí mediante una conexión suelta con arrastre de forma de modo que se produce un engrane directo con arrastre de forma del eje de entrada con el eje de partida al superar un valor máximo para la torsión elástica de la barra de giro.

La fuerza auxiliar se introduce entonces, por ejemplo, mediante una rueda helicoidal unida de manera fija frente a un giro con el eje de partida sobre la que actúa un árbol de salida de tornillo sin fin de un electromotor para la introducción del respectivo par de dirección auxiliar en el eje de partida.

Para posibilitar un funcionamiento con poca fricción del tornillo sin fin de accionamiento sobre la rueda helicoidal el dentado de rueda helicoidal de la rueda helicoidal está fabricado preferentemente a partir de un material de plástico. De esta manera se puede reducir también una carga acústica mediante el apoyo de fuerza auxiliar.

Por el documento DE 10 2012 101 383 A1 es conocido un eje de partida con una rueda helicoidal en el que un casquillo interior de acero está colocado sobre el eje de partida y el dentado de rueda helicoidal está aplicado por proyección sobre este casquillo interior de acero. Debido al modo de construcción de múltiples componentes, la estructura es complicada.

Por el documento DE 10 2008 043 214 A1 es conocida una rueda helicoidal que está aplicada directamente por proyección sobre el eje de partida. Sin embargo, dado que el plástico tiene una resistencia menor que acero, esta rueda helicoidal tiene una construcción relativamente ancha en la dirección axial.

Por el documento genérico EP 1 845 009 A1 es conocido un eje de partida con una rueda helicoidal con un soporte que está configurado en una sola pieza con el eje de partida.

Exposición de la invención

De manera correspondiente, partiendo del estado de la técnica conocido es un objetivo de la presente invención proporcionar un árbol de dirección para un automóvil para su uso con un apoyo de fuerza auxiliar que posibilite un

espacio constructivo reducido y una estructura más sencilla.

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

5 De manera correspondiente, se propone un árbol de dirección para un sistema de dirección de automóvil para su uso con un apoyo de fuerza auxiliar que comprende un eje de partida y un soporte unido de manera fija frente a un giro con el eje de partida sobre cuya zona radialmente exterior está previsto un dentado de rueda helicoidal de plástico para la configuración de una rueda helicoidal para la conexión al apoyo de fuerza auxiliar, en el que el soporte está configurado en una sola pieza con el eje de partida. De acuerdo con la invención, el eje de partida tiene un dentado para su engrane con un dentado correspondiente de una cremallera. Como apoyo de fuerza auxiliar en el sentido de la invención se entiende tanto un dispositivo que simplemente introduce una fuerza de apoyo adicional o un par de giro de apoyo adicional en el sistema de dirección para la reducción de la fuerza manual o del par de giro manual del conductor como un dispositivo que introduce un ángulo de dirección adicional al ángulo de dirección introducido por el conductor en el sistema de dirección o también una combinación de los dos.

20 El dentado de acuerdo con la invención del eje de partida se engrana en un dentado correspondiente de una cremallera y redirige directamente a la cremallera la fuerza auxiliar o el par de giro auxiliar introducido anteriormente mediante el soporte. Así, en este caso se puede conformar con una única operación de conformación el eje de partida junto con el soporte y, a continuación, se puede introducir el dentado en una zona de vástago correspondiente del eje de partida.

25 Debido al hecho de que el soporte está configurado en una sola pieza con el eje de partida, se puede renunciar a una configuración de múltiples componentes del eje de partida. Más bien, el soporte y el eje de partida se pueden fabricar conjuntamente en una única etapa, por ejemplo, mediante conformación, preferentemente mediante extrusión en frío. De manera correspondiente, la resistencia del soporte con el eje de partida es especialmente elevada y se puede renunciar al uso de componentes adicionales para la representación del soporte o para la representación de la rueda helicoidal.

30 Además, mediante la aplicación directa del dentado de rueda helicoidal de plástico sobre la zona radialmente exterior del soporte se puede reducir el espacio constructivo, ya que, al menos en la zona del eje de partida, el soporte no está dotado de una envoltura de plástico. El soporte está configurado a partir del mismo material que el propio eje de partida, esto es, por ejemplo, a partir de acero. De manera correspondiente, en la zona cerca del eje, debido a la configuración en una sola pieza del soporte con el eje de partida, el soporte se puede realizar con un ancho que es claramente menor en la dirección axial de lo que sería posible con una configuración mediante un plástico. Esto se debe a la mayor resistencia de acero con respecto a plástico.

40 Preferentemente, el soporte está configurado en forma de disco y, en particular, tiene una relación de la altura h_1 del soporte por encima del eje de partida con respecto a su ancho de ≥ 1 . De manera especialmente preferente, la relación de la altura h_1 del soporte por encima del eje de partida con respecto a su ancho b es igual o superior a 2, siendo especialmente preferible que la relación sea igual o inferior a 4. Dicho de otra manera, el soporte tiene una forma radial o una altura por encima de la superficie exterior del eje de partida hasta su radio máximo que es claramente mayor que su ancho. De manera correspondiente, se trata de un soporte fundamentalmente en forma de disco que, de manera correspondiente, tiene una construcción estrecha.

45 Preferentemente, el dentado de rueda helicoidal está aplicado en la zona radialmente exterior del soporte de modo que el dentado de rueda helicoidal solo rodea al soporte en la medida en que es necesario para la resistencia. De manera correspondiente, se puede dejar libre una zona del soporte dispuesta entre el eje de partida y el dentado de rueda helicoidal para reducir en total el espacio constructivo y reducir el espacio consumido mediante la aplicación del dentado de rueda helicoidal.

50 En la zona exterior del soporte, en la que se aplica el dentado de rueda helicoidal, el soporte tiene preferentemente un dentado, un moleteado, taladros u orificios u otras estructuras con arrastre de forma paralelos al eje de árbol que posibilitan una unión con arrastre de forma del dentado de rueda helicoidal con el soporte en la dirección de rotación. De manera correspondiente, se puede asegurar que el dentado de rueda helicoidal tampoco se desliza o se torsiona con respecto al soporte al introducir una fuerza auxiliar o un par de giro auxiliar de modo que se posibilita una introducción exacta de la fuerza auxiliar o del par de giro auxiliar en la barra de dirección.

60 Preferentemente, el dentado de rueda helicoidal está fabricado a partir de un único plástico de modo que también en este caso se puede renunciar a estructuras de múltiples componentes para poder fabricar de manera económica el árbol de dirección.

65 Preferentemente, el dentado de rueda helicoidal está aplicado por proyección, aplicado por fundición y/o pegado sobre la zona radialmente exterior del soporte para conseguir una fabricación sencilla y económica.

Preferentemente, la zona rodeada por el dentado de rueda helicoidal del soporte es más pequeña que la zona no

rodeada. En particular, la zona de collar h1 - h2 rodeada por el dentado de rueda helicoidal es más pequeña que la zona de collar h2 no rodeada, por lo que, tal como ya se expuso anteriormente, una zona más grande está configurada en la dirección radial del soporte sin el dentado de rueda helicoidal y, de manera correspondiente, el espacio constructivo puede estar reducido. En particular, la invención comprende un sistema de dirección para un
 5 automóvil que comprende un servomotor eléctrico con un eje de partida con el que está acoplado de manera giratoria un tornillo sin fin y una rueda helicoidal que está acoplada de manera fija frente a un giro con un árbol de dirección y que, estando engranada con el tornillo sin fin, forma un engranaje, en el que el servomotor eléctrico introduce una fuerza auxiliar o un par de giro auxiliar mediante el engranaje a partir del tornillo sin fin y la rueda
 10 helicoidal en el árbol de dirección para apoyar el movimiento de dirección, caracterizado por que el árbol de dirección está configurado de manera correspondiente a características individuales o varias de las características anteriormente mencionadas.

Breve descripción de las figuras

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

- La figura 1 una representación esquemática en perspectiva de un sistema de dirección de un automóvil con un apoyo de fuerza auxiliar;
- 20 la figura 2 una representación esquemática en perspectiva de un eje de partida no de acuerdo con la invención con una rueda helicoidal;
- la figura 3 una representación esquemática en perspectiva de un eje de partida no de acuerdo con la invención con un soporte configurado en una sola pieza con éste;
- 25 la figura 4 una representación esquemática en corte de un eje de partida no de acuerdo con la invención con una rueda helicoidal aplicada sobre el soporte mostrado en la figura 3;
- 30 la figura 5 una representación esquemática en corte perpendicular a la dirección de eje de la rueda helicoidal de la figura 4;
- la figura 6 un eje de partida no de acuerdo con la invención con un soporte configurado en una sola pieza con éste en un ejemplo de realización adicional;
- 35 la figura 7 una representación esquemática en corte a través del eje de partida de la figura 6 con el dentado de rueda helicoidal aplicado; y
- la figura 8 una representación esquemática en perspectiva de un eje de partida no de acuerdo con la invención en un ejemplo de realización adicional; y
- 40 la figura 9 una representación esquemática en perspectiva de un eje de partida de acuerdo con la invención en un ejemplo de realización adicional; y
- 45 la figura 10 una representación esquemática en perspectiva de un apoyo de fuerza auxiliar eléctrico de manera correspondiente a la invención.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos

50 A continuación se describen ejemplos de realización mediante las figuras. A este respecto, elementos idénticos, similares o que actúan del mismo modo se designan con números de referencia idénticos en las diferentes figuras y, en parte, se renuncia a una descripción repetida de estos elementos en la siguiente descripción para evitar redundancias.

55 En la figura 1 se muestra una representación esquemática de un sistema de dirección de vehículo 100, en el que un conductor puede introducir mediante un volante 102 un par de giro correspondiente como orden de dirección en un árbol de dirección 1. El par de giro se transmite entonces mediante el árbol de dirección 1 a un piñón de dirección 104 que está engranado con una cremallera 106 que entonces, a su vez, transmite mediante barras de dirección 108 correspondientes el ángulo de dirección previamente establecido a las ruedas 110 dirigibles del automóvil.

60 Un apoyo de fuerza auxiliar eléctrico y/o hidráulico puede estar previsto en forma del apoyo de fuerza auxiliar 112 acoplado con el árbol de dirección 1, del apoyo de fuerza auxiliar 114 acoplado con el piñón 104 y/o del apoyo de fuerza auxiliar 116 acoplado con la cremallera 106. El respectivo apoyo de fuerza auxiliar 112, 114 o 116 introduce un par de giro auxiliar en el árbol de dirección 1, el piñón de dirección 104 y/o una fuerza auxiliar en la cremallera
 65 106, por lo que se le apoya al conductor en el trabajo de dirección. Los tres apoyos de fuerza auxiliar 112, 114 y 116 diferentes representados en la figura 1 muestran posibles posiciones para su disposición.

Habitualmente, solo una de las posiciones mostradas está ocupada con un apoyo de fuerza auxiliar. El par de giro auxiliar o la fuerza auxiliar que se debe aplicar para el apoyo del conductor mediante el respectivo apoyo de fuerza auxiliar 112, 114 o 116 se determina teniendo en cuenta un par de giro de entrada determinado por un sensor de par de giro 118. De manera alternativa o en combinación con la introducción del par de giro auxiliar o de la fuerza auxiliar se puede introducir con el apoyo de fuerza auxiliar 112, 114, 116 un ángulo de dirección adicional en el sistema de dirección que se suma al ángulo de dirección aplicado por el conductor mediante el volante 102.

El árbol de dirección 1 tiene un eje de entrada 10 unido con el volante 102 y un eje de partida 12 unido con la cremallera 106 mediante el piñón de dirección 104. El eje de entrada 10 y el eje de partida 12 están acoplados de manera elástica frente a un giro mediante una barra de giro que no se puede apreciar en la figura 1. Con ello, un par de giro introducido por un conductor mediante el volante 102 en el eje de entrada 10 siempre conduce a un giro relativo del eje de entrada 10 con respecto al eje de partida 12 cuando el eje de partida 12 no gira de manera exactamente sincrónica con respecto al eje de entrada 10. Este giro relativo entre el eje de entrada 10 y el eje de partida 12 se puede medir, por ejemplo, mediante un sensor de ángulo de giro y, de manera correspondiente, debido a la rigidez conocida frente a la torsión de la barra de giro, se puede determinar un par de giro de entrada correspondiente con respecto al eje de partida. De esta manera se configura el sensor de par de giro 118 mediante la determinación del giro relativo entre el eje de entrada 10 y el eje de partida 12. En principio, un sensor de par de giro 118 de este tipo es conocido y, por ejemplo, se puede realizar en forma de una válvula giratoria, una medición electromagnética u otra medición de la torsión relativa.

De manera correspondiente, un par de giro que se aplica por el conductor mediante el volante 102 al árbol de dirección 1 o el eje de entrada 10 solo provocará la introducción de un par de giro auxiliar mediante uno de los apoyos de fuerza auxiliar 112, 114, 116 cuando el eje de partida 12 se torsiona en contra de la resistencia frente al giro de la barra de giro con respecto al eje de entrada 10.

De manera alternativa, el sensor de par de giro 118 también puede estar dispuesto en la posición 118', existiendo entonces el orificio del árbol de dirección 1 en el eje de entrada 10 y el eje de partida 12 y el acoplamiento elástico frente a un giro mediante la barra de giro de manera correspondiente en otra posición para poder determinar un giro relativo y, con ello, de manera correspondiente un par de giro de entrada y/o una fuerza auxiliar a introducir a partir de la torsión relativa del eje de partida 12 acoplado con el eje de entrada 10 mediante la barra de giro.

El árbol de dirección 1 en la figura 1 comprende además al menos una articulación cardán 120 mediante la que se puede adaptar el desarrollo del árbol de dirección 1 en el automóvil a las circunstancias espaciales.

En la figura 10 se representa una forma de realización para un dispositivo de apoyo de fuerza auxiliar de acuerdo con la invención. El sistema de dirección para un automóvil comprende un servomotor eléctrico 11001 con un eje de partida 11002 con el que está acoplado de manera giratoria un tornillo sin fin 11003 y una rueda helicoidal 4 que está acoplada de manera fija frente a un giro con un árbol de dirección 1 y que, estando engranada con el tornillo sin fin 11003, forma un engranaje, en el que el servomotor eléctrico 11001 introduce una fuerza auxiliar o un par de giro auxiliar mediante el engranaje a partir del tornillo sin fin 11003 y la rueda helicoidal 4 en el árbol de dirección 1 para apoyar el movimiento de dirección. El árbol de dirección 1 está ilustrado en diferentes formas de realización en las figuras 2 a 8 y se describe a continuación.

En la figura 2 está mostrado de manera esquemática un árbol de dirección 1 en una representación en perspectiva. En este caso, el árbol de dirección 1 está mostrado en forma del eje de partida 12 no de acuerdo con la invención, estando mostrado aquí el extremo 122 en el lado de salida que, por ejemplo, se engrana con la articulación cardán 120 mostrada en la figura 1 y, de manera correspondiente, transmite el par de dirección a las siguientes zonas del sistema de dirección. Está previsto un soporte 2 que está dispuesto de manera fija frente a un giro sobre el eje de partida 12 y sobre el que está dispuesto un dentado de rueda helicoidal 3. Mediante el dentado de rueda helicoidal 3 se puede transmitir mediante un tornillo sin fin de accionamiento correspondiente la respectiva fuerza auxiliar mediante el soporte 2 al eje de partida 12. El dentado de rueda helicoidal 3 forma junto con el soporte 2 una rueda helicoidal 4 que está unida de manera fija frente a un giro con el eje de partida 2 y, de manera correspondiente, es adecuada para la introducción del respectivo par de dirección adicional.

El soporte 2 define una rueda helicoidal 4 en combinación con el dentado de rueda helicoidal 3. De manera correspondiente, sobre la rueda helicoidal 4 puede actuar una salida de un electromotor o servomotor del apoyo de fuerza auxiliar 112. En una alternativa puede estar previsto también un accionamiento hidráulico. Por tanto, el apoyo de fuerza auxiliar 112 sirve para introducir el par de giro auxiliar determinado mediante el sensor de par de giro 118 en el eje de partida 12 y, por tanto, en todos los componentes del sistema de dirección de automóvil 100 situados aguas abajo del eje de partida 12 para el apoyo de dirección del conductor.

Tal como ya se describió anteriormente, para poder determinar de manera exacta el par de giro o la magnitud de la fuerza auxiliar a introducir mediante la rueda helicoidal 4 el eje de entrada 10 y el eje de partida 12 están unidos de manera elástica frente a un giro entre sí de modo que el respectivo orden de dirección que se introduce por el conductor mediante el volante 102 en el eje de entrada 10 da como resultado un apoyo del conductor mediante el apoyo de fuerza auxiliar 112 que actúa sobre la rueda helicoidal 4 y, con ello, sobre el árbol de dirección 1. Para ello

está previsto el sensor de par de giro 118 que determina el giro relativo entre el eje de entrada 10 y el eje de partida 12 o el ángulo de giro relativo correspondiente entre el eje de entrada 10 y el eje de partida 12 y pudiéndose determinar el par de giro auxiliar a proporcionar por el apoyo de fuerza auxiliar 112 basándose en esto.

5 El soporte 2 está configurado en una sola pieza con el eje de partida 12. Esta configuración de una sola pieza se puede establecer, por ejemplo, mediante una conformación conjunta, preferentemente mediante extrusión en frío de un producto semiacabado correspondiente cuyo diámetro es menor que el diámetro exterior del soporte 2 generado finalmente.

10 Preferentemente, el dentado de rueda helicoidal 3 de plástico está aplicado por proyección sobre el soporte 2 en su zona circunferencial radial, aunque también puede estar fundido o pegado, por ejemplo, mediante la unión de dos bandejas separadas mediante pegado.

15 El eje de partida 12 en combinación con el soporte 2 está mostrado otra vez en la figura 3 en una representación esquemática en perspectiva. Se puede apreciar que el soporte en su zona radialmente exterior 20 tiene un dentado 22 que sirve para engranarse con arrastre de forma con el dentado de rueda helicoidal 3 aplicado. De manera correspondiente, se puede evitar un deslizamiento del dentado de rueda helicoidal con respecto al soporte y, con ello, con respecto al eje de partida 12 al menos en la dirección de rotación con una rotación de la rueda helicoidal formada entonces alrededor del eje de árbol 1000. Con ello se puede conseguir también en la introducción de pares de giro más elevados o fuerzas auxiliares más elevadas mediante el apoyo de fuerza auxiliar que se consiga una transmisión segura de las respectivas fuerzas.

20 En la figura 4 se muestra una representación esquemática en corte en un plano que atraviesa el eje de árbol 1000 a través del árbol de dirección 1. Se puede apreciar directamente que el eje de partida 12 está configurado en una sola pieza con el soporte 2, en particular mediante un proceso de conformación. El extremo 122 en el lado de salida y el extremo 124 en el lado de accionamiento, que también tiene un alojamiento 126 para una barra de giro no mostrada en este caso, también están conformados en una sola pieza en el eje de partida 12.

25 Tal como se puede apreciar inmediatamente a partir de la representación en corte de la figura 4, el soporte 2 está configurado fundamentalmente en forma de disco. Esto significa, entre otras cosas, que la altura h_1 por encima de la superficie del eje de partida 12 con respecto a la zona más exterior radialmente del soporte 2 es claramente mayor que el ancho b del soporte 2. Esto se puede expresar también de la siguiente forma: $h_1/b \geq 1$. Dicho de otra manera, el soporte 2 está configurado en forma de disco y, de manera correspondiente, sobresale claramente del eje de partida 12.

30 El dentado de rueda helicoidal 3 no solo está aplicado por la circunferencia más exterior del soporte 2 sino que rodea o envuelve la zona radialmente exterior 20 del soporte 2. De manera correspondiente, la altura h_2 entre la superficie exterior del eje de partida 12 y la forma más interior radialmente del dentado de rueda helicoidal 3 es menor que la altura global h_1 del soporte 2.

35 Preferentemente, la zona radialmente exterior 20 rodeada por el dentado de rueda helicoidal 3 del soporte 2, esto es, h_1-h_2 , es claramente más pequeña que la zona h_2 no rodeada por el dentado de rueda helicoidal 3 del soporte 2. Dicho de otra manera, la altura (h_1-h_2) del cercado de la zona radial exterior 20 solo es relativamente pequeña en comparación con la altura libre h_2 del soporte 2.

40 De esta manera, en la zona más allá de la altura h_2 , en la que solo existe el ancho b del soporte 2 en la dirección del eje de árbol 1000, se puede ahorrar de manera correspondiente espacio constructivo de modo que el volumen de espacio constructivo ocupado por la rueda helicoidal 4 puede estar configurado lo más pequeño posible.

45 Además, debido a la forma en una sola pieza del soporte 2 con el eje de partida 12 puede estar establecida una resistencia elevada entre el soporte 2 y el eje de partida 12 de modo que está asegurada una transmisión segura de pares de giro introducidos mediante el apoyo de fuerza auxiliar.

50 En la figura 5 se muestra una representación en corte a través del plano del soporte 2 en forma de disco. El soporte 2 en forma de disco, tal como ya se describió, tiene en su circunferencia exterior un dentado 22 que, tal como se puede apreciar especialmente bien a partir de la figura 5, está engranado con arrastre de forma con el dentado de rueda helicoidal 3. De manera correspondiente se puede proporcionar una conexión con arrastre de forma al menos en la dirección de rotación que posibilita una transmisión segura del par de giro del dentado de rueda helicoidal 3 al soporte 2 y, de manera correspondiente, al eje de partida 12.

55 En la figura 6 se muestra de manera esquemática una configuración adicional del árbol de dirección 1, en la que el árbol de partida 12 no de acuerdo con la invención, a su vez, está configurado en una sola pieza con el soporte 2 aquí. Aquí, en la zona radialmente exterior 20 del soporte 2 están previstos taladros 24 que se extienden de manera paralela al eje de árbol 1000 que también sirven para unir con arrastre de forma el dentado de rueda helicoidal con el soporte 2.

Esto se puede apreciar en la figura 7 en una representación esquemática en corte en un plano que atraviesa el eje de árbol 1000. De manera correspondiente, el dentado de rueda helicoidal 3 se extiende a través de los taladros 24. Esto se puede conseguir por que el dentado de rueda helicoidal 3 se aplica por proyección sobre la zona radialmente exterior 20 del soporte 2 de modo que el material de plástico del dentado de rueda helicoidal 3 fluye a través de los taladros 24 y, de manera correspondiente, proporciona una unión con arrastre de forma del dentado de rueda helicoidal 3 con el soporte 2.

En la figura 8 se muestra una representación esquemática en perspectiva adicional de un árbol de dirección 1 con un eje de partida 12 no de acuerdo con la invención. Aquí se representa una corona 26 formada de manera paralela al eje de árbol 1000 durante la extrusión con un dentado interior y un dentado exterior mediante la que se puede conseguir una unión con arrastre de forma entre el soporte 2 y el dentado de rueda helicoidal 3 pudiendo realizarse el dentado de rueda helicoidal 3 de manera aún más compacta debido a la estructura ensanchada de la corona 26 aprovechando su resistencia elevada y, por tanto, ahorrarse adicionalmente espacio constructivo.

También en este caso, el dentado de rueda helicoidal 3, a su vez, es más ancho que el ancho b del soporte en la dirección del eje de árbol 1000. De manera correspondiente se puede proporcionar también de esta manera un eje de partida 12 especialmente compacto en el que, de manera correspondiente, al menos en la zona del espacio constructivo alrededor del eje de partida 12, en el que el soporte 2 tiene una altura libre h2, está previsto un volumen constructivo especialmente pequeño.

De manera correspondiente, se puede conseguir un modo de construcción compacto y que ahorra espacio mediante la configuración anteriormente descrita de la rueda helicoidal 5, reduciéndose al mismo tiempo el número de los componentes constructivos necesarios y pudiendo conseguirse una resistencia elevada de la rueda helicoidal 4.

El extremo 122 en el lado de salida del eje de partida 12 proporciona una interfaz con arrastre de forma con respecto al respectivo árbol articulado, por ejemplo, mediante la articulación cardán 120. El extremo 124 en el lado de accionamiento también proporciona una interfaz con arrastre de fuerza o forma hacia la barra de giro.

En la figura 9 se ilustra una realización de acuerdo con la invención en la que el árbol de salida 12 tiene un dentado que se engrana en un dentado correspondiente de una cremallera 106 y, por tanto, dirige directamente a la cremallera 106 la fuerza auxiliar o el par de giro auxiliar introducido anteriormente mediante el soporte 2. A este respecto, también aquí en este ejemplo se puede conformar con una única operación de conformación el eje de partida junto con el soporte, pudiendo aplicarse, a continuación, el dentado sobre una zona de vástago correspondiente del eje de partida.

Lista de números de referencia

1	Árbol de dirección
10	Eje de entrada
12	Eje de partida
100	Sistema de dirección de automóvil
102	Volante
104	Piñón de dirección
106	Cremallera
108	Barra de dirección
110	Rueda dirigible
112	Apoyo de fuerza auxiliar
114	Apoyo de fuerza auxiliar
116	Apoyo de fuerza auxiliar
11001	Servomotor
11002	Eje de partida
11003	Tornillo sin fin
118	Sensor de par de giro
118'	Sensor de par de giro
120	Articulación cardán
122	Extremo en el lado de salida
124	Extremo en el lado de accionamiento
126	Alojamiento para barra de giro
1000	Eje de árbol
2	Soporte
20	Zona radialmente exterior
22	Dentado
24	Taladro
26	Corona
3	Dentado de rueda helicoidal
4	Rueda helicoidal

ES 2 724 977 T3

h1	Altura del soporte por encima del eje de partida
h2	Distancia entre el eje de partida y el dentado de rueda helicoidal
b	Ancho del soporte

REIVINDICACIONES

- 5 1. Árbol de dirección (1) para un sistema de dirección de automóvil para su uso con un apoyo de fuerza auxiliar (112, 114, 116) que comprende un eje de partida (12) y un soporte (2) unido de manera fija frente a un giro con el eje de partida (12) sobre cuya zona radialmente exterior (20) está previsto un dentado de rueda helicoidal (3) de plástico para la configuración de una rueda helicoidal (4) para la conexión al apoyo de fuerza auxiliar (112, 114, 116) y que está configurado en una sola pieza con el eje de partida (12),
caracterizado por que el eje de partida (12) presenta un dentado para su engrane con un dentado correspondiente de una cremallera (106).
- 10 2. Árbol de dirección (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el eje de partida (12) y el soporte (2) están fabricados conjuntamente mediante conformación o extrusión en frío.
- 15 3. Árbol de dirección (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el soporte (2) está configurado en forma de disco y la relación de la altura (h1) del soporte (2) por encima del eje de partida (2) con respecto al ancho (b) del soporte (2) es igual o superior a uno.
- 20 4. Árbol de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la zona radialmente exterior (20) del soporte (2) tiene un dentado (22), un moleteado, taladros (24) paralelos al eje de árbol y/u otras estructuras con arrastre de forma que están configurados para la configuración de una unión con arrastre de forma con el dentado de rueda helicoidal (3).
- 25 5. Árbol de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dentado de rueda helicoidal (3) está aplicado por proyección, aplicado por fundición y/o pegado sobre la zona radialmente exterior (20) del soporte (2).
- 30 6. Árbol de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la altura (h1-h2) de la zona radial exterior (20) del soporte (2) rodeada por el dentado de rueda helicoidal (3) es más pequeña que la altura (h2) del soporte (2) de la zona no rodeada por el dentado de rueda helicoidal (3).
- 35 7. Árbol de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el eje de partida (12) está conformada en una sola pieza una interfaz con arrastre de fuerza y/o de forma para la conexión al respectivo árbol articulado (120).
- 40 8. Sistema de dirección para un automóvil que comprende un servomotor eléctrico (11001) con un eje de partida (11002) al que está acoplado de manera giratoria un tornillo sin fin (11003) y una rueda helicoidal (4) que está acoplada de manera fija frente a un giro a un árbol de dirección (1) y que, estando engranada con el tornillo sin fin (11003), forma un engranaje, en donde el servomotor eléctrico (11001) introduce una fuerza auxiliar o un par de giro auxiliar mediante el engranaje a partir del tornillo sin fin (11003) y la rueda helicoidal (4) en el árbol de dirección (1) para el apoyo del movimiento de dirección, **caracterizado por que** el árbol de dirección (1) está configurado de manera correspondiente a una o varias de las reivindicaciones anteriores.

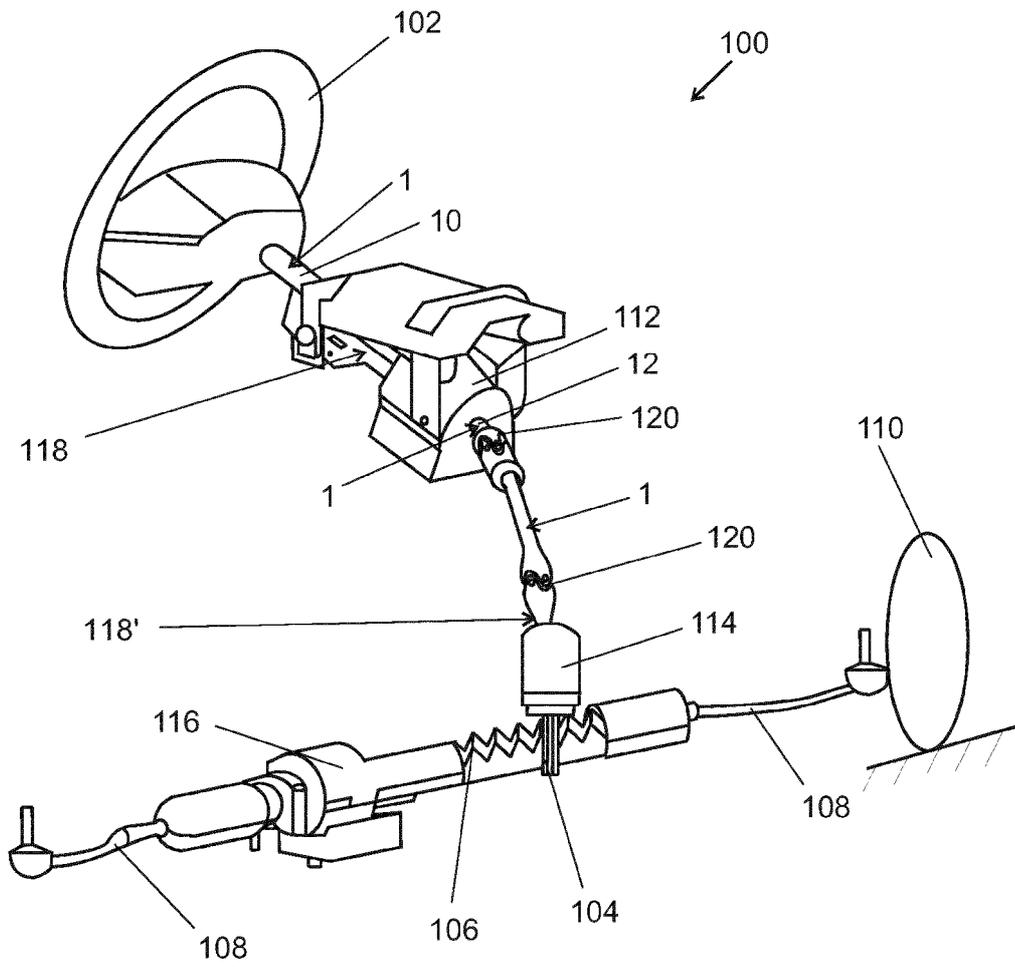


Fig. 1

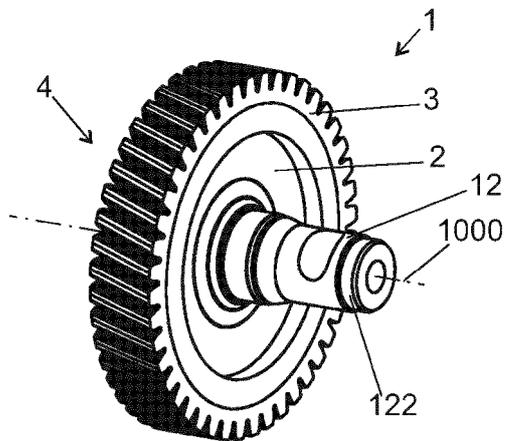


Fig. 2

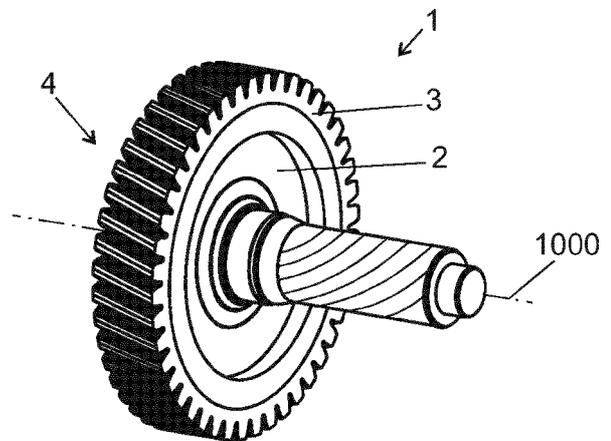


Fig. 9

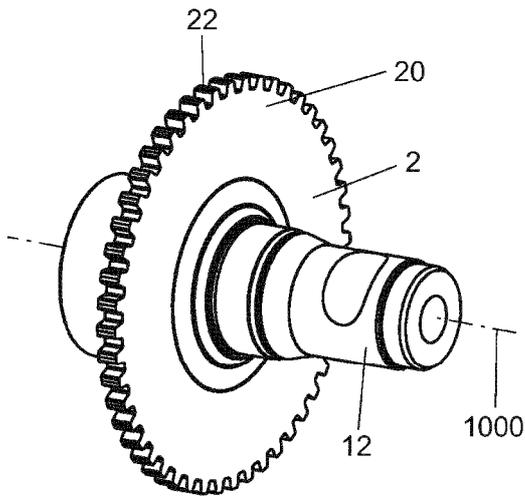


Fig. 3

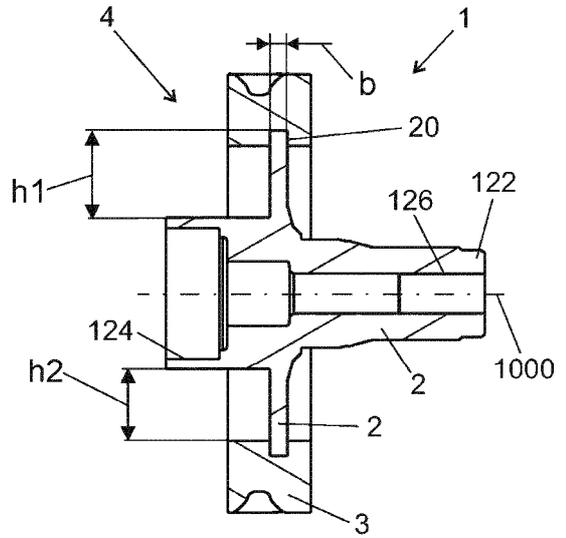


Fig. 4

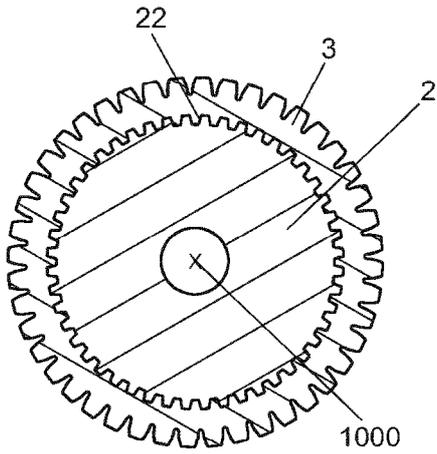


Fig. 5

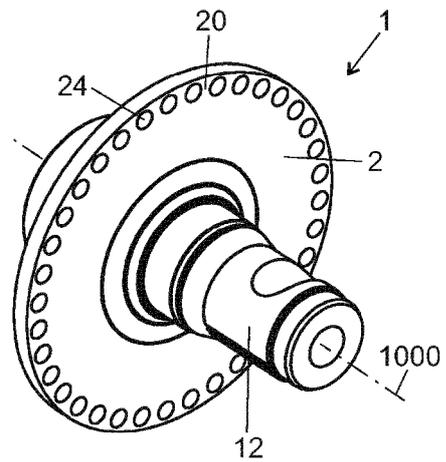


Fig. 6

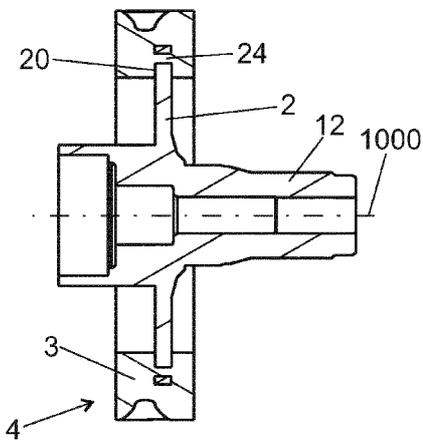


Fig. 7

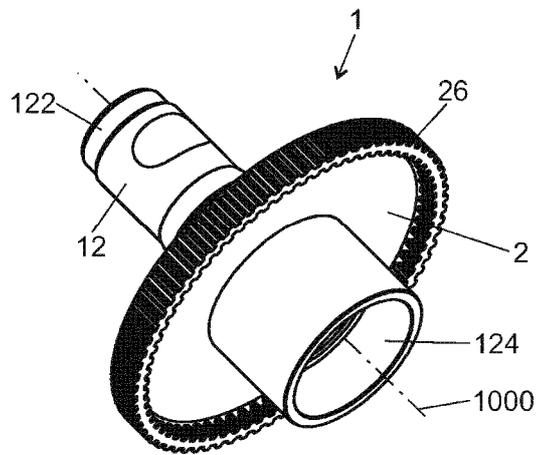


Fig. 8

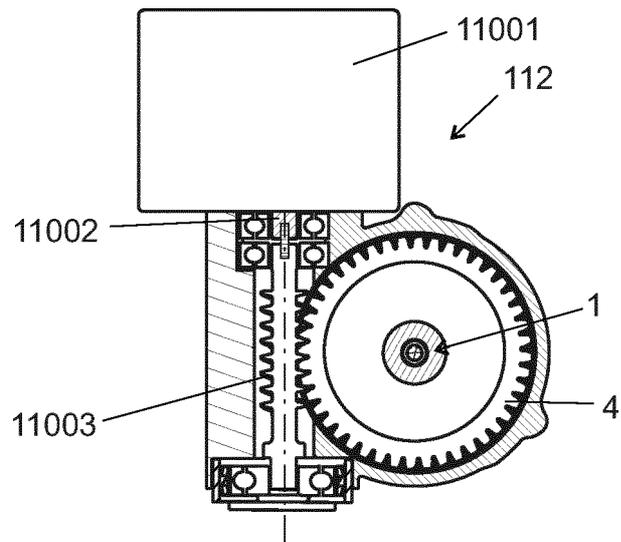


Figura 10