

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 893**

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: **15.11.2017 PCT/EP2017/079297**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.05.2018 WO18091516**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2017 E 17797954 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020 EP 3541684**

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

30 Prioridad:

18.11.2016 DE 102016222795

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

19.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHWARZHANS, PAUL y
SCHMIDT, RENÉ MARCO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 819 893 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 Estado de la técnica

La invención se refiere a un árbol de dirección para un vehículo de motor que comprende un árbol exterior configurado como árbol hueco en el que está dispuesto coaxialmente un árbol interior que se puede mover telescópicamente en relación al árbol exterior en dirección del eje longitudinal del árbol de dirección y está unido al árbol exterior con arrastre de par de torsión por medio de al menos un cuerpo rodante, pudiendo rodar el cuerpo rodante en dirección del eje longitudinal y haciendo contacto en dirección circunferencial con respecto a un giro en torno al eje longitudinal con arrastre de forma entre pistas de rodadura de cuerpo rodante en el árbol interior y en el árbol exterior, comprendiendo el árbol de dirección, además, un elemento de aseguramiento que presenta al menos un cuerpo de apoyo que está dispuesto entre superficies de apoyo configuradas entre el árbol interior y el árbol exterior y que se puede apoyar en dirección circunferencial con arrastre de forma.

Los árboles de dirección telescópicos en vehículos de motor permiten un ajuste de la columna de dirección, pudiendo ajustarse la posición de volante en dirección axial del árbol de dirección. Además, el árbol de dirección puede contraerse en el caso de un choque, por medio de lo cual se impide de manera eficaz que la columna de dirección se adentre más en el interior de la cabina del vehículo y produzca lesiones a los ocupantes. Esto se consigue por regla general mediante la puesta a disposición de dos árboles telescópicos uno respecto al otro, en concreto un árbol exterior que está configurado como árbol hueco en forma de un perfil hueco con forma tubular, y un árbol interior instalado en su interior de manera desplazable en dirección del eje longitudinal del árbol de dirección. El árbol interior y el árbol exterior forman conjuntamente el árbol de dirección, que se puede acortar o alargar por medio del movimiento relativo telescópico.

En los árboles de dirección genéricos, que también se denominan árboles de deslizamiento de rodillos, los cuerpos rodantes, por ejemplo, bolas, sirven para configurar un cojinete rodante lineal de baja fricción que garantice un ajuste fácil de manera duradera del árbol interior en el árbol exterior en dirección del eje longitudinal para el ajuste de la posición del volante en dirección longitudinal. Simultáneamente, los cuerpos rodantes sirven como elementos de arrastre de forma para la transmisión del par de torsión introducido para la dirección desde el árbol interior al árbol exterior. Para ello están configuradas pistas de rodadura de cuerpo rodante con forma de ranura en los árboles interior y exterior, opuestas radialmente entre sí, que discurren en dirección longitudinal y en las que pueden rodar los cuerpos rodantes solo en dirección longitudinal. Con respecto a un giro en torno al eje longitudinal, los cuerpos rodantes entran con arrastre de forma en las pistas de rodadura de cuerpo rodante. De esta manera, un par de dirección introducido como par de torsión en el árbol interior es transmitido como fuerza en dirección circunferencial desde la pista de rodadura de cuerpo rodante al cuerpo rodante y, desde este, por medio de su otra superficie de rodadura, a la pista de rodadura de cuerpo rodante del árbol exterior. Los cuerpos rodantes sirven, por tanto, como elementos de arrastre de forma que están dispuestos con respecto a una transmisión de fuerza en dirección circunferencial con arrastre de forma entre las superficies de rodadura. En dirección longitudinal los cuerpos rodantes ruedan con escasa fricción de rodadura, de tal modo que se pueden insertar prácticamente sin holgura entre las pistas de rodadura de cuerpo rodante. Esto tiene la ventaja de que se transmite un par de dirección introducido prácticamente sin holgura, lo que permite una dirección segura, precisa y con baja emisión de ruidos.

En un caso de emergencia, si fallan los cuerpos rodantes para la transmisión del par de torsión, por ejemplo, por rotura o supresión de la unión por arrastre de forma, para seguir garantizando una funcionalidad básica de dirección, por el documento DE 10 2014 017 555 A1 se conoce la previsión de un acoplamiento sustitutivo entre los árboles interior y exterior. Este presenta un elemento de aseguramiento en forma de un elemento de tope que está fijado en el extremo libre del árbol exterior y presenta una sección transversal de abertura con cuerpos de apoyo que se engranan en las pistas de rodadura de cuerpo rodante en cada caso con arrastre de forma y que se deslizan a lo largo de la superficie de las pistas de rodadura de cuerpo rodante. Debido a la inevitable fricción a este respecto, se puede elevar, sin embargo, de manera no deseada la fuerza de ajuste necesaria para el ajuste en dirección longitudinal, en particular a largo plazo, si las superficies de deslizamiento se hacen rugosas por medio de partículas abrasivas, o cede el efecto de los agentes lubricantes utilizados.

Por los documentos EP 3 037 322 A2 y EP 3 045 378 A2 se conoce, además, la disposición de cuerpos amortiguadores absorbentes en las pistas de rodadura de cuerpo rodante. Estos se componen, sin embargo, de materiales relativamente blandos, y solo pueden servir para retener los cuerpos rodantes en las pistas de rodadura de cuerpo rodante y amortiguar un tope en dirección longitudinal. Como sistema de emergencia para la transmisión del par de dirección en caso de fallo de los cuerpos rodantes, estos cuerpos de amortiguación no son apropiados. Además, debido a los cuerpos de amortiguación también se produce fricción entre los árboles interior y exterior.

Por el documento DE 10 2014 017555 A1 se conoce también un árbol de dirección del tipo mencionado al principio que presenta las características del preámbulo de la reivindicación independiente.

En vista de la problemática que se ha explicado anteriormente un objetivo de la presente invención es indicar un árbol

de dirección mejorado que ofrezca un ajuste fácil y una elevada seguridad en el caso de fallo de cuerpos rodantes.

Descripción de la invención

5 Para solucionar la problemática anteriormente mencionada, se propone de acuerdo con la invención para una columna de dirección del tipo mencionado al principio que el cuerpo de apoyo presente distancia en dirección circunferencial con respecto a las superficies de apoyo.

10 De acuerdo con la invención, el cuerpo de apoyo está dispuesto con una holgura predefinida en dirección circunferencial entre las superficies de apoyo, de tal modo que esté distanciada del árbol interior, del árbol exterior, o de los dos árboles, es decir, que se pueda mover en relación a la superficie de apoyo en dirección longitudinal sin contacto en dirección longitudinal y no esté en contacto de fricción como sucede en el estado de la técnica. Durante el funcionamiento normal, no se da ningún contacto continuo entre cuerpo de apoyo y árboles interior y exterior y, en consecuencia, no tiene lugar transmisión de fuerza entre árboles interior y exterior por medio del cuerpo de apoyo. De este modo se consigue que la fuerza de ajuste no se eleve de manera no deseada a causa de la fricción entre cuerpo de apoyo y superficies de apoyo.

20 La función de aseguramiento se garantiza al disponerse de acuerdo con la invención un cuerpo de apoyo entre las superficies de apoyo en la unión por arrastre de forma suelta. Mientras los cuerpos rodantes, que sirven durante el funcionamiento normal para la transmisión de pares de fuerza, estén dispuestos intactos en las pistas de rodadura de cuerpo rodante, por medio de los cuerpos de apoyo no se pueden transmitir pares de torsión a las superficies de apoyo distanciadas al respecto. Sin embargo, si los cuerpos rodantes son dañados o se retiran, queda suprimido el engrane de la unión con arrastre de forma entre las pistas de rodadura de cuerpo rodante por medio de los cuerpos rodantes, y el árbol interior puede girar en relación al árbol exterior. En este caso, el cuerpo de apoyo se mueve en dirección circunferencial hasta que entra en contacto con la superficie de apoyo, es decir, choca en dirección circunferencial contra la superficie de apoyo, de tal modo que entra en acción con la superficie de apoyo para la formación de una unión con arrastre de forma que actúe en dirección circunferencial por medio de la cual se pueda transmitir un par de torsión entre árbol interior y árbol exterior. De esta manera, se garantiza la función de dirección en caso de emergencia.

30 Un cuerpo de apoyo se fabrica preferentemente de un material que sea adecuado para absorber las cargas mecánicas que se producen cuando un elemento de aseguramiento de acuerdo con la invención es llevado a la unión por arrastre de forma para la transmisión de pares de torsión en caso de emergencia. A este respecto, por medio de las superficies de apoyo se ejercen elevadas cargas de cizallamiento que no deben poner en peligro la funcionalidad del cuerpo de apoyo. Preferentemente, se utiliza, por tanto, un material metálico que tenga una elevada resistencia a la rotura y al desgarro, por ejemplo, acero.

40 Pueden estar previstos uno o varios cuerpos de apoyo que estén instalados en cada caso entre correspondientes superficies de apoyo. En el funcionamiento normal, entre los cuerpos de apoyo y las superficies de apoyo distanciadas de ellos no actúan fuerzas, solo en caso de fallo de los cuerpos rodantes los cuerpos de apoyo asumen la función como elementos de transmisión de pares de torsión. De esta manera, se forma un sistema redundante que ofrece una elevada seguridad en el funcionamiento de emergencia, pero no perjudica la funcionalidad durante el funcionamiento normal.

45 El elemento de aseguramiento puede estar unido firmemente al árbol interior o el árbol exterior. A este respecto, un cuerpo de apoyo puede estar fijado en el árbol interior y tiene distancia de acuerdo con la invención en dirección circunferencial con respecto a una superficie de apoyo en el árbol, o a la inversa. El cuerpo de apoyo puede desplazarse junto con el árbol interior o exterior de manera lineal en dirección axial y no rodar entremedias como los cuerpos rodantes. La fijación del cuerpo de apoyo en el árbol interior o exterior puede efectuarse independientemente de la sujeción de los cuerpos rodantes, de tal modo que se garantice una funcionalidad redundante independiente en caso de emergencia.

50 La invención puede realizarse disponiendo un cuerpo de apoyo entre las pistas de rodadura de cuerpo rodante, estando configuradas las superficies de apoyo en la zona de las pistas de rodadura de cuerpo rodante. A este respecto, las superficies interiores presentes de las pistas de rodadura de cuerpo rodante con forma de ranura, entre las cuales están dispuestos durante el funcionamiento normal los cuerpos rodantes esencialmente sin holgura, es decir, sin distancia en dirección circunferencial, se aprovechan como superficie de apoyo para el elemento de aseguramiento. A este respecto, al menos un cuerpo de apoyo está dispuesto como un cuerpo rodante en una posición en dirección circunferencial entre las pistas de rodadura de cuerpo rodante. Al contrario que un cuerpo rodante, sin embargo, un cuerpo de apoyo no se apoya de acuerdo con la invención simultáneamente en las dos pistas de rodadura de cuerpo rodante de los árboles interior y exterior, sino que tiene distancia en dirección circunferencial al menos con respecto a una superficie de apoyo que está dispuesta en la zona de las pistas de rodadura de cuerpo rodante. De esta manera, las pistas de rodadura de cuerpo rodante presentes se pueden aprovechar sin adicional esfuerzo de fabricación como superficies de apoyo para el sistema de aseguramiento redundante. En caso de emergencia, cuando falla un cuerpo rodante, un cuerpo de apoyo asume su función en la transmisión de pares de torsión entre las pistas de rodadura de cuerpo rodante.

- Puede estar previsto que un cuerpo de apoyo, visto en dirección circunferencial, tenga una dimensión de sección transversal menor que un cuerpo rodante. De esta manera se puede conseguir que un cuerpo de apoyo dispuesto junto a un cuerpo rodante dentro de las pistas de rodadura de cuerpo rodante no se apoye como este cuerpo rodante en las dos pistas de rodadura de cuerpo rodante, sino que tenga distancia en dirección circunferencial al menos con respecto a una pista de rodadura de cuerpo rodante o una superficie de apoyo configurada en la zona de la pista de rodadura de cuerpo rodante. La distancia puede realizarse teniendo una dimensión menor que un cuerpo rodante la sección transversal, medida en dirección circunferencial, de un cuerpo de apoyo entre las superficies de rodadura de un cuerpo rodante, en al menos una de las pistas de rodadura de cuerpo rodante, por ejemplo, las superficies de contacto situadas opuestamente entre sí en dirección circunferencial de una bola en la pista de rodadura de cuerpo rodante con forma de ranura en el árbol exterior. Al ser la sección transversal más fina en dirección circunferencial en esta zona que la sección transversal de un cuerpo rodante, el cuerpo de apoyo, a diferencia del cuerpo rodante, tiene holgura con respecto a la pista de rodadura de cuerpo rodante, y se puede mover durante el funcionamiento normal sin contacto en dirección longitudinal si los cuerpos rodantes están intactos.
- El elemento de aseguramiento puede presentar una parte de soporte en la que está instalado al menos un cuerpo de apoyo. Mediante la parte de soporte se pueden sujetar uno o varios cuerpos de apoyo y posicionarse en relación a las superficies de apoyo. Por ejemplo, una parte de soporte puede fijarse en el árbol interior o el árbol exterior de tal modo que un cuerpo de apoyo de acuerdo con la invención se sujete en una posición con distancia definida hasta una superficie de apoyo.
- Una realización ventajosa de la invención prevé que la parte de soporte se extienda superficialmente en un plano de sección transversal perpendicular al eje longitudinal y que al menos un cuerpo de apoyo sobresalga en dirección del eje longitudinal desde la parte de soporte. De manera particularmente eficaz, se puede fabricar tal parte de soporte de chapa, por ejemplo, como una pieza perforada de chapa de acero. Uno o varios cuerpos de apoyo pueden estar instalados por medio de agentes de fijación apropiados en la parte de soporte, de tal modo que sobresalgan de la superficie de la parte de soporte. A este respecto es ventajoso que al menos dos cuerpos de apoyo estén dispuestos con respecto al eje longitudinal con simetría especular, preferentemente situados opuestamente entre sí. La disposición de los cuerpos de apoyo puede corresponderse preferentemente con la disposición de pistas de rodadura de cuerpo rodante del árbol interior o del árbol exterior. De esta manera es posible que en un elemento de aseguramiento se instalen varios cuerpos de apoyo que puedan ser fijados mediante posicionamiento del elemento de aseguramiento de manera exacta en la posición con una distancia de acuerdo con la invención con respecto a las superficies de apoyo asociadas. De esta manera se simplifica el montaje.
- La parte de soporte puede estar configurada, por ejemplo, como cuerpo con forma de plancha, plano, que esté fijado en el lado frontal en el extremo libre del árbol interior. El cuerpo o los cuerpos de apoyo pueden entrar en las secciones transversales abiertas frontalmente de las pistas de rodadura de cuerpo rodante.
- Además, puede estar previsto que al menos dos cuerpos de apoyo estén presionados elásticamente entre sí por la parte de soporte contra el árbol interior o el árbol exterior. La parte de soporte puede estar configurada para este fin de manera elástica estando instalados dos cuerpos de apoyo por parejas situados opuestamente entre sí con respecto al eje longitudinal elásticamente uno contra otro. De esta manera, el elemento de aseguramiento puede ser fijado de manera sencilla sujetando, por ejemplo, el árbol interior por apriete entre los cuerpos de apoyo, es decir, sujetando el elemento de aseguramiento en el árbol interior. Los cuerpos de apoyo sirven, por tanto, simultáneamente como agentes de fijación para la fijación del elemento de aseguramiento en el árbol interior. Particularmente ventajoso a este respecto es que los cuerpos de apoyo están alojados cargados por resorte en pistas de rodadura de cuerpo rodante o entalladuras similares del árbol interior.
- Alternativa o adicionalmente es concebible y posible que uno o varios cuerpos de apoyo sean presionados para la fijación elásticamente contra el árbol exterior. Por ejemplo, el elemento de aseguramiento puede ser sujetado por apriete en la sección transversal de abertura del árbol exterior, de tal modo que los cuerpos de apoyo sean presionados elásticamente en las pistas de rodadura de cuerpo rodante.
- Una realización de la invención puede efectuarse siendo configurado el elemento de aseguramiento como pieza moldeada de chapa de una sola pieza, estando configurado al menos un cuerpo de apoyo como flexión. Tal pieza moldeada de chapa puede comprender, por ejemplo, una sección de chapa alargada con forma de tira, es decir, una sección de chapa que se extienda en un plano transversal al eje longitudinal. Al menos una de las secciones finales, preferentemente ambas, de la sección de chapa están flexionadas en torno a ejes de flexión que se sitúan transversalmente al eje longitudinal y a la extensión longitudinal de la sección de chapa, paralelamente a una dirección circunferencial, hacia el mismo lado de la sección de chapa. Estas flexiones forman cuerpos de apoyo de acuerdo con la invención que sobresalen por un lado de la tira de chapa en dirección axial. La tira de chapa forma a este respecto una parte de soporte configurada de una sola pieza con los cuerpos de apoyo.
- En las flexiones, la sección de chapa con forma de tira puede estar flexionada en tal medida que los extremos libres estén dirigidos contra el eje longitudinal o apunten el uno contra el otro. Esto se puede realizar mediante una flexión de entre 90° y 270°, provocando una flexión de 180° que los extremos libres se sitúen perpendicularmente al eje longitudinal y estén alineados entre sí paralelamente a la extensión longitudinal de la sección de chapa.

Mediante la realización anteriormente explicada de una tira de chapa, se realiza un elemento de aseguramiento con forma de horquilla. Al estar fabricada la tira de chapa preferentemente de chapa de acero o de chapa de acero de resorte, la sección de chapa que une los cuerpos de apoyo forma una parte de soporte elástica y flexible. Los cuerpos de apoyo realizados mediante flexiones de las zonas finales están unidos en consecuencia de manera elástica entre sí. De este modo, es posible sujetar por apriete el elemento de aseguramiento en un árbol interior estando dispuesta la parte de soporte paralelamente al lado frontal libre, abarcando los cuerpos de apoyo dirigidos unos contra otros el árbol interior y sujetándolo mediante la elasticidad de la tira de chapa elásticamente entre sí. A este respecto, los extremos libres de la tira de chapa son presionados en dirección radial transversalmente al eje longitudinal contra el árbol interior.

El elemento de aseguramiento puede estar configurado en la forma anteriormente descrita como tira de chapa con dos cuerpos de apoyo situados opuestamente entre sí en relación al eje longitudinal por parejas y configurados por flexiones, de tal modo que se realice una disposición a modo de horquilla. De esta manera, los cuerpos de apoyo pueden entrar en pistas de rodadura de cuerpo rodante situadas opuestamente entre sí. Así mismo, también es posible diseñar la pieza moldeada de chapa en su forma básica poligonal, en cruz o en forma de estrella, pudiendo colocarse cuerpos de apoyo en las esquinas o en las secciones finales libres de los brazos salientes en forma de cruz o de estrella. De esta manera, se pueden realizar, por ejemplo, cuatro cuerpos de apoyo en una disposición geométrica que se corresponda con la disposición de cuatro pistas de rodadura de cuerpo rodante de un árbol interior, de tal modo que los cuerpos de apoyo se puedan fijar mediante una operación de montaje de manera exacta en la posición en relación a las pistas de rodadura de cuerpo rodante, por ejemplo, mediante sujeción por apriete. Correspondientemente, pueden realizarse disposiciones con otro número de cuerpos de apoyo, que pueden estar dispuestos, en función de la disposición pretendida, simétricamente al respectivo árbol o también de manera irregular.

Para la fijación en el árbol interior, el elemento de aseguramiento se fija desde fuera, es decir, en el perímetro exterior, por ejemplo, sujetándolo elásticamente, como se ha descrito, entre los cuerpos de apoyo sujetos elásticamente y reteniéndolos así por apriete. Preferentemente, la instalación desde fuera puede efectuarse dentro de la sección transversal abierta de las pistas de rodadura de cuerpo rodante con forma de ranura. También es posible una fijación en el árbol exterior, abriéndose los cuerpos de apoyo de manera correspondientemente elástica hacia fuera, de tal modo que sean presionados desde dentro hacia la pared interior del árbol exterior, preferentemente dentro de las pistas de rodadura de cuerpo rodante.

La fijación del elemento de aseguramiento mediante sujeción por apriete en el árbol interior o exterior puede mejorarse presentando al menos un cuerpo de apoyo un agente de fijación que se pueda fijar en el árbol interior o el árbol exterior. Un agente de fijación puede comprender, por ejemplo, un diseño o revestimiento de la superficie que eleve la fricción y que sea presionado en un cuerpo de apoyo sujetado elásticamente por apriete contra la superficie del árbol interior o exterior y proporcione una fijación por arrastre de fricción del cuerpo de apoyo. Así mismo, también es posible diseñar la zona del cuerpo de apoyo que hace contacto contra la superficie con un agente de fijación tipo garra, cuchilla o mandril que se incruste durante la fijación por apriete en la superficie de árbol interior o exterior y proporcione una fijación por arrastre de fricción del cuerpo de apoyo, en particular en dirección del eje longitudinal. Alternativamente, la fijación del elemento de aseguramiento puede efectuarse por medio de un tornillo que se atornille en un orificio roscado que esté configurado en el lado frontal del árbol interior. El tornillo se extiende a través de un orificio en la parte de soporte del elemento de aseguramiento.

Los cuerpos de apoyo pueden generarse, como se ha descrito anteriormente, mediante flexiones de una sola pieza de una pieza moldeada de acero o acero de resorte. Alternativamente, también pueden instalarse cuerpos de apoyo que, dado el caso, se compongan de otros materiales, en una parte de soporte. La parte de soporte puede estar configurada como una pieza moldeada de chapa, o también como pieza prensada o doblada hecha de materiales metálicos o no metálicos. Una configuración como pieza de plástico, preferentemente como pieza moldeada por inyección de plástico, también es concebible y posible. La fijación del cuerpo o los cuerpos de apoyo en la parte de soporte se puede efectuar como se ha descrito mediante fabricación de una sola pieza o también mediante uniones por adherencia de materiales o por arrastre de forma y/o de fuerza.

Alternativamente, la invención se puede realizar extendiéndose la parte de soporte en dirección del eje longitudinal y configurándose el cuerpo de apoyo en una sección flexionada con forma de U de la parte de soporte, estando alojado un extremo libre del árbol exterior entre la parte de soporte y el cuerpo de apoyo. En esta realización, la parte de soporte y la sección con forma de U replegada esencialmente en 180° delimita una ranura de retención. Con la abertura de la ranura de retención, la parte de soporte puede ser encajada a modo de horquilla en la pared en la zona frontal de la abertura del árbol exterior, de tal modo que la parte de soporte se extiende exteriormente en el árbol exterior y la sección flexionada se introduce en la sección transversal de abertura del árbol exterior. En esta sección introducida en el árbol exterior, está montado un cuerpo de apoyo, por ejemplo, también en forma de una flexión de una pieza moldeada de chapa. El cuerpo de apoyo puede sujetarse de esta manera, por ejemplo, dentro de la sección transversal abierta de una pista de rodadura de cuerpo rodante. También es posible que el árbol interior tenga una sección transversal poligonal, por ejemplo, que esté diseñado como perfil cuadrado. El cuerpo o los cuerpos de apoyo durante el funcionamiento normal tienen de acuerdo con la invención distancia hasta las superficies laterales del perfil poligonal. Con un giro relativo del perfil poligonal dentro del árbol exterior, que solo puede producirse si fallan los

cuerpos rodantes, las zonas de borde chocan contra el cuerpo o los cuerpos de apoyo, de tal modo que se garantiza una transmisión de pares de torsión en caso de emergencia.

5 También es concebible y posible que el al menos un cuerpo rodante, preferentemente varios cuerpos rodantes se mantengan en una jaula, de manera que puedan rodar, la cual se pueda mover en relación al árbol interior y al árbol exterior en dirección del eje longitudinal, estando instalado un cuerpo de apoyo en la jaula. La jaula sirve para alojar por regla general una pluralidad de cuerpos rodantes sueltos de manera giratoria y posicionarlos en dirección de rodadura, es decir, en dirección longitudinal en relación entre ellos. La jaula se mueve en consecuencia en dirección longitudinal junto con los cuerpos rodantes que ruedan en relación a los árboles interior y exterior. Un cuerpo de apoyo de acuerdo con la invención puede estar montado en la jaula y se caracteriza por que la sección transversal es menor que la de un cuerpo rodante, pero suficientemente grande para interactuar de acuerdo con la invención con superficies de apoyo en la zona de las pistas de rodadura de cuerpo rodante si fallan los cuerpos rodantes.

15 **Descripción de los dibujos**

Formas de realización ventajosas de la invención se explican con más detalle a continuación con ayuda de los dibujos. En detalle, muestran:

- 20 la Figura 1 una vista en perspectiva esquemática de un árbol de dirección,
- la Figura 2 una parte de un árbol de dirección de acuerdo con la figura 1 en estado desmontado,
- la Figura 3 una vista de sección transversal de un árbol de dirección de acuerdo con las figuras anteriores,
- la Figura 4 una vista parcial en perspectiva esquemática de una sección transversal de un árbol de dirección de acuerdo con la figura 1,
- 25 la Figura 4a un fragmento detallado de una vista en sección transversal del árbol de dirección de acuerdo con las anteriores figuras,
- la Figura 5 el árbol de dirección de acuerdo con la figura 4 en estado desmontado,
- la Figura 6 el árbol de dirección de acuerdo con la figura 5 en estado más desmontado,
- la Figura 7 una segunda forma de realización de un árbol de dirección en una representación similar a la de la figura 6,
- 30 la Figura 8 un elemento de aseguramiento del árbol de dirección de acuerdo con la figura 8,
- la Figura 9 un árbol interior de un árbol de dirección en una tercera forma de realización,
- la Figura 10 un árbol interior de un árbol de dirección en una cuarta forma de realización,
- la Figura 11 una vista parcial en perspectiva esquemática de un árbol de dirección en una quinta forma de realización,
- 35 la Figura 12 una vista en sección transversal de la columna de dirección de acuerdo con la figura 11,
- la Figura 13 una vista parcial en perspectiva esquemática de un árbol de dirección en una sexta forma de realización,
- la Figura 14 una vista en sección transversal de la columna de dirección de acuerdo con la figura 13.

40 **Formas de realización de la invención**

En las diversas figuras, las mismas partes están provistas siempre de las mismas referencias y, por tanto, solo se mencionan o comentan por regla general una sola vez en cada caso.

45 La figura 1 muestra en una vista en perspectiva un árbol de dirección 10 representado esquemáticamente que presenta un árbol exterior 20, también llamado árbol hueco exterior, y un árbol interior 30, también llamado árbol hueco interior, que se pueden mover telescópicamente entre sí en dirección del eje longitudinal, es decir, en la dirección longitudinal indicada con la flecha doble.

50 El árbol exterior 20 presenta en su extremo libre exterior, que está orientado en sentido opuesto al árbol interior 30 en dirección longitudinal, una horquilla 21 que forma parte de una articulación universal con la que el árbol de dirección 10 está conectado con arrastre de par con el tren de dirección. Correspondientemente, el árbol interior 30 presenta en su extremo libre orientado en sentido opuesto al árbol exterior 20 en dirección longitudinal, una horquilla 31 que forma parte de otra articulación universal con la que el árbol de dirección 10 está conectado con arrastre de par con el tren de dirección. El árbol interior 20 y el árbol exterior 30 están fabricados preferentemente de acero con buenas propiedades de conformación en frío.

60 En la abertura del árbol exterior 20 está insertado un elemento de tope 70 que actúa en dirección del eje longitudinal del árbol de dirección 10. El árbol interior 30 está guiado de manera desplazable a través del elemento de tope 70.

65 La figura 2 muestra una parte del árbol de dirección 1 de acuerdo con la figura 1 en una representación despiezada en la que se representan los componentes individuales en estado desmontado. De ello se desprende que el árbol exterior 20 en su zona perimetral orientada hacia el árbol interior 30, en la que se puede insertar telescópicamente el árbol interior 30 en dirección longitudinal, está perfilado. El perfilado del árbol exterior 20 comprende ranuras 22 que se extienden en la superficie envolvente interior 23 en dirección longitudinal. Para las ranuras 22, con respecto a la pared del árbol exterior 20, están configuradas exteriormente enfrente conformaciones protuberantes 24 que

sobresalen convexamente en la superficie envolvente exterior 25. En la realización representada, tanto el árbol interior 30 como el árbol exterior 20 están configurados como perfiles huecos con una forma básica de sección transversal esencialmente cuadrada. A este respecto, en total están dispuestas cuatro ranuras 22 distribuidas uniformemente por el perímetro del árbol exterior 20, concretamente, en cada caso en el centro de uno de los lados de la mencionada sección transversal cuadrada. Las ranuras 22 están configuradas como pistas de rodadura de cuerpo rodante, concretamente como pistas de rodadura de bolas.

La sección final del árbol interior 30, que está orientada hacia el árbol exterior 20 y puede ser insertada telescópicamente en este, tal como se representa en la figura 1, también está perfilada. El perfilado comprende ranuras 32 que se extienden desde el extremo encajable en el árbol exterior 20 en la superficie envolvente exterior 33 del árbol interior 30 en dirección longitudinal, es decir, en dirección del eje longitudinal L. Las ranuras 32 se extienden por la sección parcial del árbol interior 30 que se puede insertar en el árbol exterior 20 en dirección longitudinal.

En el árbol interior 30, en la zona de su lado frontal 33 que está orientado hacia el lado frontal 26 del árbol exterior 20 y se encuentra en el estado montado dentro del árbol exterior 20, está dispuesto un elemento de aseguramiento 9 de acuerdo con la invención que se explicará con más detalle después.

De la figura 2 es claramente visible en la vista conjunta con la representación en sección transversal de la figura 3 como radialmente entre las ranuras 22 y 32 están dispuestos cuerpos rodantes, concretamente bolas 40. En cada caso una pluralidad de bolas 40 está dispuesta en dirección longitudinal consecutivamente en las ranuras 22 y 32. A este respecto, se mantienen en una jaula 80 de cuerpos rodantes o bolas con forma de casquillo de manera libremente giratoria, con una distancia definida en relación entre ellos.

La realización mostrada en la figura 3 muestra una sección transversal básica cuadrangular, concretamente, cuadrada, de los árboles 20 y 30. Las ranuras 22 y 32 están dispuestas simétricamente al eje longitudinal L en cada caso centralmente en un lado del cuadrado.

Las bolas 40 tienen un diámetro D y son alojadas de manera que pueden rodar en cada caso entre ranuras 22 y 32 situadas opuestamente entre sí por parejas en dirección longitudinal. Con su sección transversal circular, las bolas 40 se apoyan esencialmente sin holgura en superficies de contacto 220 y 320 en las ranuras 22 y 32. De esta manera, las bolas 40 constituyen elementos de arrastre de forma que generan una unión por arrastre de forma que actúa en dirección circunferencial entre las ranuras 22 y 32 y que unen de esta manera el árbol interior 30 y el árbol exterior 20 con respecto a un giro en torno al eje longitudinal L con arrastre de forma entre sí.

El diseño de un elemento de aseguramiento 9 en una primera forma de realización se representa en la figura 4. En ella, el árbol exterior 20 está en estado montado de acuerdo con la figura 1 abierto en la sección transversal A-A y ofrece la vista del lado frontal 33 del árbol interior 30. El elemento de aseguramiento 9 se muestra en la figura 4 en estado montado dentro de la columna de dirección 10; en la figura 4a, en un fragmento detallado de una vista de sección transversal del árbol de dirección; en la figura 5, en una representación en perspectiva en el estado desmontado de acuerdo con la figura 2 y, en la figura 6, individualmente en el estado retirado del árbol interior 30.

El elemento de aseguramiento 9 presenta una parte de soporte 91 plana, con forma de tira que se extiende transversalmente al eje longitudinal L apoyándose en el lado frontal 33 radialmente sobre este, es decir, que está dispuesta paralelamente a la superficie de sección transversal. En las zonas finales situadas opuestamente entre sí con respecto al eje longitudinal L, están instalados en la parte de soporte 91 cuerpos de apoyo 92. Los cuerpos de apoyo 92 sobresalen de la parte de soporte 91 en dirección longitudinal contra el lado frontal 33 y, en el ejemplo mostrado, están formados como flexiones en torno a ejes de flexión U que se sitúan en cada caso transversalmente al eje longitudinal L y a la extensión radial de la parte de soporte 91, es decir, en dirección circunferencial. De esta manera, el elemento de aseguramiento 9 tiene una forma básica de horquilla.

Los cuerpos de apoyo 92 tienen zonas finales libres 93 que, con respecto a la extensión radial de la parte de soporte 91, están flexionados en aproximadamente 180° y, concretamente, apuntándose recíprocamente en dirección de la fuerza de resorte F, que en la figura 6 está indicada con flechas y se explicará después.

Las zonas finales 93 situadas opuestamente entre sí radialmente, en la posición montada de acuerdo con la figura 4 y 5, entran en ranuras 32 enfrentadas del árbol interior 30. Al estar configurado el elemento de soporte 91 y/o las flexiones de los cuerpos de apoyo 92 de manera elástica, y al ser la distancia libre de las zonas finales 93 menor que el diámetro del árbol interior 30 en la zona de las ranuras enfrentadas 32, el árbol interior 30 es sujetado por apriete con la fuerza de resorte F entre los cuerpos de apoyo 92, siendo presionadas las zonas finales libres 93 con sus bordes exteriores contra la superficie exterior del árbol interior 30. En otras palabras, el elemento de aseguramiento 9 es retenido por apriete frontalmente en el árbol interior 30. La fuerza de retención del apriete se puede elevar presentando las zonas finales 93 agentes de fijación en sus zonas que se apoyan contra la superficie del árbol interior 30, por ejemplo, bordes afilados con forma de cuchilla o de mandril, que se incrusten en la superficie del árbol interior 30 y proporcionen un asiento seguro para el elemento de fijación en el árbol interior 30.

El elemento de aseguramiento 9 está configurado preferentemente como pieza moldeada de chapa de una sola pieza

y, en concreto, preferentemente como pieza perforada y doblada de chapa de acero o chapa de acero de resorte. De esta manera, los cuerpos de apoyo 92 son flexibles y elásticos y están unidos elásticamente a la parte de soporte 91.

5 En la zona de apoyo 94 que sobresale sobre la sección transversal de la ranura 32 y que se extiende en las ranuras 22 del árbol exterior 20, el cuerpo de apoyo 92 tiene una anchura d que es menor que el diámetro D de las bolas 40. De esta manera, el cuerpo de apoyo 92 tiene en dirección circunferencial una distancia a hasta la superficie interior de la ranura 22, como se aprecia en la figura 4a.

10 La zona final 93 del cuerpo de apoyo 92 puede estar formada preferentemente de tal modo que se inserte en dirección circunferencial con arrastre de forma desde fuera en la sección transversal abierta de una ranura 32 del árbol interior 30, de tal modo que el elemento de aseguramiento 9 se asiente en relación al eje longitudinal L de manera resistente al giro en el lado frontal 33. De esta manera se garantiza que se mantenga la distancia a entre el cuerpo de apoyo 92 y el árbol exterior 20 de tal modo que el cuerpo de apoyo 92 esté dispuesto sin contacto y, durante el funcionamiento normal, al regular el árbol interior 30 en dirección longitudinal, no se produzcan fricciones no deseadas entre el cuerpo de apoyo 92 y el árbol exterior 20.

15 Si se aplica por medio de un volante no representado un comando de dirección como par de torsión en torno al eje longitudinal L en el árbol interior 30, en el funcionamiento normal -con bolas intactas 40 situadas en las ranuras 22 y 32- este se transmite como fuerza en dirección circunferencial desde el árbol interior 30 por medio de las superficies de contacto 320 a las bolas 40, y desde las bolas 40, por medio de las superficies de contacto 220, al árbol exterior 20. En caso de emergencia, si las bolas 40 se han destruido o se han retirado de las ranuras 32 y 22, los cuerpos de apoyo 92 entran en contacto con las superficies interiores de las ranuras 32, que sirven entonces como superficies de apoyo en el sentido de la invención, por ejemplo, en la zona de las superficies de contacto 220 y 320. Solo entonces entran los cuerpos de apoyo 92 simultáneamente en contacto por arrastre de forma entre árbol interior 30 y árbol exterior 20, y ocupan el lugar de las bolas 40 que ya no están intactas en el caso de emergencia. La transmisión de pares de torsión se efectúa entonces del árbol interior 30 por medio del cuerpo o los cuerpos de apoyo 92 y las superficies interiores de las ranuras al árbol exterior 20.

20 Los efectos ventajosos descritos también pueden obtenerse con la realización mostrada en las figuras 7 y 8 de un elemento de aseguramiento 9. También este está fabricado como en la primera realización como pieza perforada doblada de una sola pieza preferentemente de chapa de acero o chapa de acero de resorte. A diferencia de la primera realización, es más estrecha la parte de soporte 91 en la que están conformados los cuerpos de apoyo 92 por medio de acodamientos adicionales 95. De esta manera, los cuerpos de apoyo 92 están desplazados en dirección longitudinal de la parte de soporte 91, y entran doblemente, es decir, por ambos lados, en la ranura 32.

30 Una realización alternativa de un elemento de aseguramiento 9 se muestra en la figura 9. Este tiene una parte de soporte 91 plana, con forma de plancha, que está configurada con forma de cruz con cuatro brazos que sobresalen radialmente. En los brazos, están montados cuerpos de apoyo 921 esencialmente cilíndricos cuyas direcciones axiales se sitúan paralelamente al eje longitudinal L . La parte de soporte 91 se dispone, como en las realizaciones anteriormente descritas, paralelamente al lado frontal 33 del árbol interior 30. El elemento de aseguramiento 9 también puede estar sujeto por apriete, como se ha descrito, entre los cuerpos de apoyo 921 en el árbol interior 30. El diámetro d de los cuerpos de apoyo 921 es de nuevo menor que el diámetro D de las bolas 40, de tal modo que los cuerpos de apoyo 921, si las bolas 40 están intactas, tienen distancia hasta las superficies de contacto 220 de las ranuras 22 y, por tanto, distancia en dirección circunferencial hasta las superficies de apoyo del árbol exterior 20.

35 La parte de soporte 91 puede estar configurada, por ejemplo, como pieza de plástico, por ejemplo, como pieza moldeada por inyección de plástico, o alternativamente como pieza de chapa perforada. Los cuerpos de apoyo 921, que pueden estar compuestos preferentemente de un material resistente y que soporte elevadas cargas, como el acero, pueden estar moldeados por inyección en la parte de soporte 91 o estar unidos por adherencia de materiales o por arrastre de forma y/o fuerza. En una forma de realización no representada, puede estar previsto que la parte de soporte 91 esté fijada por medio de un tornillo en el árbol interior. Para ello, está previsto un orificio roscado en el lado frontal 33 del árbol interior 30 en el que se atornilla el tornillo. Alternativamente, también puede estar previsto que la parte de soporte 91 esté fijada mediante una operación de soldadura por puntos en el lado frontal 33 del árbol interior 30.

40 Otra realización alternativa se muestra en la figura 10. A este respecto, se trata de una pieza flexible de material de perfil, en el ejemplo mostrado, de un alambre con una sección transversal redonda que tiene un diámetro d que es menor que el diámetro D de las bolas 40. Los cuerpos de apoyo 92 se forman de nuevo mediante flexiones sencillas que entran frontalmente en las ranuras 32.

45 Una forma de realización alternativa de la invención se muestra en las figuras 11 y 12. Esta forma constructiva tiene una parte de soporte 910 y un cuerpo de apoyo 920. La parte de soporte 910 y la sección con forma de U replegada esencialmente en 180° delimita una ranura de retención con la que el elemento de aseguramiento 90 se encaja a modo de pinza en la pared en la zona frontal de la abertura del árbol exterior 20, de tal modo que la parte de soporte 910 se extiende exteriormente en el árbol exterior 20 y la sección flexionada que forma el cuerpo de apoyo 920 se introduce en la sección transversal de abertura del árbol exterior 20. La parte de soporte 910 presenta secciones de

retención elásticas 28 que se apoyan desde fuera elásticamente en el árbol exterior 20 y de esta manera sujetan por apriete el elemento de aseguramiento 90.

- 5 El árbol interior 30 tiene una sección transversal poligonal cuadrada en la forma básica con ranuras 32 que discurren en las zonas de borde. A lo largo de las ranuras 32, se encuentran superficies de apoyo 27. En el estado de funcionamiento representado, las superficies de apoyo 27 tienen la distancia a hasta los cuerpos de apoyo 920, es decir, que no establecen ninguna unión entre el árbol interior 30 y el árbol exterior 20.
- 10 Solo en caso de fallo de los cuerpos rodantes, en caso de emergencia, puede producirse un giro relativo del árbol interior 30 dentro del árbol exterior 20. Entonces las superficies de apoyo 27 chocan con un componente de fuerza en dirección circunferencial con el cuerpo o los cuerpos de apoyo 920, de tal modo que puede efectuarse una transmisión de pares de torsión desde el árbol interior 30 por medio de los elementos de aseguramiento 90 al árbol exterior 20.
- 15 La forma constructiva mostrada en las figuras 13 y 14 funciona en principio como la realización anteriormente descrita, presentando el elemento de aseguramiento 900 en total cuatro cuerpos de apoyo 920 que están dispuestos en una única parte de soporte 911 con forma anular coaxialmente al eje longitudinal L. La parte de soporte 911 se fija asegurada contra el giro a modo de tapón sobre el extremo abierto del árbol exterior 20, por medio de lo cual se simplifica el montaje.
- 20 Los elementos de aseguramiento 90 y 900 pueden estar fabricados como piezas flexibles perforadas de chapa, preferentemente de chapa de acero o chapa de acero de resorte.

Lista de referencias

10	Árbol de dirección
20	Árbol exterior
21	Horquilla
22	Ranura
26	Lado frontal
220	Superficie de contacto
23	Superficie envolvente interior
24	Conformaciones
25	Superficie envolvente exterior
28	Superficies de apoyo
30	Árbol interior
31	Horquilla
32	Ranura
320	Superficie de contacto
33	Superficie envolvente exterior
33	Lado frontal
40	Bola
70	Elemento de tope
80	Jaula de cuerpos rodantes
9, 90	Elemento de aseguramiento
91, 910, 911	Parte de soporte
92, 920, 921	Cuerpo de apoyo
94	Zona de apoyo
95	Acodamiento
27	Superficies de apoyo
a	Distancia
D	Diámetro
d	Anchura del elemento de apoyo
L	Eje longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Árbol de dirección (10) para un vehículo de motor que comprende un árbol exterior (20) configurado como árbol hueco en el que está dispuesto coaxialmente un árbol interior (30) que se puede mover telescópicamente en relación al árbol exterior (20) en dirección del eje longitudinal (L) del árbol de dirección (10) y está unido al árbol exterior (20) con arrastre de par de torsión por medio de al menos un cuerpo rodante (40), pudiendo rodar el cuerpo rodante (40) en dirección del eje longitudinal (L) y haciendo contacto en dirección circunferencial con respecto a un giro en torno al eje longitudinal (L) con arrastre de forma entre pistas de rodadura de cuerpo rodante (22, 32) en el árbol interior (30) y en el árbol exterior (20), comprendiendo el árbol de dirección, además, un elemento de aseguramiento (9, 90, 900) que presenta al menos un cuerpo de apoyo (92, 920, 921) que está dispuesto entre superficies de apoyo (220, 28) configuradas entre el árbol interior (30) y el árbol exterior (20) y que se puede apoyar en dirección circunferencial con arrastre de forma,
caracterizado
por que el cuerpo de apoyo (92, 920, 921) presenta en dirección circunferencial distancia (a) con respecto a las superficies de apoyo (220, 27).
2. Árbol de dirección según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de aseguramiento (9, 90, 900) está unido de manera firme al árbol interior (30) o al árbol exterior (20).
3. Árbol de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un cuerpo de apoyo (92, 920, 921) está dispuesto entre las pistas de rodadura de cuerpo rodante (22, 32), estando configuradas las superficies de apoyo (220, 27) en la zona de las pistas de rodadura de cuerpo rodante (22, 32).
4. Árbol de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo de apoyo (92, 920, 921), en dirección circunferencial entre las superficies de rodadura de los cuerpos rodantes (40), en al menos una de las pistas de rodadura de cuerpo rodante, tiene una menor dimensión que un cuerpo rodante (40).
5. Árbol de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de aseguramiento (9, 90, 900) presenta una parte de soporte (91, 910, 911) en la que está montado el al menos un cuerpo de apoyo (92, 920, 921).
6. Árbol de dirección según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la parte de soporte (91, 910, 911) se extiende a modo de superficie en un plano de sección transversal, perpendicularmente al eje longitudinal (L), y al menos un cuerpo de apoyo (92, 920, 921) sobresale en dirección del eje longitudinal (L) desde la parte de soporte (91, 910).
7. Árbol de dirección según las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** al menos dos cuerpos de apoyo (92, 920, 921) están dispuestos con simetría especular con respecto al eje longitudinal (L).
8. Árbol de dirección según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 7, **caracterizado por que** al menos dos cuerpos de apoyo (92, 920, 921) son presionados por la parte de soporte (91, 910, 911) de manera elástica entre sí contra el árbol interior (30) o el árbol exterior (20).
9. Árbol de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de aseguramiento (9, 90, 900) está configurado como pieza moldeada de chapa de una sola pieza, estando configurado al menos un cuerpo de apoyo (92, 920, 921) como pieza doblada.
10. Árbol de dirección según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la parte de soporte (910, 911) se extiende en dirección del eje longitudinal (L) y el cuerpo de apoyo (920) se forma en una sección flexionada con forma de U a modo de pinza de la parte de soporte (910, 911), estando alojado un extremo libre del árbol exterior (20) entre la parte de soporte (910, 911) y el cuerpo de apoyo (920).
11. Árbol de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un cuerpo rodante (40) está sujeto de manera que puede rodar en una jaula (80) que se puede mover en relación al árbol interior (30) y al árbol exterior (20) en dirección del eje longitudinal (L), estando instalado un cuerpo de apoyo (92, 920, 921) en la jaula (80).

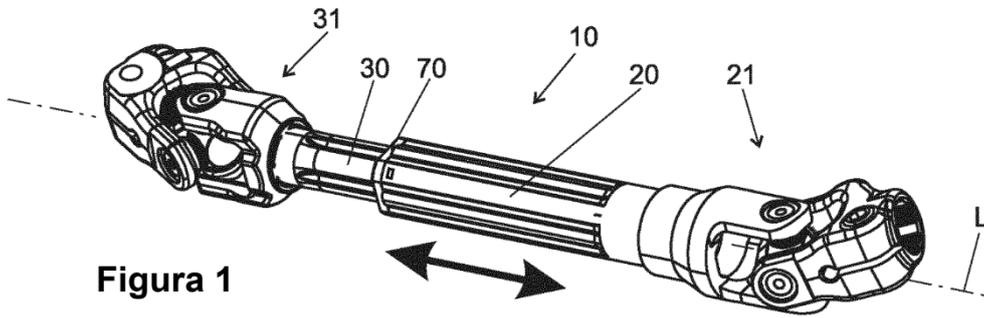


Figura 1

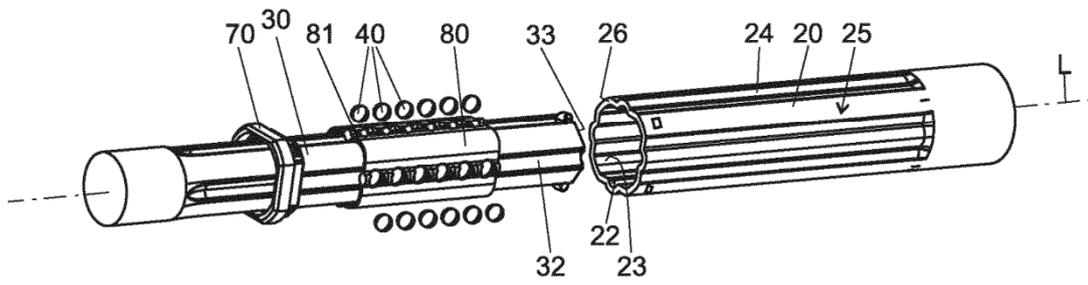


Figura 2

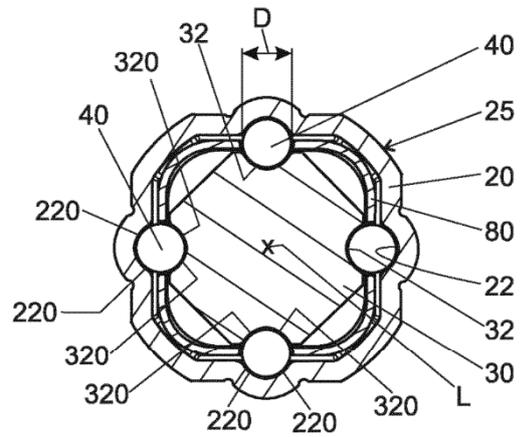


Figura 3

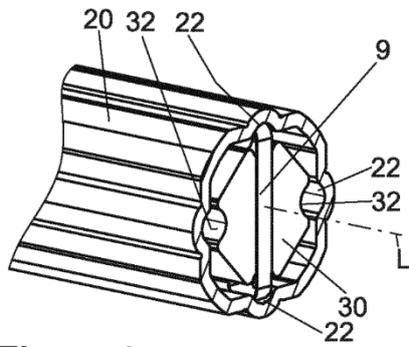


Figura 4

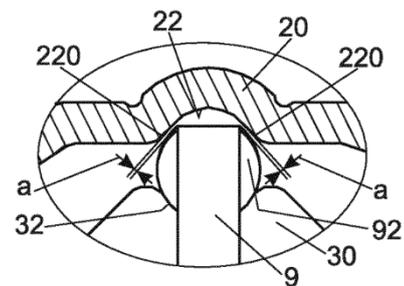


Figura 4a

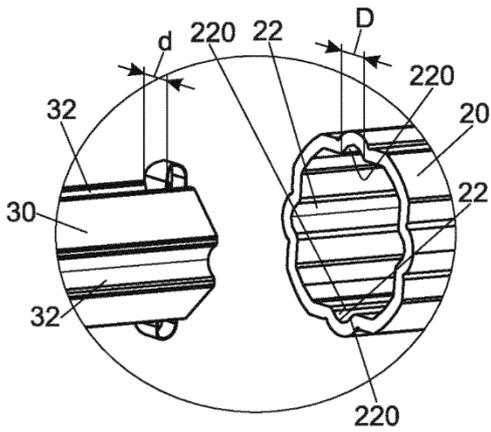


Figura 5

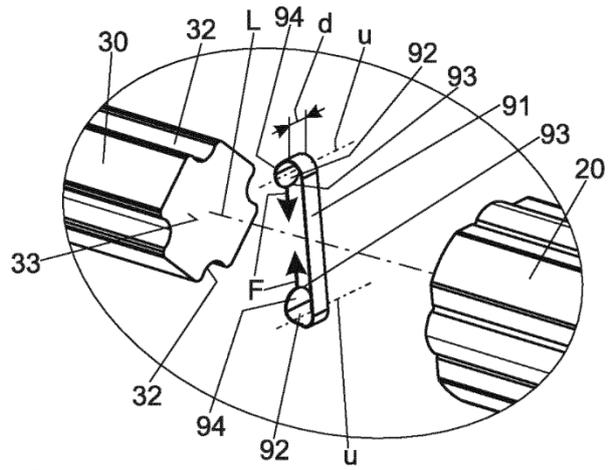


Figura 6

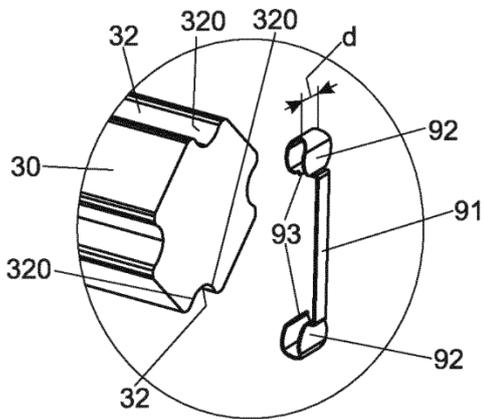


Figura 7

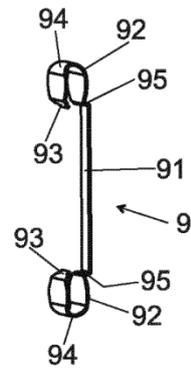


Figura 8

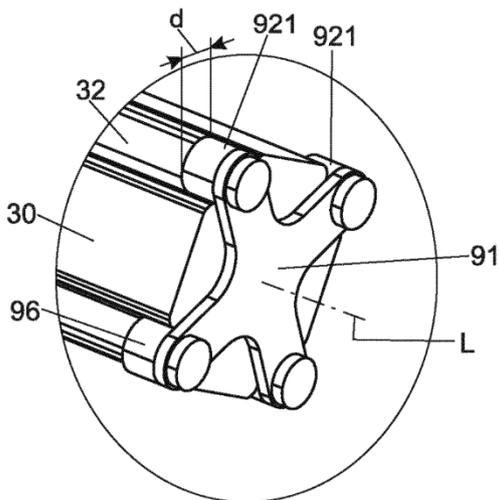


Figura 9

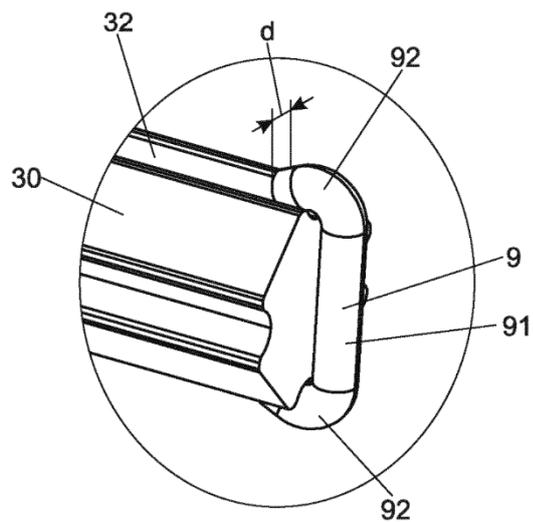


Figura 10

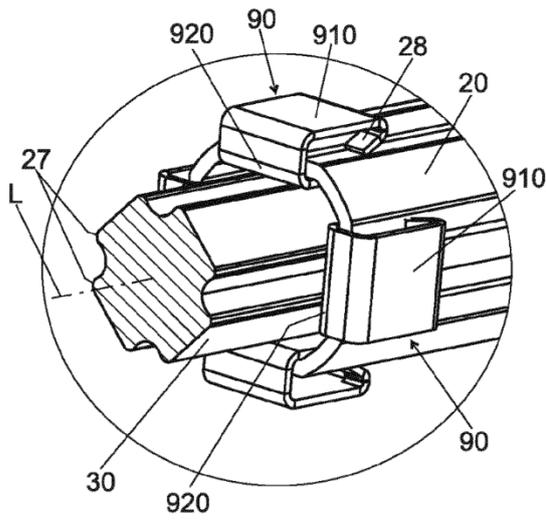


Figura 11

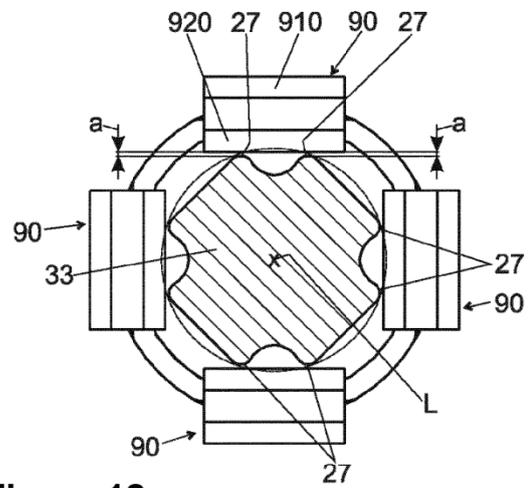


Figura 12

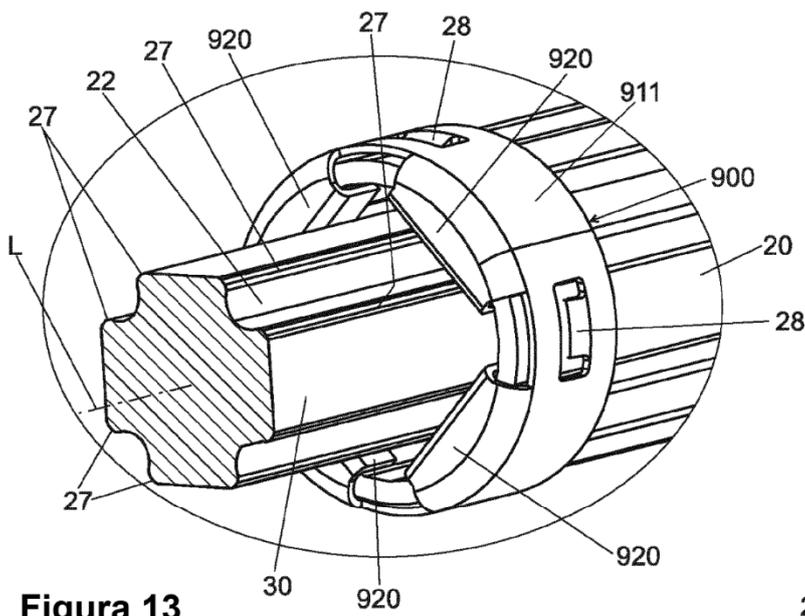


Figura 13

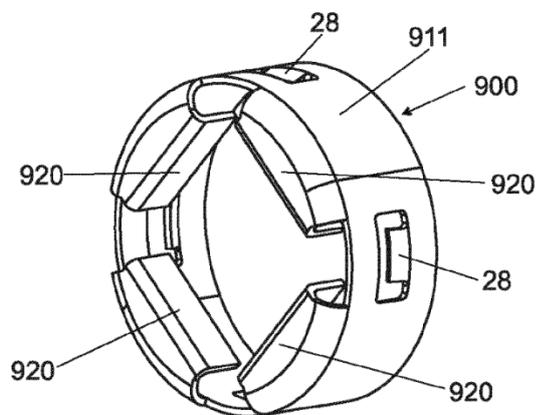


Figura 14