

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 835 099**

51 Int. Cl.:

B62D 1/19

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2017** **PCT/EP2017/056914**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017** **WO17167632**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2017** **E 17712998 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2020** **EP 3436329**

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

30 Prioridad:

31.03.2016 DE 102016205378

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

21.06.2021

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)

Essanestrasse 10

9492 Eschen, LI y

THYSSENKRUPP AG (50.0%)

72 Inventor/es:

ANCELIN, MATTHIAS;

SCHNITZER, HIERONYMUS y

HEEB, TOBIAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 835 099 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

Columna de dirección para un vehículo de motor

5 Estado de la técnica

La invención se refiere a una columna de dirección para un vehículo de motor, que comprende una unidad de envoltura, con un extremo en el lado del mecanismo de dirección y un extremo en el lado del volante, presentando la unidad de envoltura un tubo envolvente externo, en el que está dispuesto un tubo envolvente interno a modo de telescopio, y en la que un husillo de dirección está alojado de manera giratoria alrededor de un eje longitudinal, presentando el husillo de dirección al menos por secciones un árbol hueco, en el que está dispuesto un árbol de dirección a modo de telescopio, y el husillo de dirección está alojado de manera giratoria en un cojinete posterior en la sección de extremo de la unidad de envoltura en el lado del volante, estando previsto un equipo tensor, que presenta un perno de tensión, que se extiende a través de aberturas en forma de hendidura en las partes laterales y aberturas de paso en la unidad de envoltura, en donde mediante accionamiento manual de una palanca tensora mediante el perno de tensión, a través de un mecanismo de tensión en la posición fijada se ejerce una fuerza tensora sobre las caras laterales, mediante la cual el tubo envolvente externo se sujeta en arrastre de fuerza entre las partes laterales y por ello se fija con respecto a la unidad de soporte y, asimismo, el tubo envolvente externo se tensa radialmente sobre el tubo envolvente interno, o que para la regulación por motor presenta un actuador a motor, mediante el cual el tubo envolvente interno puede ajustarse con respecto al tubo envolvente externo.

En el caso de columnas de dirección regulables longitudinalmente el volante instalado en el extremo posterior con respecto a la dirección de desplazamiento puede colocarse mediante una regulación longitudinal en la dirección longitudinal, es decir, en la dirección del eje longitudinal de columna de dirección en el habitáculo de vehículo y por ello adaptarse a la posición del conductor. La capacidad de regulación puede realizarse por ello al presentar la unidad de envoltura una disposición coaxial de tubos envolventes, que puede desplazarse en la dirección del eje longitudinal, es decir, que puede moverse a modo de telescopio axialmente, en el que tubo envolvente interior o tubo envolvente interno está alojado de manera que puede desplazarse axialmente en un tubo envolvente exterior o tubo envolvente externo. Como la unidad de envoltura también el husillo de dirección dispuesto coaxialmente en esta está configurado de manera que puede regularse longitudinalmente, al estar alojado un árbol de dirección en un árbol hueco asimismo a modo de telescopio. Para la transmisión del momento de dirección el árbol hueco y el árbol de dirección están unidos entre sí por engrane en arrastre de forma mediante transmisión del par.

Una ventaja adicional es que, en el caso de choque del vehículo, cuando el conductor choca con el volante, la columna de dirección en la dirección longitudinal puede encajarse. Por ello puede impedirse de manera eficaz que la columna de dirección se adentre más en el interior de la celda para pasajeros y produzca lesiones a los ocupantes. Además, mediante equipos de absorción de energía dispuestos entre los tubos envolventes telescópicos o entre la unidad de envoltura y una unidad de soporte de la columna de dirección la energía de impacto puede establecerse de manera controlada en el choque, para reducir el riesgo de lesión.

En caso de choque las fuerzas introducidas en el husillo de dirección tienen prácticamente siempre una componente de fuerza transversal al eje longitudinal, lo que produce una flexión radial del husillo de dirección, en particular, en caso de un choque llamado *offset-crash*, en el que el cuerpo formando un ángulo con el eje longitudinal se da contra el volante. La flexión del husillo de dirección puede producir que el árbol de dirección no pueda insertarse o solo con un aumento intenso de la fuerza axial en el árbol hueco, por lo que la fuerza axial necesaria para el movimiento telescópico de la columna de dirección, el así llamado nivel de choque, se aumenta sin control hasta llegar a un bloqueo de la columna de dirección. Por ello aparece un riesgo en la seguridad.

Una columna de dirección de tipo genérico, en la que debe estabilizarse el árbol de dirección, se conoce, por ejemplo, por el documento US 2007/0126222 A1. En este, el árbol hueco del husillo de dirección está alojado en uno de los lados en un rodamiento anterior, que está instalado en el extremo anterior del tubo envolvente externo, y en el otro lado el árbol de dirección que puede moverse a modo de telescopio en el árbol hueco está alojado en un rodamiento posterior, que está instalado en el extremo posterior del tubo envolvente interno en el lado del volante. Adicionalmente, en esta disposición de columna de dirección conocida el husillo de dirección en la unidad de envoltura está alojado en una posición intermedia en la zona longitudinal entre el cojinete anterior y cojinete posterior en un tercer cojinete. Este cojinete intermedio está configurado asimismo como rodamiento y define un apoyo coaxial adicional del árbol hueco en el tubo envolvente externo. Mediante el apoyo adicional en el cojinete intermedio, radialmente sin holgura, debe aumentarse la rigidez del husillo de dirección y la transmisión de vibraciones al volante debe reducirse.

Sin embargo es desventajoso que mediante el cojinete adicional, debido a la fricción de cojinete se aumenta el par motor inicial del husillo de dirección. En particular, el tercer cojinete mediante la disposición estáticamente indeterminable entre el cojinete anterior y cojinete posterior es especialmente sensible frente a tolerancias del husillo de dirección, y puede verse perjudicado en su funcionamiento o dañado, lo que puede producir un par motor inicial más alto. Los altos requisitos de tolerancia suponen además una complejidad de fabricación y de montaje correspondientemente altas. Además son necesarias fuerzas elevadas para la regulación de telescopio, dado que un husillo de dirección se mueve con una excentricidad ya escasa mediante el movimiento telescópico en una posición

forzada a causa del cojinete adicional.

En vista de la problemática que se ha explicado anteriormente un objetivo de la presente invención es proporcionar una columna de dirección mejorada, que ofrezca una seguridad funcional mayor y requiera una complejidad menor.

5

Descripción de la invención

Para resolver la problemática anteriormente mencionada se propone de acuerdo con la invención que entre extremo en el lado del mecanismo de dirección de la unidad de envoltura y el cojinete posterior entre la unidad de envoltura y el husillo de dirección esté dispuesto un elemento de seguridad, que deja libre una distancia de seguridad radial circundante entre unidad de envoltura y husillo de dirección, que es menor que la distancia radial entre unidad de envoltura y husillo de dirección fuera del elemento de seguridad entre el extremo en el lado del mecanismo de dirección de la unidad de envoltura y el cojinete posterior, en donde el elemento de seguridad con su ancho delimita una sección de seguridad axial, cuyo ancho es menor que el diámetro del elemento de seguridad.

15

El elemento de seguridad de acuerdo con la invención forma una delimitación radial para el husillo de dirección dentro de la unidad de envoltura. La delimitación radial en caso de choque provoca que la desviación radial local del eje del husillo de dirección pueda realizarse como máximo dentro de la distancia de seguridad debido a la flexión. Mediante el tope radial que se realiza entonces del husillo de dirección o de la unidad de envoltura con el elemento de seguridad la desviación radial del husillo de dirección debido a la flexión entre el cojinete anterior y el posterior se limita a un valor máximo. Este valor máximo puede determinarse mediante la medida de la distancia de seguridad axial, así como de la distancia del cojinete posterior, en el lado del volante con respecto al elemento de seguridad en relación con la distancia de cojinete axial entre el cojinete posterior y el anterior. Por ello, la flexión en caso de choque puede limitarse a una medida permitida, de modo que la columna de dirección en cualquier caso puede ir encajándose y no se supera una fuerza límite admisible para el encaje telescópico del husillo de dirección.

25

Preferentemente el husillo de dirección está alojado en un cojinete anterior en la sección de extremo de la unidad de envoltura, en el lado del mecanismo de dirección, o está apoyado fuera de la unidad de envoltura.

A diferencia del cojinete intermedio conocido en el estado de la técnica el elemento de seguridad de acuerdo con la invención en el funcionamiento normal de una columna de dirección no forma ninguna unión mecánica entre el husillo de dirección y la unidad de envoltura. El elemento de seguridad está dispuesto sin contacto con respecto al husillo de dirección o la unidad de envoltura, en donde la distancia radial viene dada por la distancia de seguridad. La distancia de seguridad se realiza mediante una reducción local de la distancia radial dentro del ancho axial del elemento de seguridad, es decir, su dimensión en la dirección del eje longitudinal.

35

Una ventaja del elemento de seguridad de acuerdo con la invención es que la flexión máxima del husillo de dirección en caso de choque se limita a un valor límite aceptable. En el funcionamiento normal es ventajoso que, debido a la disposición sin contacto, no pueda aparecer ninguna fricción de cojinete en el elemento de seguridad como en el estado de la técnica en el cojinete intermedio. Además, las tolerancias de dimensión y de forma del husillo de dirección en dirección radial se sitúan claramente, por regla general, según un orden de magnitud, por debajo de la magnitud de la distancia de seguridad. En consecuencia es ventajoso adicionalmente que mediante las tolerancias de fabricación habituales el funcionamiento de la dirección no se vea perjudicado. De manera correspondiente la complejidad de fabricación puede resultar menor que en el estado de la técnica. Además, no es necesario ningún cojinete adicional. Una ventaja adicional del elemento de seguridad de acuerdo con la invención es que se impide una flexión demasiado grande del husillo de dirección, cuando en el árbol de dirección se introduce un par motor y este se bloquea contra la rotación mediante un perno de bloqueo de un inmovilizador antirrobo, por ejemplo de una cerradura antirrobo. En tales casos, el husillo de dirección se dobla y se produce un contacto del husillo de dirección con el elemento de seguridad. Por consiguiente se impide una flexión adicional y por consiguiente el perno de bloqueo no puede saltar hacia afuera desde una posición de retención de una estrella de retención fijada en el husillo de dirección.

50

El elemento de seguridad tiene un ancho predeterminado en dirección axial, que es menor que la distancia de cojinete axial entre el cojinete anterior y cojinete posterior. Por ello delimita con su ancho una sección de seguridad axial. Preferentemente el ancho de la sección de seguridad es menor que el diámetro del elemento de seguridad.

55

Es ventajoso que el elemento de seguridad esté dispuesto en una zona longitudinal del árbol hueco, en la que el árbol de dirección puede introducirse en el árbol hueco axial, preferentemente en una zona de extremo del árbol hueco. El árbol de dirección está insertado o introducido en dirección axial en el extremo abierto a modo de telescopio. Dependiendo de la posición de regulación respectiva en la dirección longitudinal, el árbol de dirección en el funcionamiento normal en la dirección longitudinal se sumerge a mayor o menor profundidad en la zona de extremo en la sección transversal de apertura del árbol hueco. A este respecto el árbol de dirección en el árbol hueco está guiado linealmente en un cojinete deslizante o rodamiento de manera desplazable en la dirección longitudinal. En el funcionamiento normal este alojamiento presenta poca holgura, en caso de un rodamiento apenas presenta holgura en dirección radial. Sin embargo, mediante la sollicitación de flexión que aparece en caso de choque se ejercen fuerzas radiales considerables sobre el alojamiento, de modo que, en condiciones desfavorables, en particular en la zona de extremo del árbol hueco en la transición hacia el árbol de dirección puede aparecer una flexión mayor. Por lo tanto,

65

mediante una colocación del elemento de seguridad de acuerdo con la invención en la zona de extremo del árbol hueco, donde el árbol de dirección está introducido, la flexión máxima puede delimitarse de manera especialmente efectiva.

- 5 Preferentemente el elemento de seguridad puede estar dispuesto en una zona longitudinal, en la que se extiende el árbol hueco dentro de la unidad de envoltura, y se encuentra preferentemente dentro del tubo envolvente interno. La disposición espacial entre árbol hueco y tubo envolvente interno en dirección axial se mantiene también en caso de choque. Por ello queda garantizado que el elemento anular para el apoyo radial de acuerdo con la invención del husillo de dirección en cualquier momento de manera segura.

10 Una longitud de unidad de envoltura se determina a partir de la distancia entre el cojinete posterior y el extremo en el lado del mecanismo de dirección de la unidad de envoltura, en donde el elemento de seguridad está situado preferentemente en el centro de la longitud de unidad de envoltura $\pm 25\%$ de la longitud de unidad de envoltura, preferentemente $\pm 10\%$ de la longitud de unidad de envoltura, y de manera muy especialmente preferente $\pm 5\%$ de la longitud de unidad de envoltura. Con el centro de la longitud de unidad de envoltura quiere decirse la mita de la distancia entre el cojinete posterior y el extremo en el lado del mecanismo de dirección de la unidad de envoltura. En la determinación de la longitud de unidad de envoltura debe partirse de la distancia máxima entre el cojinete posterior y el extremo en el lado del mecanismo de dirección de la unidad de envoltura, es decir, cuando el tubo envolvente interno se ha alejado a modo de telescopio lo más posible del tubo envolvente externo.

20 Una realización preferida de la invención prevé que el elemento de seguridad esté configurado como elemento anular. El elemento anular, debido a su funcionamiento denominado brevemente también anillo de choque (*crashring*), tiene entre su diámetro interno y el externo un ancho de anillo radial, que, en cuanto a su magnitud es menor que la distancia radial entre el perímetro externo del husillo de dirección y el perímetro interno de la unidad de envoltura en la zona longitudinal entre el cojinete anterior o el extremo en el lado del mecanismo de dirección de la unidad de envoltura y el cojinete posterior. De manera correspondiente la diferencia entre la distancia radial y el ancho de anillo forma la distancia de seguridad que queda de acuerdo con la invención, en la que el husillo de dirección en caso de choque puede doblarse al máximo.

30 Es ventajoso que el elemento anular esté dispuesto en la unidad de envoltura y el husillo de dirección rodea con la distancia de seguridad radial. El elemento anular está dispuesto con respecto al eje longitudinal preferentemente coaxial al husillo de dirección, de modo que el husillo de dirección atraviesa en el centro la abertura del elemento anular, en donde la distancia de seguridad viene dada por el intersticio anular libre, que se extiende por todo el perímetro del husillo de dirección. En la unidad de envoltura puede estar fijado el elemento anular. Mediante el elemento anular, el diámetro abierto de la unidad de envoltura se reduce localmente entre el cojinete anterior y posterior. En la zona del ancho axial del elemento anular el husillo de dirección puede doblarse en caso de choque por consiguiente solo hasta que con su perímetro externo hace tope radialmente dentro de la apertura del elemento anular.

40 El elemento anular puede elaborarse como pieza constructiva independiente, que tiene la forma básica de un casquillo en forma de cilindro hueco, que puede fijarse e insertarse en dirección axial en el extremo abierto de la unidad de envoltura. La fijación en dirección axial puede realizarse mediante unión en arrastre de fuerza y/o de forma y/o de material, por ejemplo mediante introducción a presión. Dado el caso puede realizarse una adhesión o soldadura, o pueden preverse elementos de arrastre de forma para la fijación axial y/o en el lado del perímetro.

45 Preferentemente el elemento de seguridad configurado como elemento anular presenta lengüetas flexibles que se extienden hacia afuera. En otras palabras, el elemento anular está configurado como anillo de retención. Estas lengüetas flexibles se extienden preferentemente en dirección radial $\pm 15^\circ$ hacia afuera y en la introducción del elemento anular se tensa previamente en el extremo abierto de la unidad de envoltura. Mediante las lengüetas flexibles tensadas previamente el elemento anular después del montaje permanece en la unidad de envoltura en su posición montada. El elemento anular puede estar configurado a partir de un acero para resortes. Preferentemente el elemento anular presenta un reborde que se extiende en dirección axial, que está configurado preferentemente circundante. Mediante este reborde se crea una superficie envolvente interna ampliada del elemento anular, en la que puede apoyarse el husillo de dirección en el caso de la flexión.

50 Como alternativa es concebible y posible que el elemento de seguridad presente un rebaje moldeado radial del tubo envolvente interno o externo al menos por secciones, que circunda por el perímetro de la unidad de envoltura. El elemento anular puede configurarse por ello de una sola pieza con la unidad de envoltura al presentar el tubo envolvente interno o externo una acanaladura moldeada en la pared de tubo envolvente al menos por secciones a lo largo de su perímetro desde fuera. En otras palabras, el tubo envolvente y el elemento de seguridad está configurado como pieza constructiva de una sola pieza integral. Este rebaje moldeado radial configurado como acanaladura se extiende a lo largo de un ancho predeterminado en dirección axial. En dirección radial la acanaladura está moldeada a tanta profundidad en la pared que entre el diámetro interno localmente reducido en la zona de la acanaladura y del husillo de dirección la distancia de seguridad radial de acuerdo con la invención se mantiene.

65 Preferentemente el elemento de seguridad puede estar dispuesto o configurado en el tubo envolvente interno. Por ello

puede en caso de choque no puede colisionar con otros componentes de la unidad de envoltura, lo que favorece la seguridad de funcionamiento.

Como alternativa es posible disponer y fijar el elemento anular sobre el husillo de dirección. En esta disposición se encuentra la distancia de seguridad radial de acuerdo con la invención entre el perímetro externo del elemento de seguridad y el perímetro interno de la unidad de envoltura. Por ejemplo el elemento anular, tal como se ha descrito previamente, puede estar configurado como casquillo o anillo de retención, que con su abertura de paso está instalado sobre el husillo de dirección, preferentemente sobre el árbol hueco, preferentemente en una zona longitudinal, que se extiende dentro del tubo envolvente interno. La fijación sobre el husillo de dirección puede realizarse mediante uniones por arrastre de fuerza, de forma y/o de material adecuadas.

En la colocación del husillo de dirección el elemento anular debería tener un momento de inercia de masa lo más reducido posible con respecto a un giro alrededor del eje longitudinal, para que el movimiento de desviación se vea influido lo menos posible.

El elemento de seguridad puede estar configurado preferentemente de material de plástico. Por ejemplo, un elemento anular puede estar configurado como casquillo de plástico, que tiene un peso y momento de inercia de masa reducidos, puede fabricarse con poca complejidad de manera asequible y con precisión dimensional, por ejemplo como pieza moldeada por inyección, y puede montarse de manera sencilla, por ejemplo mediante encaje o montaje a presión.

Además es ventajoso que el elemento de seguridad esté diseñado al menos parcialmente reduciendo la fricción. Los componentes de la unidad de envoltura y del husillo de dirección se fabrican habitualmente de metal, preferentemente de acero, aluminio y similar. En el caso de choque el husillo de dirección flexionado entra en contacto con el elemento de seguridad, o el elemento de seguridad con la unidad de envoltura.

Una forma de realización preferida de la invención prevé que entre el tubo envolvente externo y el tubo envolvente interno esté dispuesto un equipo de absorción de energía. Un equipo de absorción de energía de este tipo conocido *per se* provoca en caso de choque que el cuerpo que da contra el volante al encajarse telescópicamente la columna de dirección se frene de manera controlada. Esto se realiza al absorberse en el equipo de absorción de energía la energía cinética de los tubos envolventes que se mueven en la dirección longitudinal relativamente unos hacia otros, es decir, se transforma en trabajo de deformación y calor, por ejemplo mediante deformación plástica de elementos de flexión y/o de desgarre.

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:

- figura 1 una columna de dirección regulable manualmente de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva esquemática,
- figura 2 una columna de dirección regulable eléctricamente de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva esquemática,
- figura 3 una vista parcial de un tubo envolvente interno de una columna de dirección de acuerdo con figura 1 o 2 en una vista en perspectiva esquemática en su extremo posterior,
- figura 4 tubo envolvente interno sobre el extremo anterior del tubo envolvente interno de acuerdo con figura 3,
- figura 5 un elemento de seguridad de acuerdo con la invención,
- figura 6 un corte longitudinal a través de una columna de dirección de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 1 en el estado operativo normal,
- figura 7 un corte longitudinal a través de una columna de dirección de acuerdo con la invención como en la figura 4 después de un choque,
- figura 8 un corte longitudinal una columna de dirección de acuerdo con el estado de la técnica después de un choque,
- figura 9 un corte longitudinal a través de un tubo envolvente interno de acuerdo con la invención en una forma de realización adicional,
- figura 10 un tubo envolvente interno de acuerdo con la invención con un equipo de choque en una vista lateral,
- figura 11 una vista detallada del tubo envolvente interno de acuerdo con la figura 10 en el estado operativo normal,
- figura 12 una vista detallada como en la figura 11 después de un choque,
- figura 13 un corte longitudinal a través de una columna de dirección alternativa de acuerdo con la invención en el estado operativo normal similar a la figura 6,
- figura 14 corte longitudinal a través de una columna de dirección alternativa adicional de acuerdo con la invención en el estado operativo normal similar a la figura 6,
- figura 15 tubo envolvente interno sobre el extremo anterior del tubo envolvente interno con un elemento de seguridad alternativo configurado como anillo de retención
- figura 16 un elemento de seguridad de acuerdo con la invención en una forma de realización alternativa de acuerdo con figura 15
- figura 17 un corte longitudinal parcial del extremo anterior del tubo envolvente interno de acuerdo con la figura 15.

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.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una columna de dirección 1, en donde el extremo posterior con respecto a la dirección de desplazamiento está orientado hacia el observador en diagonal delante hacia la izquierda.

La columna de dirección 1 comprende una unidad de envoltura 2 con un tubo envolvente interno 21, que está alojado coaxialmente con respecto a un eje longitudinal 22 en un tubo envolvente externo 23 y puede moverse en la dirección longitudinal L a modo de telescopio, lo que está indicado con la doble flecha.

En la unidad de envoltura 2, coaxialmente alrededor del eje longitudinal 22 está alojado de manera giratoria un husillo de dirección 3. El husillo de dirección 3 comprende un árbol hueco 31, que sobresale hacia atrás desde el tubo envolvente interno 21 y en su extremo dirigido al conductor presenta una sección de sujeción 32 para la colocación de un volante no representado.

Una unidad de soporte 4 presenta medios de sujeción 41 para la sujeción de la columna de dirección 1 en una carrocería de vehículo no representada. La unidad de envoltura 2 con su tubo envolvente externo 23 está dispuesta entre las partes laterales 42 y 43 de la unidad de soporte 4 enfrentados entre sí transversalmente respecto al eje longitudinal.

Un equipo tensor 5 presenta un perno de tensión 51, que se extiende a través de aberturas 421, 431 en las partes laterales 42, 43 y aberturas de paso en la unidad de envoltura 2. Mediante el perno de tensión 51, mediante accionamiento manual de una palanca tensora 52 a través de un mecanismo de tensión 53, que puede estar configurado, de manera conocida *per se*, como mecanismo de levas, calzas o de palanca basculante, el equipo tensor puede llevarse a la posición fijada, ejerciéndose una fuerza tensora sobre las partes laterales 42 y 43. Mediante esta fuerza tensora el tubo envolvente externo 23 se sujeta en arrastre de fuerza entre las partes laterales 42 y 43 y, por ello, se fija con respecto a la unidad de soporte 4, y con ello también con respecto a la carrocería de vehículo.

Si el equipo tensor 5, al accionar la palanca tensora 52 se lleva a la posición separada, de modo que ya no actúa ninguna fuerza tensora, y el perno de tensión 52 puede desplazarse hacia las aberturas 421 y 431 hacia arriba o hacia abajo, de modo que es posible una regulación de un volante instalado en la sección de sujeción 32 en la dirección vertical H, como se indica con la doble flecha.

En la posición fija se tensa asimismo el tubo envolvente externo 23 radialmente sobre el tubo envolvente interno 21, de modo que la posición de volante está fijada en la dirección longitudinal. En la posición suelta la tensión se afloja, de modo que el tubo envolvente interno 21 en la dirección longitudinal L puede regularse con respecto al tubo envolvente externo 23. En detalle, entonces el tubo envolvente interno 2 puede insertarse hacia adelante en la representación de izquierda a derecha en la sección transversal de abertura del tubo envolvente externo 23, y para el ajuste de la posición longitudinal puede colocarse en la dirección longitudinal L. Mediante el accionamiento de la palanca tensora 52 el equipo tensor 5 puede fijarse, en donde el tubo envolvente interno 21 en la posición longitudinal ajustada se tensa por fricción en el tubo envolvente externo 23. Al mismo tiempo la unidad de envoltura 2 en la posición vertical ajustada se sujeta y se fija en la dirección vertical H entre las caras laterales 42 y 43 asimismo por fricción.

La figura 2 muestra en la misma vista que la figura 1, para la regulación por motor en la dirección vertical H presenta un actuador 61 motor y para la regulación por motor en la dirección longitudinal L presenta un actuador 62. Los accionamientos de regulador 61 y 62 presentan en cada caso un motor eléctrico 63, mediante el cual en cada caso un husillo 64 y una tuerca de husillo 65 pueden accionarse girando relativamente unas hacia otras, de modo que el tubo envolvente interno 21 puede ajustarse con respecto al tubo envolvente externo 23 en la dirección longitudinal L, y de manera correspondiente la unidad de envoltura 2 con respecto a la unidad de soporte 4 en la dirección vertical H.

Para permitir la capacidad de regulación longitudinal, el husillo de dirección 3 asimismo en la dirección longitudinal está diseñado a modo de telescopio. Tal como puede desprenderse de los cortes longitudinales representados en la figura 6 y 7, para ello en la abertura, en el extremo anterior 311, abierto del árbol hueco 31 está insertado un árbol de dirección 33 asimismo en la dirección longitudinal a modo de telescopio. Para la transmisión del momento de desviación introducido a través del volante en el árbol hueco 31 el árbol de dirección 33 con una sección transversal de perfil no redonda se engrana mediante transmisión del par en una sección transversal del árbol hueco 31 que se corresponde con esta. El árbol hueco 31 puede tener por ejemplo un perfil poligonal, que puede distinguirse en la figura 4, que muestra una vista al extremo anterior, opuesto a la sección de sujeción 32 del tubo envolvente interno 21, que se muestra en el estado desmontado en la figura 3.

De la figura 3 y figura 4, así como de las vistas seccionadas de la figura 6 y 7 puede desprenderse la disposición del árbol hueco 31 coaxial en el tubo envolvente interno 21. El árbol hueco 31 está alojado de manera giratoria en el extremo posterior, es decir en el lado del volante del tubo envolvente interno 21 en un primer cojinete 24, que está

configurado preferentemente como rodamiento. La longitud del árbol hueco 31 está dimensionada de modo que en su extremo anterior, donde se encuentra la abertura 311, termina aproximadamente con el extremo anterior del tubo envolvente interno 21.

- 5 El árbol de dirección 33 insertado con su sección posterior en el árbol hueco 31 axialmente en el árbol hueco 31 presenta una sección de cojinete 34 anterior, donde está alojado en un segundo cojinete 25, de manera giratoria en la zona de extremo delantera del tubo envolvente externo 23 alrededor del eje longitudinal 22.

- 10 A través del primer cojinete 24, también denominado cojinete 24 posterior o del lado del volante, y el segundo cojinete 25, también denominado cojinete 25 anterior o del lado del mecanismo de dirección, el husillo de dirección 3 está sujeto y alojado de manera definida coaxialmente en el extremo anterior y posterior en cada caso en la unidad de envoltura 2 en dirección radial.

- 15 El tubo envolvente interno 21 está fijado por fricción en el funcionamiento normal de vehículo de motor para el posicionamiento del volante en la dirección longitudinal L con respecto al tubo envolvente externo 23. Sin embargo, si en caso de choque mediante un cuerpo de un ocupante de vehículo que choca con el volante se ejerce una fuerza de choque elevada en la dirección longitudinal L hacia adelante sobre el tubo envolvente interno 21, mediante la superación de la fijación por fricción se inserta axialmente hacia delante en el tubo envolvente externo 23.

- 20 La situación de una unidad de envoltura 2 que se ha juntado empujando parcialmente en un caso de choque mediante una fuerza de choque C - indicada mediante la flecha C - en una columna de dirección 1 según el estado de la técnica está representada en la figura 8. En ella puede distinguirse que el husillo de dirección 3 en su extensión longitudinal entre el primer cojinete 24 y el segundo cojinete 25 presente una flexión D, dibujada con la flecha D. Mediante la flexión D el árbol hueco 31 ya no está orientado coaxialmente en el tubo envolvente interno 21, como en el estado operativo normal, que se muestra para una columna de dirección de acuerdo con la invención 1 en la figura 6. La abertura del árbol hueco 31 curvada en el dibujo hacia abajo presenta una desviación axial hacia abajo en la zona de extremo abierta (representada a la derecha) del tubo envolvente interno 31, de modo que el árbol de dirección 33 se ha combado con respecto al árbol hueco 31, es decir doblado.

- 30 La situación representada en la figura 8 puede llevar a que el árbol de dirección 33 está calzado en el árbol hueco 31 de tal modo que la unidad de envoltura 2 no puede juntarse mediante empuje mediante la fuerza de choque C que actúa en caso de choque, de modo que la columna de dirección 1 no retrocede hacia adelante y pueden producirse daños.

- 35 La columna de dirección de acuerdo con la invención 1 presenta un elemento de seguridad de acuerdo con la invención, que está configurado en una primera forma de realización como elemento anular 7. El elemento anular 7 está representado individualmente en la figura 5. Está configurado esencialmente como casquillo en forma de cilindro hueco y se compone preferentemente de un material de plástico. En su perímetro externo está provisto de un perfilado 71, por ejemplo con nervaduras circundantes o un estriado.

- 40 El elemento anular 7 está insertado coaxialmente en el extremo abierto del tubo envolvente interno 21, como se puede ver en la figura 4. La fijación puede realizarse mediante encaje a presión axial, en donde el perfilado 71, que tiene un ligero sobredimensionamiento con respecto al diámetro interno del tubo envolvente interno 21, en el encaje a presión se deforma plásticamente y elásticamente y proporciona un asiento en arrastre de forma segura en el tubo envolvente interno 21. Como alternativa o adicionalmente puede realizarse una unión de materiales mediante adhesión o soldadura.

- La figura 6 puede desprenderse que el elemento anular 7 en el estado operativo normal rodea entonces coaxialmente el árbol hueco 31 dispuesto en el tubo envolvente interno 21 por todos los lados con distancia radial. Esta es la distancia de seguridad de acuerdo con la invención. El elemento anular 7 de manera correspondiente no tiene ningún contacto mecánico con el husillo de dirección 3. En consecuencia a un giro del husillo de dirección 3 mediante el elemento anular 7 no se pone ninguna fricción. También una ligera desviación axial del husillo de dirección 3 dentro de la unidad de envoltura 2 debido a tolerancias de pieza constructiva y de fabricación, que son menores en cuanto al orden de magnitud que la distancia de seguridad radial entre el perímetro externo del árbol hueco 31 y el perímetro interno del elemento anular 7, no tienen ningún efecto desventajoso.

- 55 Preferentemente el elemento anular 7 está dispuesto en la zona de extremo del árbol hueco 31, y concretamente en la dirección longitudinal L cerca de la abertura 311, de modo que el elemento anular 7 se encuentra en una zona longitudinal, en la que el árbol de dirección 33 se sumerge en la abertura 311. En otras palabras, el elemento anular 7 sujeta rodeando el árbol de dirección 33 que se mueve a modo de telescopio en el árbol hueco 31.

- 60 En el caso de choque, que está representado en la figura 7, el árbol de dirección 3 puede doblarse transversalmente respecto al eje longitudinal 22, en el dibujo hacia abajo. En la invención, sin embargo la flexión d máxima posible se limita por ello ya que el husillo de dirección 3, en el ejemplo mostrado el árbol hueco 31, puede trasladarse al máximo desde el eje longitudinal 22 lo que corresponde a la distancia de seguridad entre el diámetro externo del árbol hueco 31 y el diámetro interno del elemento anular 7, hasta que árbol hueco 31 hace tope en el interior radialmente con el elemento anular 7. Por consiguiente la máxima flexión posible d es claramente menor que la flexión D en el estado de

la técnica, lo que se indica en la figura 7 con la flecha d más corta.

Una ventaja de la invención se produce porque el elemento anular 7 mediante la instalación entre el tubo envolvente interno 21 y el árbol hueco 31 en el caso de choque no está sometido a ningún movimiento relativo entre unidad de envoltura 2 y husillo de dirección 3. Por ello queda garantizado un funcionamiento seguro y en caso de choque la flexión máxima d se limita a un valor menor que en el estado de la técnica. Esto provoca que, en caso de choque, la unidad de envoltura 2 pueda juntarse empujando, sin que pueda deteriorarse la elasticidad deseada en dirección axial mediante un calzado del árbol de dirección 33 en el árbol hueco 31. Por ello se produce una ganancia en seguridad ventajosa.

La figura 9 muestra un corte longitudinal parcial a través de una realización alternativa de una unidad de envoltura 2 diseñada de acuerdo con la invención. A este respecto, el elemento de seguridad de acuerdo con la invención está configurado como acanaladura 8 moldeada radialmente desde fuera en la pared del tubo envolvente interno 21, que circunda por el perímetro. La distancia de seguridad radial de acuerdo con la invención corresponde a su vez a la distancia radial entre el diámetro externo del árbol hueco 31 y el diámetro interno en la zona de la acanaladura 8.

Un elemento de seguridad de acuerdo con la invención configurado, por ejemplo, como elemento anular 7, acanaladura 8 o en otra forma de construcción puede realizarse del mismo modo en una columna de dirección 1 regulable manualmente de acuerdo con la figura 1 o en una columna de dirección regulable por electromotricidad de acuerdo con la figura 2. También es concebible y posible montar el elemento de seguridad de acuerdo con la invención en una columna de dirección no regulable o únicamente regulable en la altura, cuando este comprende tubos envolventes, que, en caso de choque, puede comprimirse a modo de telescopio.

Las figuras 10, 11 y 12 muestran un equipo de absorción de energía 9 con una activación de choque mediante la palanca tensora 52 del equipo tensor 5 que puede accionarse manualmente. La palanca tensora 52 está unida en la dirección del eje longitudinal 22 (en la dirección longitudinal L) de manera fija con el tubo envolvente externo 23, es decir, se apoya en la dirección longitudinal L en el tubo envolvente externo 23. El equipo de absorción de energía 9 en un movimiento relativo entre el tubo envolvente interno 21 y el tubo envolvente externo 23 en caso de choque está dispuesto en flujo de fuerza entre el tubo envolvente interno 21 y el tubo envolvente externo 23.

Mediante un equipo de choque 9701 puede activarse el equipo de absorción de energía 9 mediante accionamiento de la palanca tensora 52. El equipo de choque 9701 comprende la pieza de retención 9711 en forma de piedra dentada 9711 y la pieza de engrane 9721 en forma de la placa dentada 9721. La placa dentada 9721 está unida a través de un elemento de absorción de energía en forma de un alambre o una cinta de flexión 9221 con el tubo envolvente interno 21 y en una superficie lateral, que está orientada en paralelo al eje longitudinal 22 y en paralelo al eje de giro de la palanca tensora 52, tiene elementos de arrastre de forma configurados como dentado 9751. La piedra dentada 9711 tiene un dentado 97411 correspondiente, enfrenteado al dentado 9751, que puede engranarse en arrastre de forma en el dentado 9751. Preferentemente los dientes del dentado 97411, 9751 tienen una sección transversal en forma de diente de sierra. La placa dentada 9711 presenta un elemento de arrastre 9788 que se extiende paralelo al eje de giro y dirigido al tubo envolvente 21.

Mediante el giro del perno de tensión 51 los dentados 9751 y 97411 pueden engranarse entre sí, de modo que en caso de choque, en un movimiento relativo entre el tubo envolvente interno 21 y el tubo envolvente externo 23 se realiza una transmisión de fuerza desde el perno de tensión 51 a través de la piedra dentada 9711, la placa dentada 9721 y el alambre o cinta de flexión 9221.

La placa dentada 9721 está unida con un alambre o cinta de flexión 9221, que está dispuesto en una carcasa, que se forma por el carril 955 en forma de U en sección transversal unida con una sección del tubo envolvente interno 21. La pieza de engrane 9721 presenta para ello el elemento de arrastre 9788 formado por un pasador, que sobresale a través de una hendidura 9231 en la pared 9241 del carril 955. La hendidura 9231 se extiende en la dirección del eje longitudinal 22. El carril presenta adicionalmente a la pared 9241 una rama lateral 9251 y una rama lateral 9261, discurriendo cada una de estas ramas laterales 9251, 9261 esencialmente en paralelo al eje longitudinal 22. Por "esencialmente paralelo" se entiende una desviación en un ángulo sólido de hasta $\pm 10^\circ$.

A través del elemento de arrastre 9788 que sobresale a través de esta hendidura 9231 la pieza de engrane 9721 está guiada de manera desplazable en la dirección longitudinal del tubo envolvente interno 21 alejándose de este. También es concebible y posible una disposición del elemento de arrastre en el alambre o cinta de flexión 9221. La guía desplazable de la pieza de engrane 9721 puede realizarse también de otro modo diferente al representado.

El alambre o cinta de flexión 9221 posee ramas 9271, 9281 unidas a través de un acodamiento de 180° , que se extienden esencialmente en la dirección del eje longitudinal 22. Ambas ramas 9271, 9281 están en contacto con lados enfrenteados de la carcasa, y concretamente con las superficies internas de las ramas laterales 9251, 9261 del carril 955. El radio de curvatura por rodillo del alambre o cinta de flexión 9221 en su deformación, en particular durante la flexión progresiva, en caso de choque se delimita y se determina.

Para la unión de la placa dentada 9721 con el alambre o cinta de flexión 9221 el elemento de arrastre 9788 en forma

de pasador sobresale en un taladro 9291 en la rama 9281. Son posibles y concebibles otras uniones de la placa dentada 9721 con el alambre o cinta de flexión 9221.

La otra rama 9271 del alambre o cinta de flexión 9221 no unida con la placa dentada 9721 se apoya en un tope 9301 del carril 55, desde el que en caso de un desplazamiento de la unidad de envoltura 2 con respecto a la unidad de soporte 4 se arrastra en la dirección del eje longitudinal 22. Otras uniones de la rama 9271 con la carcasa, en la que está dispuesto el alambre o cinta de flexión 9221, para arrastrar la rama 9271 en caso de choque en la dirección del eje longitudinal 22, son concebibles y posibles.

Mediante giro del perno de tensión 51 el equipo de choque puede activarse. Para ello los dentados 9751 y 97411 pueden engranarse entre sí, de modo que en caso de choque, en un movimiento relativo entre el tubo envolvente interno 21 y el tubo envolvente externo 23 se realiza una transmisión de fuerza desde el perno de tensión 51 a través de la piedra dentada 9711, la placa dentada 9721 y el alambre o cinta de flexión 9221.

Cuando en caso de choque una fuerza en la dirección del eje longitudinal 22 que supera un valor límite actúa así, el tubo envolvente interno 21 se desplaza hacia adelante en la dirección del eje longitudinal 22 con respecto a la unidad de soporte 4 que soporta el tubo envolvente externo 23, que está unida firmemente con el vehículo, hacia adelante, en una dirección que indica hacia el frente de vehículo, en donde secciones telescópicas de la columna de dirección, concretamente el tubo envolvente interno 21 y el tubo envolvente externo 23, se desplazan axialmente unas en otras y el tubo envolvente interno 21 se desplaza con respecto a la placa dentada 9721 sujeta mediante la piedra dentada 9711 y en este sentido el alambre de flexión o cinta de flexión 9221 se deforma. Esta deformación comprende en particular la variación del lugar de la flexión entre las ramas 9271, 9281. Mediante esta deformación plástica del alambre o cinta de flexión 9221 se absorbe energía, por lo que el movimiento del tubo envolvente interno 21 se frena con respecto al tubo envolvente externo 23 de manera controlada.

En el ejemplo de realización mostrado el grosor de la rama 9271 aumenta hacia su extremo libre, por ejemplo en forma de cuña. Por ello, y dado que el alambre o cinta de flexión 9221 está retenido entre las paredes laterales de la carcasa formadas por las ramas laterales 9251, 9261, en el caso de un desplazamiento creciente del tubo envolvente con respecto a la unidad de soporte de la columna de dirección se produce finalmente una aproximación de la sección 9281 (en la zona, en la que está provista del taladro 9291) hacia la zona de la rama 9271, por lo que se produce un trabajo de deformación adicional mediante compresión.

Mediante la configuración geométrica del alambre o cinta de flexión 9221 puede conseguirse una curva característica deseada para el gasto de energía. Para ello la sección transversal de la rama 9271 puede estar configurada a lo largo de su longitud con respecto a su área y/o con respecto a su contorno con un curso predefinido.

En la figura 13 está representado un corte longitudinal a través de una columna de dirección alternativa de acuerdo con la invención en el estado operativo normal similar a la figura 6. El husillo de dirección 3 presenta un árbol de dirección 33, que se engrana en una abertura 311 de un árbol hueco 312 por transmisión del par. El árbol hueco 312 está configurado parcialmente hueco a través de la abertura 311, estando configurado el extremo en el lado del volante como sección de árbol macizo 314. El árbol de dirección 23 en esta realización no está apoyado mediante un cojinete anterior, sino a través de una articulación universal 313, que une el husillo de dirección 3 con un árbol de entrada no representado de un mecanismo de dirección, se sujeta en dirección radial. en el caso de choque el elemento de seguridad 7 de acuerdo con la invención soporta el husillo de dirección en dirección radial e impide una flexión demasiado grande del husillo de dirección 3 en dirección radial.

En la figura 14 está representado un corte longitudinal a través de una columna de dirección alternativa adicional de acuerdo con la invención en el estado operativo normal similar a la figura 6. El árbol de dirección 33 está configurado como árbol hueco y está unido con una horquilla de una articulación universal 313 por transmisión del par. El árbol de dirección 33 configurado como árbol hueco está alojado mediante el cojinete anterior 25 de manera giratoria en el tubo envolvente externo 23. El árbol de dirección 33 se engrana en una abertura 311 del árbol hueco 312. El árbol hueco 312 comprende una sección de árbol macizo 314 en el lado del volante.

En la figura 15 se representa una vista parcial del extremo anterior del tubo envolvente interno 21 con un elemento de seguridad 7 configurado como alternativa como anillo de retención en una representación extendida parcialmente. El elemento de seguridad 7 configurado como anillo de retención se inserta coaxialmente en el extremo abierto del tubo envolvente interno 21, como puede distinguirse en el corte longitudinal parcial de la figura 17. La fijación se realiza mediante encaje a presión axial, en donde las lengüetas flexibles 72, que presentan un ligero sobredimensionamiento con respecto al diámetro interno del tubo envolvente interno 21, se deforman elásticamente en el encaje a presión y por consiguiente se tensan previamente, y por consiguiente proporcionan un asiento seguro en arrastre de forma en el tubo envolvente interno 21. Las lengüetas flexibles 72 pueden distinguirse especialmente bien en la figura 16. Las lengüetas flexibles se extienden radialmente hacia afuera y a este respecto están ligeramente acodadas con respecto a un plano, que está dispuesto ortogonal al eje longitudinal 22. El elemento de seguridad 7 configurado como anillo de retención presenta un reborde 73 que se extiende en dirección axial, configurado por el perímetro. Mediante este reborde 73 puede aumentarse la superficie envolvente interna del elemento de seguridad 7. En la figura 17 se representa un corte longitudinal parcial del extremo anterior del tubo envolvente interno, en donde puede distinguirse

bien las lengüetas flexibles 72 ligeramente acodadas y el reborde 73 que se extiende en dirección axial. El elemento de seguridad 7 en forma de un anillo de retención está configurado de acero para resortes.

Lista de referencias

5

1	Columna de dirección
2	Unidad de envoltura
21	Tubo envolvente interno
22	Eje longitudinal
23	Tubo envolvente externo
24	Primer cojinete
25	Segundo cojinete
3	Husillo de dirección
31	Eje hueco
311	Abertura
312	Árbol hueco con sección de árbol macizo
313	Articulación universal
314	Sección de árbol macizo
32	Sección de sujeción
33	Árbol de dirección
333	Estrella de retención
34	Sección de cojinete
4	Unidad de soporte
41	Medio de sujeción
42, 43	Caras laterales
421,431	Aberturas
5	Equipo tensor
51	Perno de tensión
52	Palanca tensora
53	Mecanismo de tensión
61, 62	Actuador
64	Husillo
65	Tuerca de husillo
7	Elemento anular
71	Perfilado
8	Acanaladura
9	Equipo de absorción de energía
9221	Alambre flexible
9231	Hendidura
9241	Pared
9251, 9261	Rama lateral
9271, 9281	Brazo
9291	Taladro
9301	Tope
955	Carril
9701	Equipo de choque
9711	Pieza de bloqueo
9721	Pieza de engrane
9751	Dentado
97411	Dentado
9788	Elemento de arrastre

L	Dirección longitudinal
H	Dirección vertical
C	Fuerza de choque

REIVINDICACIONES

1. Columna de dirección (1) para un vehículo de motor, que comprende una unidad de envoltura (2) con un extremo en el lado del mecanismo de dirección y un extremo en el lado del volante, en donde la unidad de envoltura (2) presenta un tubo envolvente externo (23), en el que está dispuesto un tubo envolvente interno (21) a modo de telescopio, y en donde un husillo de dirección (3) está alojado de manera giratoria alrededor de un eje longitudinal (22), presentando el husillo de dirección (3) al menos por secciones un árbol hueco (31), en el que un árbol de dirección (33) está dispuesto a modo de telescopio, y el husillo de dirección (3) está alojado de manera giratoria en un cojinete posterior (24) en la sección de extremo de la unidad de envoltura (2) en el lado del volante, estando previsto un equipo tensor (5), que presenta un perno de tensión (51), que se extiende a través de aberturas (421, 431) a modo de hendidura en las caras laterales (42, 43) y las aberturas de paso en la unidad de envoltura (2), en donde mediante accionamiento manual de una palanca tensora (52) mediante el perno de tensión (51) a través de un mecanismo de tensión (53) en la posición fijada se ejerce una fuerza tensora sobre las caras laterales (42, 43), mediante la cual el tubo envolvente externo (23) se sujeta en arrastre de fuerza entre las caras laterales (42, 43), y por ello se fija con respecto a la unidad de soporte (4) y asimismo el tubo envolvente externo (23) se tensa radialmente sobre el tubo envolvente interno (21), o que para la regulación por motor presenta un actuador (62) por motor, mediante el cual el tubo envolvente interno (21) puede ajustarse con respecto al tubo envolvente externo (23), **caracterizada por que** entre el extremo de la unidad de envoltura (2) en el lado del mecanismo de dirección, y el cojinete posterior (24) entre la unidad de envoltura (2) y el husillo de dirección (3) está dispuesto un elemento de seguridad (7, 8), que deja libre una distancia de seguridad radial circundante entre unidad de envoltura (2) y husillo de dirección (3), que es menor que la distancia radial entre unidad de envoltura (2) y husillo de dirección (3) fuera del elemento de seguridad (7, 8) entre el extremo de la unidad de envoltura (2) en el lado del mecanismo de dirección y el cojinete posterior (24), en donde el elemento de seguridad (7, 8) con su ancho delimita una sección de seguridad axial, cuyo ancho es menor que el diámetro del elemento de seguridad (7, 8).
2. Columna de dirección según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de seguridad (7, 8) está dispuesto en una zona longitudinal del árbol hueco (31), en la que el árbol de dirección (33) puede introducirse axialmente en el árbol hueco (31).
3. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de seguridad (7, 8) está dispuesto en una zona longitudinal, en la que se extiende el árbol hueco (33) dentro de la unidad de envoltura (2).
4. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de seguridad (7) está configurado como elemento anular.
5. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de seguridad (8) está dispuesto en la unidad de envoltura (2).
6. Columna de dirección según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el elemento de seguridad (8) está dispuesto en el tubo envolvente interno (21).
7. Columna de dirección según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el elemento de seguridad (8) presenta un rebaje moldeado radial del tubo envolvente interno o externo que circunda, al menos por secciones, por el perímetro de la unidad de envoltura (2).
8. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de seguridad (7) está hecho de material de plástico o de acero para resortes.
9. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de seguridad está diseñado al menos parcialmente reduciendo la fricción.
10. Columna de dirección según la reivindicación 7, **caracterizada por que** entre el tubo envolvente externo (23) y el tubo envolvente interno (22) está dispuesto un equipo de absorción de energía (9).

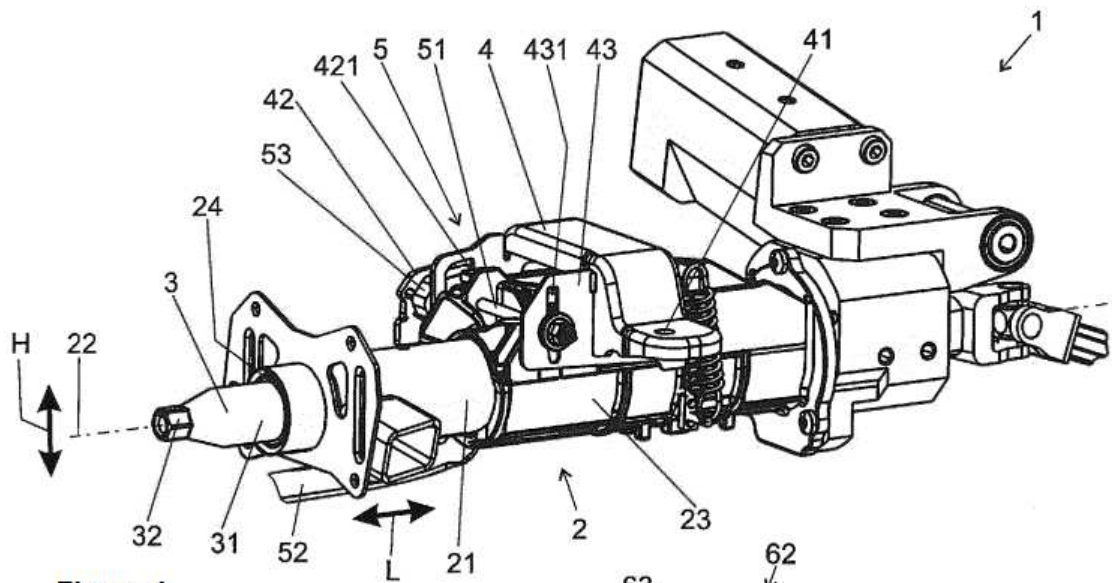


Figura 1

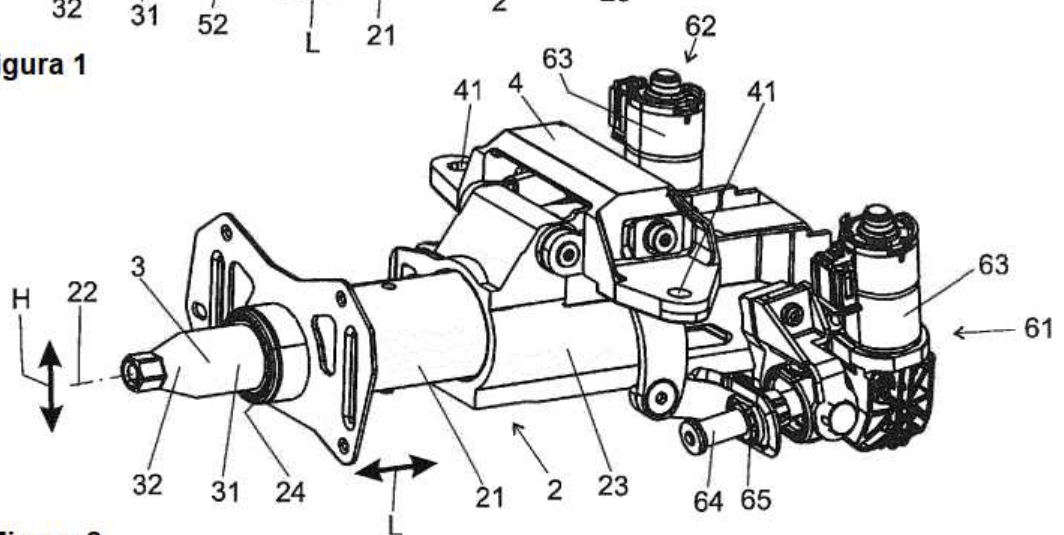


Figura 2

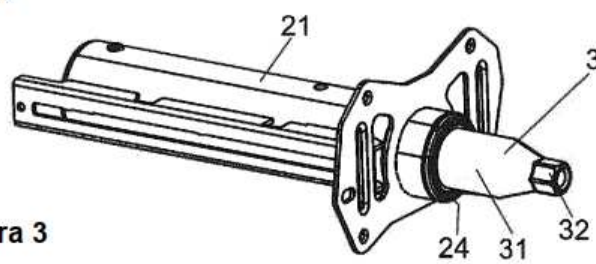


Figura 3

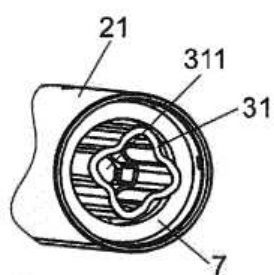


Figura 4

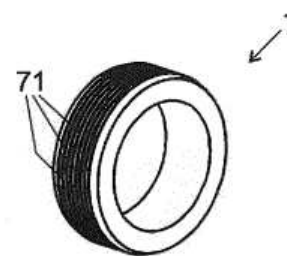


Figura 5

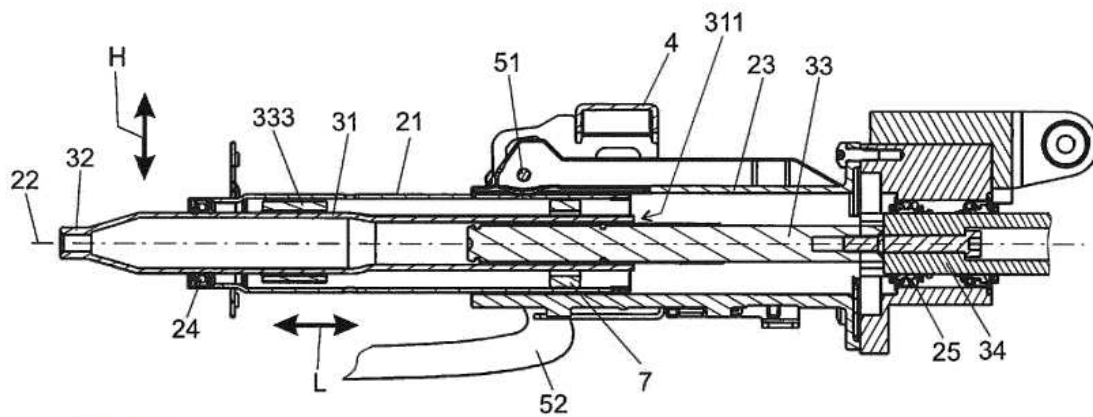


Figura 6

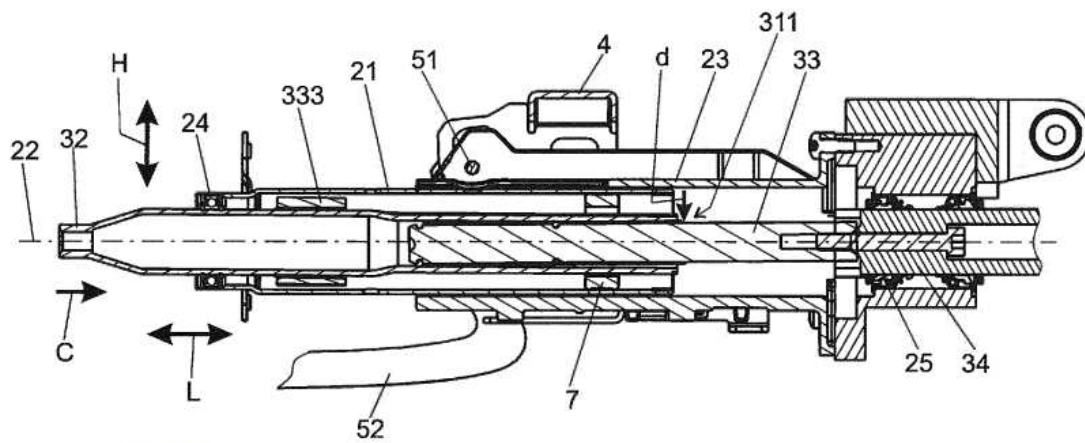


Figura 7

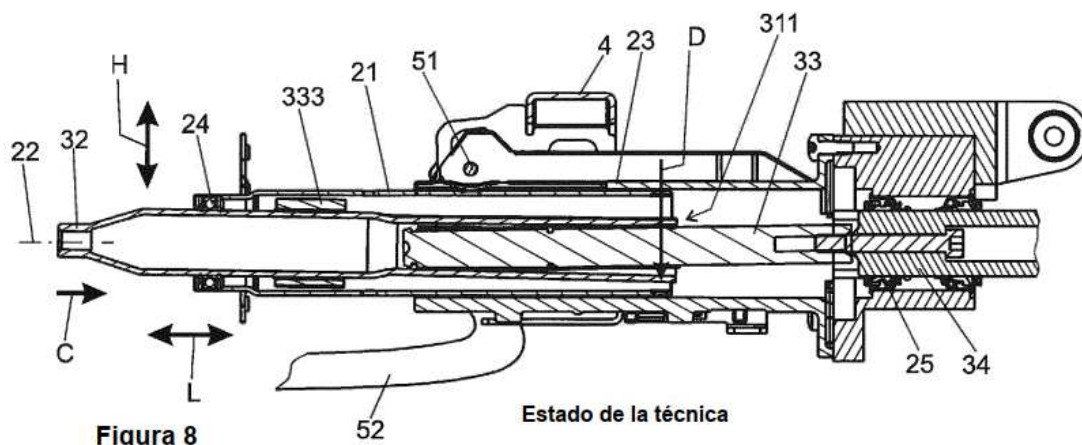


Figura 8

Estado de la técnica

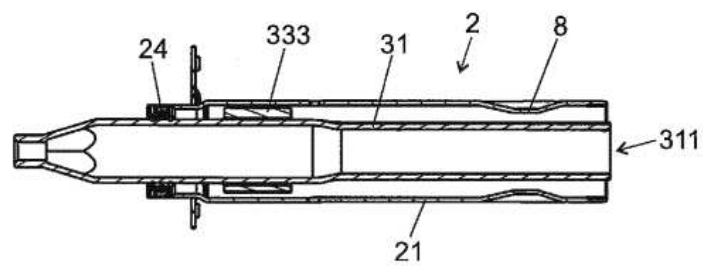


Figura 9

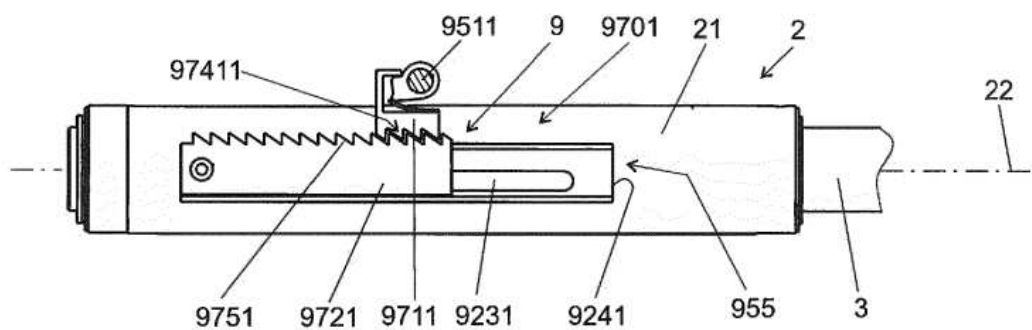


Figura 10

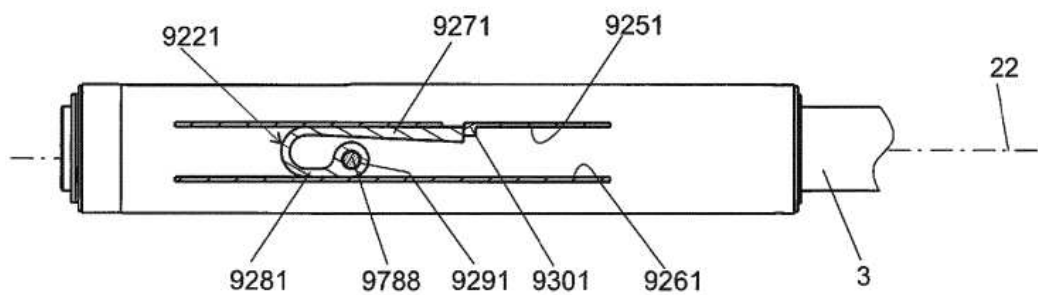


Figura 11

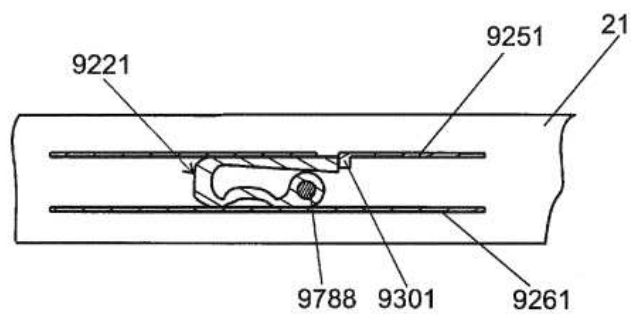


Figura 12

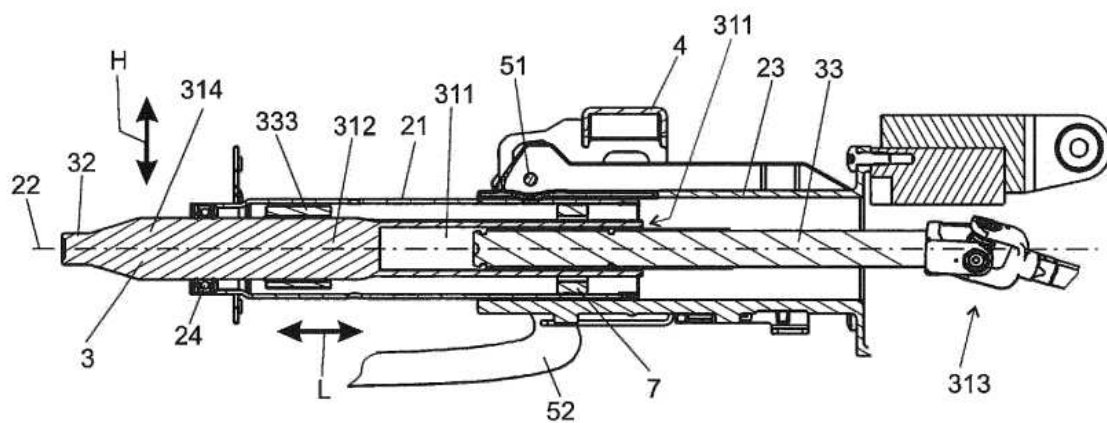


Figura 13

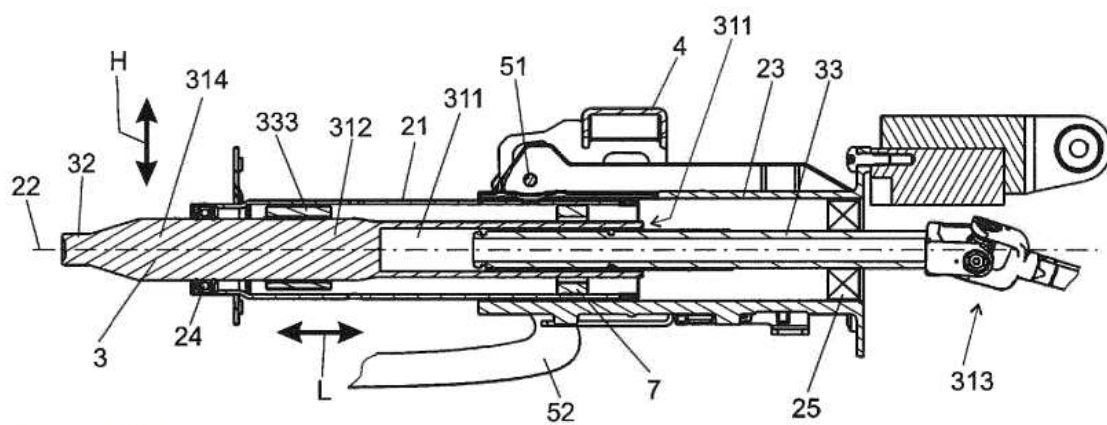


Figura 14

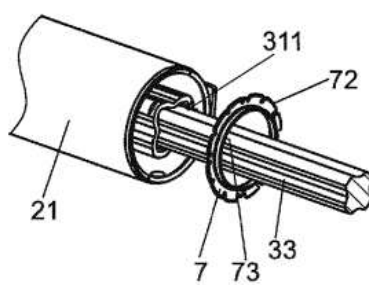


Figura 15

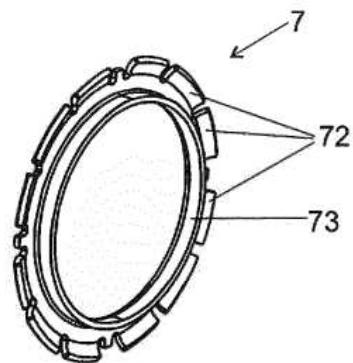


Figura 16

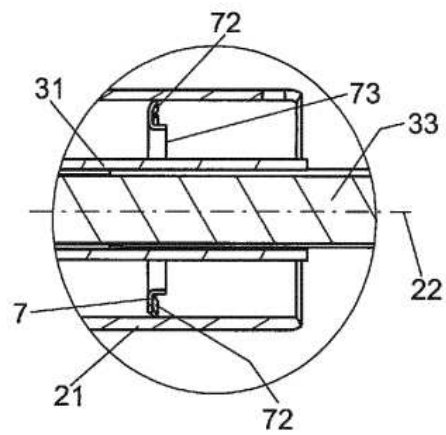


Figura 17