

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 845**

51 Int. Cl.:

B62D 1/19

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2017 PCT/EP2017/069663**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18029076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2017 E 17752058 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020 EP 3496994**

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

30 Prioridad:

09.08.2016 DE 102016214709

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:

GAN AHL, JOHANNES;

FLEISCHER, MARTIN;

GEIGER, ADRIAN y

PALTINISANU, CIPRIAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 819 845 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 un tubo envolvente interior en el que está alojado de manera giratoria en torno a su eje longitudinal un husillo de dirección, una unidad envolvente exterior en la que está sujeto el tubo envolvente interior y que se puede unir directa o indirectamente con la carrocería de un vehículo de motor, un equipo de sujeción, que fija en posición de fijación la unidad envolvente exterior con relación al tubo envolvente interior y que, en posición de liberación, permite un reglaje del tubo envolvente interior con relación a la unidad envolvente exterior al menos en dirección longitudinal, presentando el equipo de sujeción al menos una pieza de bloqueo que se apoya en dirección longitudinal en la unidad envolvente exterior y, en posición de fijación, está unida de manera no desplazable con una pieza de engrane que está unida con el tubo envolvente interior, y, en posición de liberación, está suelta de la pieza de engrane y permite un movimiento relativo del tubo envolvente interior con respecto a la unidad envolvente exterior en dirección longitudinal, estando acoplados el tubo envolvente interior y la unidad envolvente exterior por medio de un equipo de absorción de energía que presenta al menos dos elementos de absorción de energía y un dispositivo de acoplamiento, pudiendo acoplarse o desacoplarse por medio del dispositivo de acoplamiento al menos uno de los elementos de absorción de energía entre el tubo envolvente interior y la unidad envolvente exterior, que se puede deformar plásticamente en el estado acoplado en posición de fijación del equipo de sujeción con un desplazamiento relativo en dirección longitudinal de tubo envolvente interior y unidad envolvente exterior.

Tales columnas de dirección son conocidas en diferentes formas de realización en el estado de la técnica para la adaptación de la posición del volante a la posición del asiento del conductor de un vehículo de motor. El volante instalado en el extremo posterior del husillo de dirección puede ser posicionado en dirección longitudinal en el espacio interior del vehículo, en las columnas de dirección genéricas, mediante un reglaje en longitud en dirección del eje longitudinal de la columna de dirección.

El ajuste de la longitud se realiza por el hecho de que la unidad de ajuste, compuesta de una unidad envolvente exterior, denominada de manera abreviada como unidad envolvente, y de un tubo envolvente interior, denominado de manera abreviada tubo envolvente, en el que está instalado de manera giratoria el husillo de dirección, se puede regular en dirección del eje longitudinal, es decir, que se puede regular telescópicamente en dirección longitudinal y, por medio de un equipo de sujeción desmontable, se puede fijar en diferentes posiciones longitudinales, es decir, fijar de manera desmontable. El equipo de sujeción, también denominado equipo de fijación, actúa sobre la unidad envolvente exterior sujeta en la carrocería, siendo posible en el estado abierto del equipo de sujeción -también denominada posición de liberación o posición de desbloqueo- un desplazamiento del tubo envolvente interior en la unidad envolvente exterior para ajustar la posición del volante, y estando sujeto en el estado cerrado -posición de fijación o posición de bloqueo- el tubo envolvente interior en la unidad envolvente exterior y estando fijada en el funcionamiento normal de conducción la posición del volante bajo las sollicitaciones mecánicas esperadas.

Como una medida efectiva para mejorar la seguridad de los pasajeros en caso de colisión de un vehículo, en denominado caso de choque, en el que el conductor choca con elevada velocidad contra el volante, es conocido diseñar la columna de dirección de manera que se desplace en dirección longitudinal también en posición de fijación del equipo de sujeción cuando se ejerce una fuerza sobre el volante que sobrepasa un valor límite que solo se produce en el caso de choque. Para proporcionar un frenado controlado de un cuerpo que choca contra el volante, entre la unidad envolvente y el tubo envolvente, que en el funcionamiento normal están fijados entre sí por medio del equipo de sujeción, pero que, en caso de choque, se desplazan relativamente entre sí, está acoplado un equipo de absorción de energía. Este convierte la energía cinética introducida en deformación plástica de un elemento de absorción de energía, por ejemplo, mediante rotura de una lengüeta de rotura o doblando de un elemento de flexión, por ejemplo, un alambre de flexión o de una tira de flexión.

Una columna de dirección genérica se describe en el documento DE 10 2008 034 807 B3. El equipo de sujeción descrito en él comprende una pieza de bloqueo apoyada en la unidad envolvente exterior en dirección longitudinal, que puede ser engranada con arrastre de fuerza y de forma transversalmente a la dirección longitudinal con una correspondiente pieza de engrane en el tubo envolvente interior en posición de fijación. En posición de liberación, la pieza de bloqueo se levanta de la pieza de engrane y así se suelta, de tal modo que el tubo envolvente interior puede desplazarse para regular la posición del volante en dirección longitudinal con relación a la unidad envolvente.

La pieza de engrane está unida con el tubo envolvente interior por medio de un equipo de absorción de energía que durante el funcionamiento normal no es solicitado y forma una unión rígida entre unidad envolvente exterior y tubo envolvente interior. En caso de accidente, sin embargo, por medio de la pieza de bloqueo se introduce una fuerza de tal magnitud en la pieza de engrane, que se supera la fuerza de retención aplicada por el equipo de sujeción y la unidad envolvente exterior y el tubo envolvente interior se pueden mover uno contra otro en dirección longitudinal, deformándose el elemento de absorción de energía y frenándose así el movimiento.

En el mencionado documento DE 10 2008 034 807 B3 se propone, además, diseñar el efecto de frenado del equipo de absorción de energía para tener en cuenta en caso de choque si el conductor lleva puesto o no el cinturón, o para poder llevar a cabo una adaptación a parámetros como peso del conductor, distancia del volante y similares. En detalle, para ello deben preverse al menos dos elementos de absorción de energía que, en caso necesario, se activan acoplándose entre la unidad envolvente exterior y el tubo envolvente interior, siendo llevados por medio del dispositivo de acoplamiento a una unión funcional mecánica entre la pieza de engrane y el tubo envolvente interior. Para el acoplamiento con el elemento de absorción de energía, la pieza de engrane presenta al menos un primer elemento de arrastre que puede ser puesto en contacto funcional con el primer elemento de absorción de energía. Mediante el diseño del dispositivo de acoplamiento, al menos uno de los elementos de absorción de energía puede acoplarse entre el tubo envolvente interior y la pieza de engrane, o al menos uno de los elementos de absorción de energía puede desacoplarse. De esta manera, se puede realizar una característica de frenado conmutable adaptada individualmente al caso en cuestión, es decir, un nivel de colisión o un nivel de choque.

Otra realización de un dispositivo de absorción de energía conmutable para una columna de dirección se describe en el documento US 2015/0375773 A1, que muestra el preámbulo de la reivindicación independiente. Este también presenta dos elementos de absorción de energía uno de los cuales puede ser desacoplado del flujo de fuerza entre la unidad envolvente y el tubo envolvente interior para reducir el nivel de choque por medio del dispositivo de acoplamiento. En esta disposición, el elemento de arrastre del dispositivo de acoplamiento y el elemento de bloqueo actúan directamente sobre el elemento de absorción de energía, lo que puede afectar negativamente a la funcionalidad.

Desventajoso en el equipo de absorción de energía genérico conocido por el documento DE 10 2008 034 807 B3 es que la disposición de los elementos de absorción de energía requiere un espacio constructivo relativamente grande. El diseño conmutable de manera fiable del dispositivo de acoplamiento es relativamente laborioso.

En vista de la problemática que se ha explicado anteriormente un objetivo de la presente invención es proporcionar una columna de dirección con un equipo de absorción de energía conmutable mejorado que permita un alto grado de fiabilidad funcional con un espacio constructivo que se pueda adaptar de manera flexible.

30 Descripción de la invención

Este objetivo se consigue mediante una columna de dirección para un vehículo de motor con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos se desprenden de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, se propone que la pieza de engrane al menos presente una pieza de unión que presente un segundo elemento de arrastre que se pueda poner en contacto funcional con el segundo elemento de absorción de energía, estando unidas la pieza de engrane y la pieza de unión por medio del dispositivo de acoplamiento en dirección longitudinal de manera separable entre sí.

La pieza de engrane está configurada independientemente de los elementos de absorción de energía. En caso de choque, esta proporciona, por un lado, mediante la unión con la pieza de bloqueo y, por otro lado, mediante la unión con los elementos de absorción de energía, una transmisión de fuerza de la unidad envolvente al equipo de absorción de energía. De acuerdo con la invención, se caracteriza por que está diseñada de manera divisible transversalmente a la dirección longitudinal, de tal modo que puede ser separada en al menos dos elementos parciales que se pueden desacoplar en dirección longitudinal y se pueden mover independientemente entre sí. Esto se lleva a cabo porque la al menos una pieza de unión desacoplándose del dispositivo de acoplamiento se suelta de la pieza de engrane, es decir, que se puede desacoplar en dirección longitudinal.

La pieza de engrane está unida en posición de fijación de manera no desplazable con respecto a la dirección longitudinal con el elemento de bloqueo, por ejemplo, mediante correspondientes elementos de arrastre de forma que encajan entre sí, como un dentado o similares. La pieza de unión constituye un elemento parcial que está unido opcionalmente por medio del dispositivo de acoplamiento acoplado con la pieza de engrane, por medio de lo cual se realiza el estado unido o acoplado o, en el estado separado o desacoplado, se suelta de la pieza de engrane por medio del dispositivo de acoplamiento desacoplado. En el estado acoplado, la al menos una pieza de unión en caso de choque se mueve junto con esta en dirección longitudinal con relación al tubo envolvente interior. En el estado separado, desacoplado, la pieza de unión no tiene con la pieza de engrane una unión mecánica por medio del dispositivo de acoplamiento, de tal modo que, en caso de choque, solo la pieza de engrane se mueve con relación al tubo envolvente interior, pero la pieza de unión permanece quieta con relación al tubo envolvente interior.

Al estar unida funcionalmente la pieza de engrane por medio de un primer elemento de arrastre con un primer elemento de absorción de energía, y al presentar la pieza de unión un segundo elemento de arrastre que está unido funcionalmente con un segundo elemento de absorción de energía, en el estado unido, en el que la pieza de unión está unida por medio del dispositivo de acoplamiento con la pieza de engrane y, en caso de choque, se mueve con esta con relación al tubo envolvente interior, en caso de choque, se deforman el primer y el segundo elemento de absorción de energía. De esta manera, se realiza un alto nivel de choque con una gran absorción de energía. En el estado separado, en caso de choque, solo se mueve la pieza de engrane con relación al tubo envolvente interior, de

tal modo que solo se deforma el primer elemento de absorción de energía unido con la pieza de engrane y se realiza un nivel de choque más bajo con menor absorción de energía. En el estado separado, el segundo elemento de absorción de energía unido con la pieza de unión suelta, separada de la pieza de engrane permanece indeformado, se desactiva y no absorbe energía.

5 La activación del dispositivo de acoplamiento permite en la invención, en caso necesario, una división controlada de la pieza de engrane, soltándose al menos una pieza de unión de la pieza de engrane y pudiendo modificarse así, como se ha descrito anteriormente, el nivel de choque.

10 La conmutación de acuerdo con la invención del dispositivo de absorción de energía tiene la ventaja de que el dispositivo de acoplamiento no coopera como en el estado de la técnica directamente con uno de los elementos de absorción de energía, sino que la pieza de engrane puede permanecer unida con los respectivos elementos de absorción de energía por medio del primer elemento de arrastre y la pieza de unión por medio del segundo elemento de arrastre, independientemente del estado del equipo de acoplamiento. La separación de la pieza de unión del
15 elemento de engrane no afecta a la unión de los elementos de arrastre con los elementos de absorción de energía. De esta manera, la función de la unión entre los elementos de absorción de energía y la pieza de engrane es independiente de la función del acoplamiento o desacoplamiento de los elementos de absorción de energía individuales. Al estar realizada en la invención la funcionalidad de la separación mecánica del flujo de fuerza en caso de choque independientemente de la unión de los elementos de absorción de energía con la pieza de engrane, los
20 elementos de absorción de energía pueden optimizarse con mayor libertad de diseño en cuanto al comportamiento de la absorción de energía.

La unión desmontable de acuerdo con la invención entre la pieza de engrane y la pieza de unión puede diseñarse ventajosamente de manera independiente de la unión entre la pieza de engrane y los elementos de absorción de
25 energía y adaptarse a la funcionalidad requerida. Las solicitaciones esperadas entre la pieza de engrane y la pieza de unión pueden ser captadas mediante medidas constructivas para garantizar que se efectúe una separación segura al activarse el dispositivo de acoplamiento en caso de choque. A este respecto, se puede llevar a cabo una optimización con respecto al acoplamiento y desacoplamiento de pieza de engrane y pieza de unión sin tener que asumir perjuicios que puedan resultar, por ejemplo, de la deformabilidad de los elementos de absorción de energía.

30 Al ser independiente en la invención la unión de los elementos de absorción de energía con la pieza de engrane y la pieza de unión de la funcionalidad de la conmutación del dispositivo de absorción de energía, que, de acuerdo con la invención, se traslada a la separación del elemento de engrane, hay una mayor libertad de diseño con respecto a la configuración y la disposición espacial de los elementos de absorción de energía. Esto permite una mejor adaptación al espacio constructivo disponible, por ejemplo, mediante realización de dimensiones menores o conformaciones predefinidas.

La pieza de engrane de acuerdo con la invención tiene una sección de engrane que está configurada para la unión desmontable con la pieza de bloqueo y que presenta, por ejemplo, elementos de arrastre de forma que pueden estar
40 configurados como dentados o similares. Una pieza de unión de acuerdo con la invención está unida con la pieza de engrane fuera de la sección de engrane. A este respecto, puede estar prevista una pieza de unión o también varias piezas de unión que puedan separarse de la pieza de engrane para la realización de diferentes niveles de choque por medio de uno o varios dispositivos de acoplamiento. Las piezas de unión pueden presentar en cada caso elementos de arrastre que a su vez pueden estar unidos con terceros y, dado el caso, más elementos de absorción de energía. Mediante la separación de una o varias piezas de unión por medio de la correspondiente activación de los dispositivos
45 de acoplamiento, pueden desacoplarse elementos de absorción de energía unidos en cada caso con las piezas de unión opcionalmente del flujo de fuerza entre unidad envolvente exterior y tubo envolvente interior, de tal modo que se realicen diferentes niveles de choque.

50 Una realización de la invención prevé que el equipo de acoplamiento presente un actuador que interaccione con un elemento móvil de acoplamiento que esté dispuesto entre la pieza de unión y la pieza de engrane y, con la activación del actuador, se pueda mover para soltar la pieza de unión de la pieza de engrane. El elemento de acoplamiento sirve para la fijación desmontable de la pieza de unión en la pieza de engrane y está instalado en el actuador. Con la activación en caso de choque, el actuador actúa sobre el elemento de acoplamiento y lo mueve a una posición de liberación en la que la pieza de unión se suelta de la pieza de engrane, es decir, que está mecánicamente desconectada. De esta manera, se efectúa una conmutación al estado desacoplado. El elemento de acoplamiento puede optimizarse para que, por un lado, en el estado acoplado, unido, en caso de choque, se establezca una unión
55 segura entre la pieza de unión y la pieza de engrane y, por otro lado, pueda ser llevar en caso necesario también de manera segura al estado desacoplado, suelto.

60 La pieza de engrane y/o la pieza de unión pueden presentar elementos de arrastre de forma con los que interaccione el elemento de acoplamiento. En el estado unido, el elemento de acoplamiento puede engranarse por arrastre de forma en los elementos de arrastre de forma y de esta manera puede acoplar o bloquear entre sí con arrastre de forma la pieza de unión y la pieza de engrane, de tal modo que, en caso de choque, por medio de la unión por arrastre de
65 forma se transmita la fuerza en dirección longitudinal y la pieza de unión junto con la pieza de engrane se pueda mover con relación al tubo envolvente interior. Mediante la activación del actuador, el elemento de acoplamiento puede

moverse fuera de los elementos de arrastre de forma, de tal modo que se libere la unión por arrastre de forma y, de esta manera, la pieza de unión se separe de la pieza de engrane.

5 El desacoplamiento puede favorecerse diseñando el elemento de acoplamiento y/o al menos uno de los elementos de arrastre de forma de tal modo que se reduzca la fricción. A este respecto, al menos una de las superficies situadas de manera opuesta entre sí y que, al accionarse el actuador, se deslizan una sobre otra del elemento de acoplamiento o de arrastre de forma, puede estar provista, por ejemplo, completa o parcialmente de un revestimiento reductor de la fricción, o de elementos deslizantes que reduzcan la fricción gracias al material o la conformación.

10 En una realización de la invención, los elementos de arrastre de forma pueden presentar al menos una abertura para arrastre de forma que discurra transversalmente a la dirección longitudinal en la que se puede alojar el elemento de acoplamiento. La abertura para arrastre de forma se puede extender, por ejemplo, en dirección circunferencial tangencialmente a distancia radial del eje longitudinal a través de la pieza de engrane y la pieza de unión. Dentro
15 puede alojarse un elemento de acoplamiento esencialmente con forma de clavija para el establecimiento de una unión por arrastre de forma. Para deshacer la unión, el elemento de acoplamiento puede ser extraído de la abertura para arrastre de forma de manera sencilla mediante activación del actuador. Mediante el elemento de acoplamiento con forma de clavija introducido en la abertura para arrastre de forma, se obtiene un bloqueo con arrastre de forma efectivo y de estructura sencilla de la pieza de unión con la pieza de engrane. La retirada del elemento de acoplamiento para separar la pieza de unión se puede realizar de manera segura y con poco esfuerzo. De esta manera se obtiene una
20 estructura funcionalmente segura que se puede realizar de manera flexible y en un espacio constructivo relativamente pequeño.

En un perfeccionamiento ventajoso, puede estar previsto que la pieza de engrane y/o la pieza de unión esté configurada como componente extrudido o como componente sinterizado. De esta manera se puede conseguir que la
25 pieza de engrane y/o la pieza de unión se puedan fabricar de manera sencilla y económica.

Además, es ventajoso que el actuador esté configurado como actuador piroeléctrico. El actuador piroeléctrico se puede controlar para el accionamiento pirotécnico del elemento de acoplamiento. Un actuador piroeléctrico, frecuentemente también llamado "pyroswitch" o "interruptor pirotécnico", presenta una carga de propulsión pirotécnica que se enciende
30 con un impulso de control eléctrico. La explosión de la carga de propulsión acelera un actuador móvil que, en la presente aplicación, está unido con un elemento de acoplamiento. De esta manera, el elemento de acoplamiento se puede mover para separar de acuerdo con la invención la pieza de unión de la pieza de engrane, o para realizar de otra manera un acoplamiento o desacoplamiento mecánico entre pieza de engrane y una pieza de unión. Las ventajas de un dispositivo de acoplamiento piroeléctrico de este tipo son la liberación extremadamente rápida en caso de
35 choque, así como la gran fiabilidad y fuerza de accionamiento, que garantizan en caso necesario un acoplamiento o desacoplamiento seguro de una o varias piezas de unión. Por ejemplo, el elemento de acoplamiento puede estar configurado con forma de clavija y, para el desacoplamiento de la pieza de unión de la pieza de engrane, puede ser extraído de los elementos de arrastre de forma pirotécnicamente.

40 Un perfeccionamiento de la invención prevé que la pieza de engrane y la pieza de unión presenten elementos posicionadores que puedan ser llevados a la interacción entre sí. Los elementos posicionadores pueden comprender, por ejemplo, elementos de arrastre de forma que puedan ser llevados a la interacción entre sí en dirección longitudinal, por ejemplo, escalones o elementos de ranura-lengüeta, que, en el estado unido, procuren una fijación relativa exacta en la posición de pieza de engrane y pieza de unión transversalmente a la dirección longitudinal. De esta manera, se
45 garantiza que, en el estado acoplado, unido, pieza de engrane y pieza de unión puedan moverse conjuntamente de manera segura en caso de choque.

Preferentemente, la pieza de engrane está unida por medio de un elemento de rotura predeterminada con el tubo envolvente interior. El elemento de rotura predeterminada puede estar configurado, por ejemplo, como remache de separación, perno de cizallamiento o similares que se rompa cuando se supere una fuerza límite definida, la llamada
50 fuerza de ruptura, que solo se produce en la dirección longitudinal entre la unidad envolvente exterior y el tubo envolvente en caso de choque, liberando así el movimiento relativo de la pieza de engrane en relación con los elementos de absorción de energía apoyados en el tubo envolvente. De esta manera, se garantiza que solo cuando se supere la fuerza límite, es decir, de hecho solo en caso de choque, se efectúe una introducción de fuerza en los
55 elementos de absorción de energía. De esta manera, se garantiza la seguridad funcional del equipo de absorción de energía.

Una realización ventajosa prevé que al menos un elemento de absorción de energía esté configurado como elemento de flexión con forma de U que presente dos brazos unidos entre sí por medio de un doblado, pudiendo fijarse un brazo
60 en la pieza de engrane o en la pieza de unión y pudiendo apoyarse el otro brazo en el tubo envolvente interior en dirección longitudinal. Se sabe cómo configurar un elemento de absorción de energía como alambre de flexión o tira de flexión que esté formado con forma de U mediante un doblado de preferentemente 180°, extendiéndose los dos brazos de U situados opuestamente entre sí esencialmente en paralelo a la dirección longitudinal, entendiéndose por "esencialmente en paralelo" una divergencia con un ángulo sólido de $\pm 10^\circ$. El extremo de un brazo está unido con el
65 tubo envolvente interior con respecto a un movimiento en dirección longitudinal, por ejemplo, apoyándose en caso de choque, en dirección longitudinal en un tope o estribo en el tubo envolvente. El otro extremo está unido para la

introducción de la fuerza con la pieza de engrane o la pieza de unión por medio de un elemento de arrastre por el que dicho extremo es arrastrado en caso de choque en dirección longitudinal. En caso de un desplazamiento longitudinal relativo de los dos extremos en caso de choque, se modifica la flexión en dirección longitudinal a través de la extensión longitudinal del elemento de flexión, siendo convertida o absorbida la energía cinética por el trabajo de deformación.

5 En la invención, pueden emplearse dos o más elementos de absorción de energía configurados de manera idéntica o esencialmente idéntica, por ejemplo, elementos de flexión con forma de U igualmente contruidos. Los elementos de flexión pueden estar configurados también esencialmente idénticos, es decir, al menos ser del mismo tipo, por ejemplo, como elementos de flexión que presenten las mismas dimensiones exteriores con diferentes capacidades de absorción de energía. De esta manera, se realiza una intercambiabilidad, de tal modo que, mediante combinación de diferentes elementos de flexión, se pueden generar con menor esfuerzo características de absorción de energía adaptadas y conmutables.

15 Los dos elementos de flexión configurados con forma de U pueden estar dispuestos con su doblado preferentemente en dirección del frente del vehículo. Sin embargo, también es concebible y posible disponer uno o los dos elementos de flexión configurados con forma de U de tal modo que los doblados estén alineados en diferentes direcciones o en dirección contraria al frente del vehículo. Si los brazos apuntan en diferentes direcciones, es decir, si están dirigidos uno contra otro o uno apuntando en sentido contrario al otro, en caso de choque, un elemento de flexión es comprimido y el otro es estirado. Si los dos elementos de flexión están alineados igualmente con sus brazos -hacia delante o hacia atrás-, en caso de choque, los dos elementos de flexión pueden deformarse en función de su posición de montaje mediante la presión o la tracción relativa sobre los brazos.

25 La pieza de engrane y la pieza de unión pueden presentar en cada caso un elemento de arrastre con forma de perno que se engrane con un brazo del elemento de flexión. El elemento de flexión puede presentar una sección flexionada transversalmente a la dirección longitudinal en la que entre con arrastre de forma el elemento de arrastre y, en caso de choque, garantice un arrastre seguro en dirección longitudinal. Una diferencia ventajosa de la invención en comparación con los equipos de absorción de energía conmutables conocidos en el estado de la técnica es que los elementos de arrastre están en acción con los elementos de flexión independientemente del estado acoplado o desacoplado y, el activarse el equipo de acoplamiento, no se mueven.

30 Preferentemente, los elementos de flexión están dispuestos de tal modo que al menos dos elementos de flexión están alineados igualmente con sus brazos en dirección longitudinal. A este respecto, los brazos en U apuntan, visto desde el doblado, paralelamente al eje longitudinal en la misma dirección longitudinal. De esta manera, los elementos de flexión se deforman del mismo modo en caso de choque, lo que es ventajoso con respecto a las propiedades de absorción de energía reproducibles.

35 Al menos dos elementos de absorción de energía pueden estar dispuestos consecutivamente en dirección longitudinal. Preferentemente, los elementos de flexión están configurados separadamente y están dispuestos a distancia entre sí en dirección longitudinal. Esto permite un diseño plano que requiere poco espacio de construcción en la dirección radial. Con que los elementos de flexión están configurados separadamente, se quiere indicar que los al menos dos elementos de flexión no están unidos directamente entre sí, sino que están unidos en cada caso en sí solo con un brazo con el tubo envolvente y, con el otro brazo, con la pieza de engrane o la pieza de unión. Al tener los elementos de flexión distancia entre sí en dirección longitudinal, se garantiza adicionalmente que, en caso de choque, no se pueda producir ningún perjuicio mutuo en la deformación que debe absorber energía. Preferentemente, existe una distancia positiva en dirección longitudinal entre el doblado de un elemento de flexión y los extremos de los brazos del otro elemento de flexión.

50 Es ventajoso que los elementos de absorción de energía estén dispuestos en una carcasa común. La carcasa constituye una parte del equipo de absorción de energía de acuerdo con la invención que envuelve al menos parcialmente los elementos de absorción de energía y los protege contra interferencias. Además, en o junto a la carcasa pueden configurarse elementos de fijación para los elementos de absorción de energía, guías longitudinales para la pieza de engrane y similares. De esta manera, los elementos de absorción de energía están alojados protegidos. Además, se puede realizar un modo constructivo compacto en un espacio constructivo pequeño. El dispositivo de acoplamiento puede estar instalado en la carcasa, por ejemplo, en forma de un actuador piroeléctrico.

55 Entre los elementos de absorción de energía, puede estar dispuesto un elemento de separación. Un elemento de separación puede estar formado, por ejemplo, por una pared divisoria o una chapa divisoria introducida entre elementos de absorción de energía adyacentes. De esta manera, se protegen funcionalmente entre sí elementos de absorción de energía adyacentes, de tal modo que la funcionalidad de un elemento de absorción de energía no puede verse afectado por elementos de absorción de energía adyacentes. Esto trae consigo una elevada seguridad en el funcionamiento y en la funcionalidad en caso de choque.

60 Para garantizar que la deformación del o de los elementos de absorción de energía en caso de choque se efectúa de manera uniforme y sin perturbaciones, al menos un elemento de absorción de energía, por ejemplo, un elemento de flexión y/o la carcasa pueden estar provistos de un revestimiento deslizante. El revestimiento deslizante actúa reduciendo la fricción y hace que la deformación del alambre de flexión o de la tira de flexión en caso de choque se

desarrolle uniformemente y no se vea obstaculizada por fricción o agarrotamiento, en caso de que partes de los elementos de flexión entren en contacto entre sí o con componentes circundantes como la carcasa. Esto aumenta la fiabilidad funcional.

- 5 Los elementos de absorción de energía pueden estar dispuestos en un perfil interior instalado en el tubo envolvente interior con forma de C radialmente abierto. De esta manera, se simplifica la fabricación, introduciéndose los elementos de absorción de energía, por ejemplo, elementos de flexión, desde fuera sencillamente en el perfil interior abierto. El perfil interior puede estar unido preferentemente por adherencia de materiales con el tubo envolvente, por ejemplo, mediante soldadura. Alternativa o adicionalmente, pueden estar previstas para la fijación uniones por arrastre de forma con elementos de fijación. En el perfil interior pueden estar configurados topes o estribos en los que se apoyen los elementos de flexión con un brazo en caso de choque contra el tubo envolvente en dirección longitudinal.

- 15 Sobre el tubo envolvente interior, puede estar dispuesta una carcasa configurada como perfil de retención con una ranura alargada en dirección longitudinal a través de la cual se extiendan los elementos de arrastre de la pieza de engrane y de la pieza de unión. La carcasa configurada como perfil de retención sirve como tapa del perfil interior y retiene la pieza de engrane. Los elementos de arrastre guiados a través de la ranura proporcionan una guía forzosa en dirección longitudinal en caso de un movimiento longitudinal de la pieza de engrane y, dado el caso, de la pieza de unión con relación a la carcasa en caso de choque. Esto aumenta la fiabilidad funcional.

- 20 Una forma de realización de la invención, prevé que la unidad envolvente exterior esté sujeta en una consola que se pueda fijar en el vehículo. De esta manera, se puede realizar una unión particularmente rígida de la columna de dirección en el vehículo.

- 25 La unidad envolvente es sujeta a este respecto preferentemente en un extremo anterior de la consola de manera pivotante en torno a un eje pivotante y se aloja entre dos caras laterales de la consola, pudiendo fijarse por medio del equipo de sujeción la unidad envolvente con respecto a la consola.

- 30 Mediante la provisión del eje pivotante entre la unidad envolvente y la consola, se puede realizar la regulación de inclinación de la unidad envolvente con respecto a la consola. De este modo, la regulación de la inclinación, también llamada regulación en altura, de la unidad envolvente puede simplificarse aún más, al contrario de la instalación de la unidad envolvente directamente en el vehículo por medio de un eje que debe ser encajado a través de una perforación de alojamiento de la unidad envolvente y una correspondiente sección de alojamiento del travesaño del vehículo para proporcionar el eje pivotante.

35 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:

- 40 la Figura 1 una columna de dirección de acuerdo con la invención en una representación en perspectiva,
la Figura 2 la columna de dirección de acuerdo con la figura 1 en estado parcialmente despiezado,
la Figura 3 una vista de fragmento del tubo envolvente interior con equipo de sujeción y el equipo de absorción de energía de la columna de dirección de acuerdo con la figura 1,
45 la Figura 4 el tubo envolvente con el equipo de sujeción y el equipo de absorción de energía de acuerdo con la figura 1 en una representación parcialmente despiezada,
50 la Figura 5 una sección longitudinal del equipo de sujeción de la columna de dirección de acuerdo con las figuras 1 a 4 en posición de fijación del equipo de sujeción,
la Figura 6 una sección longitudinal del equipo de sujeción de la columna de dirección de acuerdo con las figuras 1 a 4 en posición de liberación del equipo de sujeción,
55 la Figura 7 el equipo de absorción de energía de la columna de dirección de acuerdo con las figuras 1 a 6 con elevado nivel de choque antes de un choque,
la Figura 8 el equipo de absorción de energía de acuerdo con la figura 7 con elevado nivel de choque después de un choque,
60 la Figura 9 los elementos de absorción de energía en el estado de acuerdo con la figura 7 en una vista lateral,
la Figura 10 los elementos de absorción de energía en el estado de acuerdo con la figura 8 en una vista lateral,
65 la Figura 11 el equipo de absorción de energía de la columna de dirección de acuerdo con la figura 7 con bajo nivel

de choque antes de un choque,

la Figura 12 el equipo de absorción de energía de acuerdo con la figura 7 con bajo nivel de choque después de un choque,

5

la Figura 13 los elementos de absorción de energía en el estado de acuerdo con la figura 12 en una vista lateral,

la Figura 14 un elemento de absorción de energía, y

10 la Figura 15 una vista de fragmento de un tubo envolvente interior con un equipo de sujeción y el equipo de absorción de energía de la columna de dirección en una forma de realización alternativa.

Formas de realización de la invención

15 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.

20 En las figuras 1 y 2, se representa una columna de dirección de acuerdo con la invención 1 esquemáticamente en vista en perspectiva oblicuamente desde detrás (con respecto a la dirección de marcha de un vehículo de motor no mostrado).

25 La columna de dirección 1 puede estar fijada en la carrocería de un vehículo de motor no representado por medio de una consola 2 que, en aras de una mayor claridad, se ha suprimido en la vista de la figura 2. La consola 2 comprende para la unión con la carrocería agentes de fijación 21 desde los que se extienden caras laterales 22, 23.

25

Un husillo de dirección 30 está alojado en torno al eje longitudinal L de manera giratoria en un tubo envolvente interior 31, designado de manera abreviada como tubo envolvente 31, pudiendo instalarse en el extremo posterior 32 un volante no representado sobre el husillo de dirección 30. El tubo envolvente interior 31 está sujeto en un alojamiento continuo en dirección longitudinal de una unidad envolvente exterior 33, designada de manera abreviada unidad envolvente 33.

30

35 Un equipo de sujeción 4 puede ser llevado mediante activación manual de una palanca de sujeción 41 opcionalmente a posición de fijación (posición fijada, estado cerrado) o posición de liberación (posición suelta, estado abierto). A este respecto, en posición de liberación el tubo envolvente interior 31 se puede desplazar para la regulación longitudinal en dirección del eje longitudinal L dentro de la unidad envolvente exterior 33 de manera telescópica, y la unidad envolvente exterior 33 se puede regular hacia arriba y hacia abajo en dirección de altura H con relación a la consola 2 en las direcciones de las flechas. En la posición de fijación, está fijado tanto el tubo envolvente interior 31 en dirección longitudinal como la unidad envolvente exterior 33 en dirección de altura H. La posición de fijación se corresponde con el funcionamiento normal de la columna de dirección 1, en el que se garantiza que, con fuerzas que actúan comúnmente por medio del volante sobre el husillo de dirección 30, no se pueda modificar la posición de volante ajustada.

40

45 En detalle, el equipo de sujeción 4 comprende un perno de sujeción 42 unido de manera resistente al giro con la palanca de sujeción 41 que está guiado transversalmente al eje longitudinal L a través de orificios oblongos 43 en las caras laterales 22, 23 situadas opuestamente entre sí. Por medio de una mecánica de sujeción en sí conocida que, como en la realización representada, puede comprender una disposición de clavija basculante 44 apoyada de manera resistente al giro en el perno de sujeción 42 y un disco de apoyo 45 dispuesto de manera opuesta de manera resistente al giro en la cara lateral 22, con un giro, el disco de apoyo 45 se desplaza axialmente con relación al perno de sujeción 42 y así es presionado desde fuera contra la cara lateral 22. Al estar alojado el perno de sujeción 42 en la cara lateral 23 situada opuestamente de manera no desplazable axialmente, las dos caras laterales 22 y 23 se mueven una contra otra y fijan por apriete con arrastre de fuerza la unidad envolvente exterior 33 dispuesta entremedias. En lugar de la disposición de clavija basculante 44, 45 mostrada, también pueden utilizarse otros mecanismos para convertir un giro en un movimiento de apriete, por ejemplo, con discos de levas o cuerpos rodantes. Alternativamente es concebible y posible que el equipo de sujeción esté configurado como equipo de sujeción electro-mecánico, en el que se efectúe la transición de la posición de liberación a la posición de fijación y viceversa por medio de un motor eléctrico.

50

55

60 El perno de sujeción 42 está guiado a través de aberturas 34, situadas opuestamente entre sí transversalmente al eje longitudinal L, en la unidad envolvente 33, que está configurada en dirección longitudinal ranurada de manera similar a un casquillo de sujeción entre las aberturas 34. Como resultado, la fuerza de apriete comprime la unidad envolvente exterior 33 transversalmente al eje longitudinal L cuando las caras laterales 22, 23 de la consola 2 se sujetan como se ha descrito anteriormente, de tal manera que se ajusta la posición de fijación, quedando fijado por apriete el tubo envolvente interior 31 con arrastre de fuerza en la unidad envolvente 33. La unidad envolvente 33 presenta una ranura en dirección del eje longitudinal L que está configurada en la zona del perno de apriete 42, presentando la ranura en la posición de fijación una anchura más reducida, como consecuencia de la fuerza de apriete que actúa, que en la posición de liberación. Mediante esta anchura reducida se reduce el diámetro interior de la unidad envolvente 33, por medio de lo cual queda fijado por apriete el tubo envolvente interior 31 en la unidad envolvente 33.

65

El equipo de sujeción 4 presenta una pieza de bloqueo 46 y una pieza de engrane 47. La pieza de bloqueo 46 está alojada de manera no desplazable en dirección longitudinal, es decir, en dirección del eje longitudinal L, en la unidad envolvente 33. En dirección de altura H, está alojada la pieza de bloqueo 46 para el ajuste de las posiciones de liberación y de fijación de manera móvil hacia arriba hacia abajo. La pieza de engrane 47 está unida por medio de un equipo de absorción de energía 5 con el tubo envolvente 31. En sus lados orientados uno contra otro transversalmente al eje longitudinal L, la pieza de bloqueo 46 y la pieza de engrane 47 tienen dentados 461 y 471 que se corresponden entre sí con arrastre de forma y pueden llevarse al encaje con dientes que discurren transversalmente al eje longitudinal L.

En la posición de fijación del equipo de sujeción 4, la pieza de bloqueo 46 es empujada por un resorte 421 apoyado en la unidad envolvente 33 contra la pieza de engrane 47, por medio de lo cual los dentados 461 y 471 se mantienen encajados con arrastre de forma. Mediante los dientes que encajan entre sí y discurren transversalmente al eje longitudinal L, la pieza de bloqueo 46 y la pieza de engrane 47 están unidas entre sí en posición de fijación con arrastre de forma y de manera no desplazable en dirección longitudinal. Esto se puede apreciar claramente en la figura 5.

En el perno de sujeción 42 está instalado de manera excéntrica una leva 422 que coopera con una cinta de levas 462 de la pieza de bloqueo 46. Si el perno de sujeción 42 es llevado desde la posición de fijación representada en la figura 5 mediante un giro de la palanca de sujeción 41 en el sentido de las agujas del reloj a la posición de liberación mostrada en la figura 6, la leva 422 se mueve contra la cinta de levas 462 y levanta la pieza de bloqueo 46 en contra de la fuerza de resorte del resorte 421 -en las figuras, hacia arriba-, de tal modo que los dentados 461 y 471 se separan entre sí y, por tanto, dejan de estar encajados. En esta posición de liberación -como se ha descrito anteriormente-, se suprime la sujeción del tubo envolvente 31 en la unidad envolvente 33, de tal modo que el tubo envolvente 31 puede desplazarse en dirección longitudinal paralelamente al eje longitudinal L en la unidad envolvente 33 fácilmente hacia delante o hacia atrás.

De acuerdo con la invención, la pieza de engrane 47 presenta una pieza de unión 48. La pieza de unión 48 constituye una pieza independiente que está unida por medio de un dispositivo de acoplamiento 6 con la pieza de engrane 47. La activación del dispositivo de acoplamiento 6 permite suprimir la unión mecánica entre la pieza de engrane 47 y la pieza de unión 48, de tal modo que estas pueden separarse entre sí y moverse en dirección longitudinal independientemente la una de la otra, como se explicará a continuación.

El dispositivo de acoplamiento 6 comprende un elemento de acoplamiento 61 con forma de clavija que está instalado en un actuador piroeléctrico 61. Al dispararse o accionarse el actuador 61, se enciende una carga de propulsión pirotécnica por medio de la cual se desplaza el elemento de acoplamiento 61 en su dirección axial hacia el actuador 61, en las figuras hacia abajo.

El actuador 61 está fijado en la pieza de engrane 47, atravesando el elemento de acoplamiento 61 una abertura para arrastre de forma 472 que discurre transversalmente al eje longitudinal L, así como una abertura para arrastre de forma 482 configurada coaxialmente al respecto en la pieza de unión 48. De esta manera, se realiza el estado acoplado, también designado como estado unido, en el que la pieza de engrane 47 está unida con la pieza de unión 48 en dirección longitudinal por medio del dispositivo de acoplamiento 6. De esta manera, en caso de una introducción de fuerza por medio de la pieza de bloqueo 46, en caso de choque, la pieza de engrane 47 y la pieza de unión 48 se desplazan conjuntamente en dirección longitudinal.

El estado acoplado se representa en las figuras 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Si se enciende el dispositivo de acoplamiento 6, el actuador 62 saca el elemento de acoplamiento 61 fuera de la abertura para arrastre de forma 482, de tal modo que se adopta el estado desacoplado, también designado como estado separado, en el que la pieza de engrane 47 y la pieza de unión 48 se separan entre sí mecánicamente. En el estado desacoplado, en caso de una introducción de fuerza por medio de la pieza de bloqueo 46, en caso de choque, solo es arrastrada la pieza de engrane 47 con relación al tubo envolvente interior 31 en dirección longitudinal. La pieza de unión 48 permanece inalterada con respecto al tubo envolvente 31.

El estado desacoplado se representa en las figuras 11, 12 y 13.

La pieza de unión 48 presenta un elemento posicionador 485 en forma de una ranura abierta en dirección longitudinal en la se puede insertar en dirección longitudinal un elemento posicionador 475 correspondiente configurado en la pieza de engrane 47 en forma de un saliente adaptado al estilo de una unión de ranura-lengüeta. De esta manera, la pieza de engrane 47 y la pieza de unión 48 se posicionan en relación entre ellos, transversalmente a la dirección longitudinal con arrastre de forma.

La pieza de engrane 47 presenta una abertura de fijación 473 a través de la cual está guiado un elemento de rotura predeterminada en forma de un perno de cizalla 474 que está unido de manera firme con el tubo envolvente 31 y sostiene la pieza de engrane 47.

El equipo de absorción de energía 5 está instalado en el tubo envolvente interior 31 en un lado y, concretamente, en todas las figuras en el lado orientado hacia el observador. El equipo de absorción de energía 5 presenta una carcasa (perfil de sujeción) 51 en forma de un carril con forma de C con sección transversal esencialmente rectangular que está unida de manera firme con el tubo envolvente interior 31 y se extiende en dirección longitudinal, estando orientada la sección transversal abierta contra el lado exterior del tubo envolvente interior 31. Por medio de elementos de arrastre de forma 510, que encajan en correspondientes aberturas de alojamiento 310 en el tubo envolvente interior 31, el perfil de sujeción 51 está unido de manera firme con el tubo envolvente 31, por ejemplo, por medio de soldadura láser. De esta manera, la carcasa 51 configurada como perfil de sujeción forma junto con el tubo envolvente interior 31 una carcasa alargada del equipo de absorción de energía 5 con sección transversal interior esencialmente rectangular que se extiende en un lado del tubo envolvente 31 paralelamente al eje longitudinal L. En su lado exterior orientado radialmente hacia fuera, la carcasa 51 configurada como perfil de sujeción presenta una ranura 52 que se extiende paralelamente al eje longitudinal L.

En el perfil de sujeción 51, está dispuesto un perfil interior 53 también con forma de C que se extiende en dirección longitudinal y está abierto hacia fuera, es decir, hacia el perfil de sujeción 51. El perfil interior 53 puede estar unido firmemente con el tubo envolvente 31, por ejemplo, por medio de soldadura, y puede estar configurado como una chapa de acero de resorte. En el perfil interior 53 -visto en dirección longitudinal-, están dispuestos con distancia en dirección longitudinal un primer elemento de absorción de energía 54 y un segundo elemento de absorción de energía 56.

En la figura 14, se representan en el ejemplo mostrado elementos de absorción de energía 54 y 56 igualmente formados e idénticos con respecto a su función fundamental. Estos están diseñados en cada caso como alambre de flexión o tira de flexión con forma de U con un primer brazo 541 o 561 que está unido mediante un doblado 542 o 562 de 180° con un segundo brazo 543 o 563. En el extremo del segundo brazo 543 o 563, está configurado en cada caso un gancho de arrastre 544 o 564 mediante un doblado contra el primer brazo 541 o 561. De este modo, por medio de los brazos 541, 543, el doblado 542 y el gancho de arrastre 544, o los brazos 561, 563, el doblado 562 y el gancho de arrastre 564, se forma en cada caso una abertura de engrane 545 o 565 de un elemento de absorción de energía 54 o 56. Los elementos de absorción de energía 54 y 56 pueden ser diseñados como piezas estampadas, de tal modo que se garantice una fabricación económica.

Con su primer brazo 541 o 561, los elementos de absorción de energía 54 y 56 se apoyan en contra de la dirección longitudinal (flecha en figuras 7, 9, 11, 13) contra estribos 546 o 566 que sobresalen hacia dentro en la sección transversal del perfil interior 53 y que forman en cada caso un tope en dirección longitudinal.

El elemento de engrane 47 presenta un elemento de arrastre 476, y el elemento de unión 48 presenta un elemento de arrastre 486, como se puede ver en la figura 4.

En el perfil de sujeción 51, la pieza de engrane 47 y el elemento de unión 48 están instalados de tal modo que los elementos de arrastre 476 y 486 encajan a través de la ranura 52 en las aberturas de engrane 545 y 565 de los elementos de absorción de energía 54 y 56. De esta manera, la pieza de engrane 47 puede enganchar de manera guiada en dirección longitudinal paralelamente al eje longitudinal L en la ranura 52 de la carcasa 51 configurada como perfil de sujeción con el elemento de arrastre 476 tras el gancho de arrastre 564 del elemento de absorción de energía 56 y flexionar este en caso de choque, es decir, deformarlo plásticamente. Correspondientemente, la pieza de unión 48 puede enganchar de manera guiada en dirección longitudinal paralelamente al eje longitudinal L en la ranura 52 del perfil de sujeción 51 con el elemento de arrastre 486 tras el gancho de arrastre 544 del elemento de absorción de energía 54 y flexionar este en caso de choque, es decir, deformarlo plásticamente.

Las figuras 7, 8, 11 y 12 muestran en cada caso una vista lateral del tubo envolvente 31 con el equipo de absorción de energía 5 dispuesto en él y el equipo de sujeción 4 en diferentes estados de funcionamiento. El equipo de sujeción 4 se encuentra en posición de fijación, en la que la pieza de bloqueo 46 está apoyada en dirección longitudinal en la unidad envolvente exterior 33, no mostrada en este caso, y fija con su dentado 461 la pieza de engrane 47 con respecto a la unidad envolvente 33.

En la figura 7, el dispositivo de acoplamiento 6 se encuentra en estado de reposo, en el que el elemento de acoplamiento 61 con forma de clavija está alojado en las aberturas para arrastre de forma coaxiales 472 y 482. De esta manera, la pieza de engrane 47 y el elemento de unión 48 se acoplan entre sí en dirección longitudinal por medio del dispositivo de acoplamiento 6, es decir, se unen mecánicamente entre sí en dirección longitudinal. Este ajuste constituye el estado acoplado, también designado como estado unido.

El elemento de arrastre 486 de la pieza de unión 48 y el elemento de arrastre 476 de la pieza de engrane 47 están guiados a través de la ranura 52 y se enganchan en las aberturas de engrane 545 o 565 detrás del gancho de arrastre 544 o 564 de los elementos de absorción de energía 54 o 56, tal y como se representa en la figura 9, estando suprimido el perfil de sujeción 52.

La figura 7 muestra el estado de funcionamiento normal. En caso de choque, un cuerpo que choca contra el volante no representado ejerce una elevada fuerza en dirección longitudinal sobre el husillo de dirección 30. De esta manera,

se supera la fuerza de retención que actúa con arrastre de fuerza por medio del equipo de sujeción 4 entre el tubo envolvente 31 y la unidad envolvente 33, y mediante el movimiento relativo que se genera a este respecto entre la pieza de engrane 47 y el tubo envolvente 31, se rompe el perno de cizalla 474. La pieza de engrane 47 se desplaza junto con la pieza de unión 48 acoplada en ella en la dirección longitudinal indicada en la figura 7 por la flecha con relación al tubo envolvente 31 y el equipo de absorción de energía 5 fijado en él a la posición longitudinal mostrada en la figura 8. A este respecto, los elementos de arrastre 476 y 486 son guiados en la ranura 52 en dirección longitudinal.

En caso de choque, los dos elementos de absorción de energía 54 y 56 son arrastrados por los elementos de arrastre 476 y 486 -que se desplazan en la dirección longitudinal indicada en la figura 9 con las flechas con relación a los estribos 546 y 566- y se deforman absorbiendo energía hasta que se alcanza el estado final representado en la figura 10.

En el estado acoplado entre pieza de engrane 47 y elemento de unión 48 representado en las figuras 7, 8, 9 y 10, estos se mueven conjuntamente en caso de choque y los dos elementos de absorción de energía 54 y 56 se deforman conjuntamente, por medio de lo cual, se realiza un alto nivel de choque con una gran absorción de energía.

En el ejemplo de realización preferente mostrado, los elementos de flexión 54 y 56 configurados con forma de U se disponen con su doblado 542 o 562 en dirección del frente del vehículo. Sin embargo, también es concebible y posible disponer uno o los dos elementos de flexión configurados con forma de U 54 y 56 de tal modo que los doblados 542 o 562 estén alineados en diferentes direcciones o ambos en dirección contraria al frente del vehículo.

En el ejemplo de realización, los dos primeros brazos apoyados 541 o 561 están dispuestos en el lado inferior, como se desprende, por ejemplo, de la figura 9. Además, también es concebible y posible disponer uno o los dos primeros brazos apoyados 541 o 561 en el lado superior.

La figura 11 y la figura 12 muestran el estado desacoplado o separado. Al haber sido activado el actuador 61, el elemento de acoplamiento 61 ha sido extraído en su dirección axial de la abertura para arrastre de forma 482 de la pieza de unión 48, como se indica en la figura 11 con la flecha en dirección de altura, por medio de lo cual se ha desactivado la unión en dirección longitudinal.

En caso de choque, como se ha descrito anteriormente, una fuerza relativa actúa en dirección longitudinal sobre el elemento de engrane 47, de tal modo que este, como se indica con la flecha en dirección longitudinal en la figura 11, se mueve con relación al perfil de sujeción 51.

A diferencia del estado acoplado mostrado en las figuras 7 y 8, en el estado desacoplado ciertamente la pieza de engrane 47 se mueve, pero el elemento de unión 48 separado, desacoplado, permanece en reposo independientemente de ello con relación al tubo envolvente 31 y al equipo de absorción de energía 5, como se puede observar claramente en la figura 12. Mediante la pieza de unión 48, en caso de choque separada de la pieza de engrane 47, solo se deforma el elemento de absorción de energía 56 unido con la pieza de engrane 47 para la absorción de energía, como se desprende de la figura 13, que muestra la situación después del caso de choque análogamente a la figura 10. El elemento de absorción de energía 54 unido con la pieza de unión 48 desacoplada ha permanecido sin deformar, es decir, que no ha absorbido energía. Así se ha realizado mediante activación del dispositivo de acoplamiento 6 y la separación generada de este modo entre pieza de engrane 47 y pieza de unión 48 un nivel de choque más bajo con menor absorción de energía.

La figura 15 muestra una vista de fragmento de un tubo envolvente interior 31 con un equipo de sujeción 4 y el equipo de absorción de energía 5 de la columna de dirección en una forma de realización alternativa. El equipo de sujeción comprende un perno de sujeción 42 que está unido de manera resistente al giro con un primer disco de levas 456. El primer disco de levas 456 se puede unir de manera resistente al giro con una palanca no mostrada, cooperando el primer disco de levas 456 con un segundo disco de levas 455 y generándose con un giro relativo del primer disco de levas 456 con respecto al segundo disco de levas 455 una carrera de apriete, desplazándose el segundo disco de levas 455 en dirección del eje de sujeción. El segundo disco de levas comprende un brazo de extensión, estando unida una pieza de bloqueo 46 con el brazo de extensión. La pieza de bloqueo 46 comprende un dentado 461 que se puede llevar al encaje con un dentado 471 de la pieza de engrane 47. De acuerdo con la invención, la pieza de engrane 47 presenta una pieza de unión 48. Un dispositivo de acoplamiento 6 acopla la pieza de engrane 47 con la pieza de unión 48. La activación del dispositivo de acoplamiento 6 permite suprimir la unión mecánica entre la pieza de engrane 47 y la pieza de unión 48, de tal modo que estas pueden separarse entre sí y moverse en dirección longitudinal independientemente la una de la otra. La pieza de engrane 47 está unida por medio de un equipo de absorción de energía 5 con el tubo envolvente 31. En sus lados orientados uno contra otro transversalmente al eje longitudinal L, la pieza de bloqueo 46 y la pieza de engrane 47 tienen dentados 461 y 471 que se corresponden entre sí con arrastre de forma y pueden llevarse al encaje con dientes que discurren transversalmente al eje longitudinal L y transversalmente al perno de sujeción 42.

Gracias a la invención, se puede proporcionar de manera especialmente compacta y económica una columna de dirección 1 con un único dispositivo de absorción de energía 5 que permite la activación de diferentes niveles de choque, con menor esfuerzo de fabricación. Al no actuar el equipo de acoplamiento 6 directamente sobre las uniones

entre la pieza de engrane 47 o la pieza de unión 48 y los elementos de absorción de energía 56 o 54, se puede realizar una funcionalidad particularmente fiable con un aprovechamiento flexible del espacio constructivo disponible.

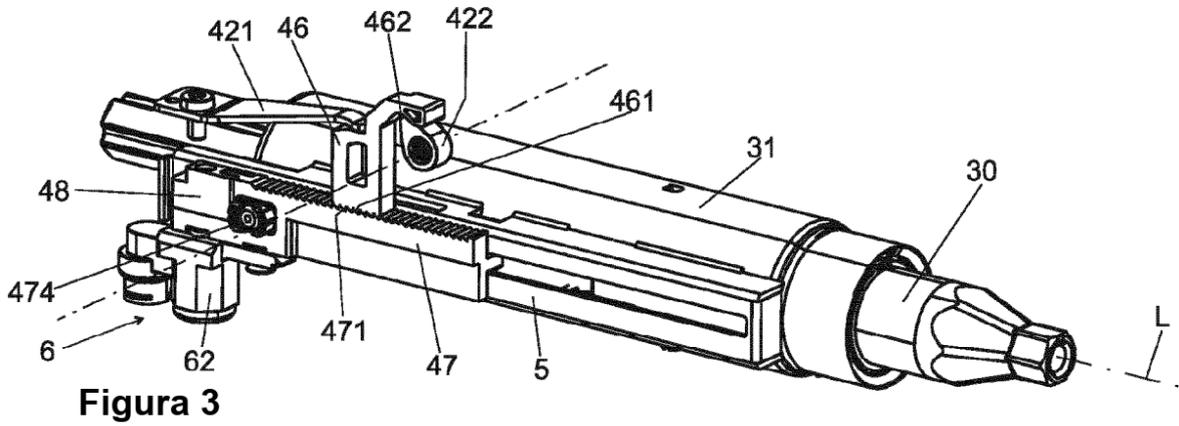
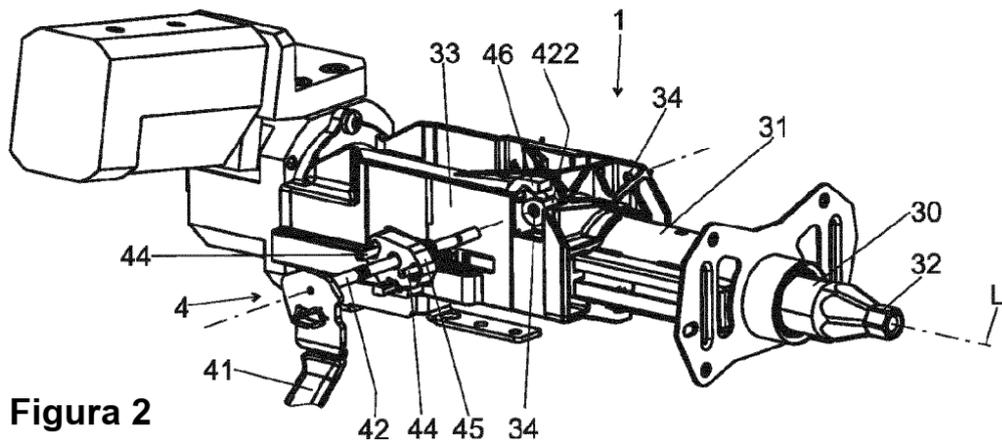
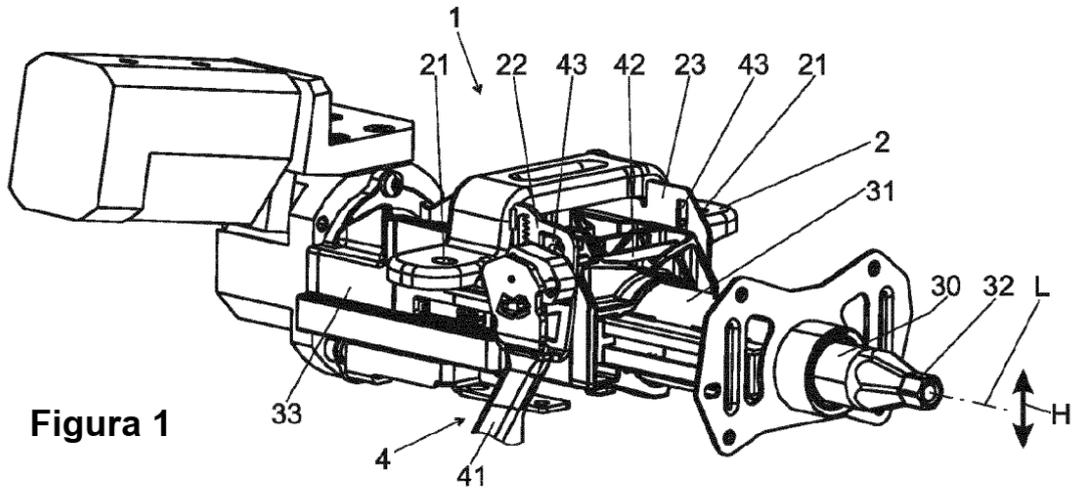
Lista de referencias

5

1	Columna de dirección
2	Consola
21	Agente de fijación
22, 23	Caras laterales
30	Husillo de dirección
31	Tubo envolvente (interior)
32	Extremo
33	Unidad envolvente (exterior)
4	Equipo de sujeción
41	Palanca de sujeción
42	Perno de sujeción
421	Resorte
422	Leva
43	Orificio oblongo
44	Disposición de clavija basculante
45	Disco de apoyo
46	Pieza de bloqueo
461, 471	Dentado
462	Banda de levas
47	Pieza de engrane
472	Abertura para arrastre de forma
473	Abertura de fijación
474	Perno de cizalla
475, 485	Elemento posicionador
476, 486	Elemento de arrastre
48	Pieza de unión
482	Abertura para arrastre de forma
5	Equipo de absorción de energía
51	Perfil de sujeción
510	Elemento de arrastre de forma
52	Ranura
53	Perfil interior
54, 56	Elemento de absorción de energía
541, 561	Primer brazo
542, 562	Doblado
543, 563	Segundo brazo
544, 564	Gancho de arrastre
545, 565	Abertura de engrane
546, 566	Estribo
6	Dispositivo de acoplamiento
61	Elemento de acoplamiento
62	Actuador piroeléctrico
L	Eje longitudinal
H	Dirección de altura

REIVINDICACIONES

1. Columna de dirección (1) para un vehículo de motor, que comprende un tubo envolvente interior (31) en el que está alojado de manera giratoria en torno a su eje longitudinal (L) un husillo de dirección (30), una unidad envolvente exterior (33) en la que está sujeto el tubo envolvente interior (31) y que se puede unir directa o indirectamente a la carrocería de un vehículo de motor, un equipo de sujeción (4) que fija en posición de fijación la unidad envolvente exterior (33) con relación al tubo envolvente interior (31) y que en posición de liberación permite un reglaje del tubo envolvente interior (31) con relación a la unidad envolvente exterior (33), al menos en dirección longitudinal, presentando el equipo de sujeción (4) al menos una pieza de bloqueo (46) que se apoya en dirección longitudinal en la unidad envolvente exterior (33) y, en posición de fijación, está unida de manera no desplazable a una pieza de engrane (47) que está unida al tubo envolvente interior (31), y, en posición de liberación, está suelta de la pieza de engrane (47) y permite un movimiento relativo del tubo envolvente interior (31) con respecto a la unidad envolvente exterior (33) en dirección longitudinal, estando acoplados el tubo envolvente interior (31) y la unidad envolvente exterior (33) por medio de un equipo de absorción de energía (5) que presenta al menos dos elementos de absorción de energía (54, 56) y un dispositivo de acoplamiento (6), pudiendo acoplarse o desacoplarse por medio del dispositivo de acoplamiento (6) al menos uno de los elementos de absorción de energía (54, 56) entre el tubo envolvente interior (31) y la unidad envolvente exterior (33), que se puede deformar plásticamente en el estado acoplado en posición de fijación del equipo de sujeción (4) con un desplazamiento relativo en dirección longitudinal de tubo envolvente interior (31) y de unidad envolvente exterior (33), presentando la pieza de engrane (47) un primer elemento de arrastre (476) que puede ser llevado al contacto funcional con el primer elemento de absorción de energía (56), **caracterizada por que** la pieza de engrane (47) presenta al menos una pieza de unión (48) que presenta un segundo elemento de arrastre (486) que puede ser llevado al contacto funcional con el segundo elemento de absorción de energía (54) estando unidas la pieza de engrane (47) y la pieza de unión (48) por medio del dispositivo de acoplamiento (6) en dirección longitudinal de manera separable entre sí.
2. Columna de dirección según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el equipo de acoplamiento (6) presenta un actuador (62) que coopera con un elemento móvil de acoplamiento (61) que está dispuesto entre la pieza de unión (48) y la pieza de engrane (47) y, con la activación del actuador (62), se puede mover para soltar la pieza de unión (48) de la pieza de engrane (47).
3. Columna de dirección según la reivindicación 2, **caracterizada por que** la pieza de engrane (47) y la pieza de unión (48) presentan elementos de arrastre de forma (472, 482) con los que coopera el elemento de acoplamiento (61).
4. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el dispositivo de acoplamiento (6) presenta un actuador piroeléctrico (62).
5. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la pieza de engrane (47) y la pieza de unión (48) presentan elementos posicionadores (475, 485) que se pueden engranar entre sí.
6. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la pieza de engrane (47) está unida, por medio de un elemento de rotura predeterminada (474), al tubo envolvente interior (31).
7. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos un elemento de absorción de energía (54, 56) está configurado como elemento de flexión con forma de U que presenta dos brazos (541, 561, 543, 563) unidos entre sí mediante un doblado (542, 562), pudiendo fijarse un brazo (543, 563) en la pieza de engrane (47) o en la pieza de unión (48) y pudiendo apoyarse el otro brazo (541, 561) en el tubo envolvente interior (31) en dirección longitudinal.
8. Columna de dirección según la reivindicación 7, **caracterizada por que** al menos dos elementos de flexión (54, 56) están alineados con sus brazos (541, 561) de la misma manera en dirección longitudinal.
9. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos dos elementos de absorción de energía (54, 56) están dispuestos consecutivamente en dirección longitudinal.
10. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos de absorción de energía (54, 56) están dispuestos en una carcasa común (51).
11. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos de absorción de energía (54, 56) están dispuestos en un perfil interior (53) instalado en el tubo envolvente interior (31), con forma de C radialmente abierto.
12. Columna de dirección según la reivindicación 11, **caracterizada por que** la carcasa (51) está unida al tubo envolvente y la carcasa (51) presenta una ranura (52) que se extiende en dirección longitudinal, a través de la cual se extienden los elementos de arrastre (476, 486) de la pieza de engrane (47) y de la pieza de unión (48).



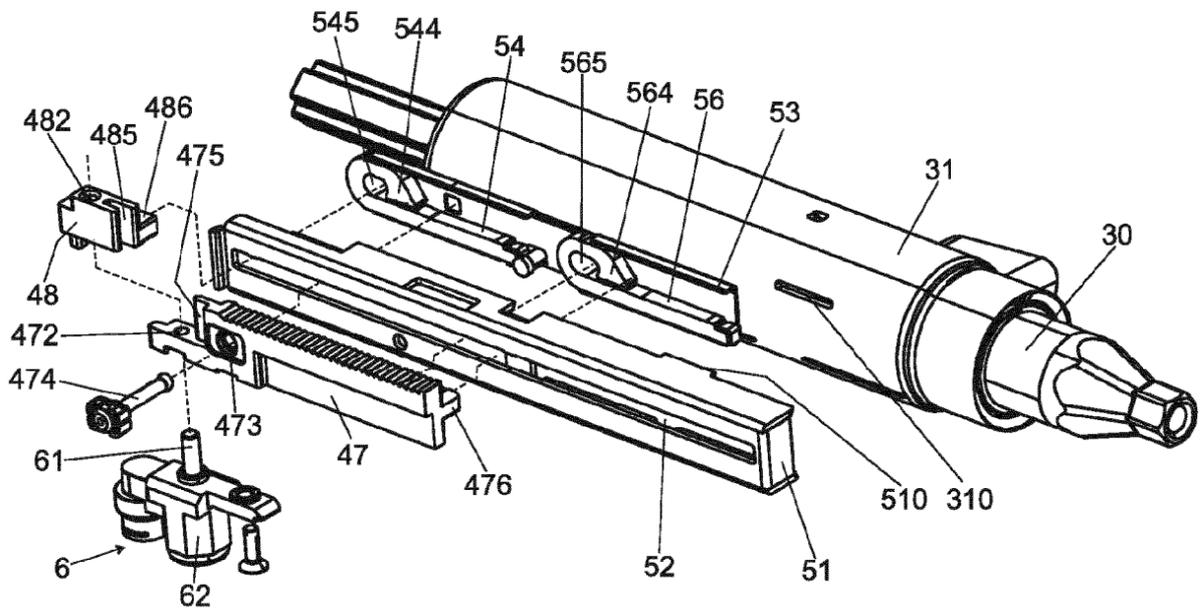


Figura 4

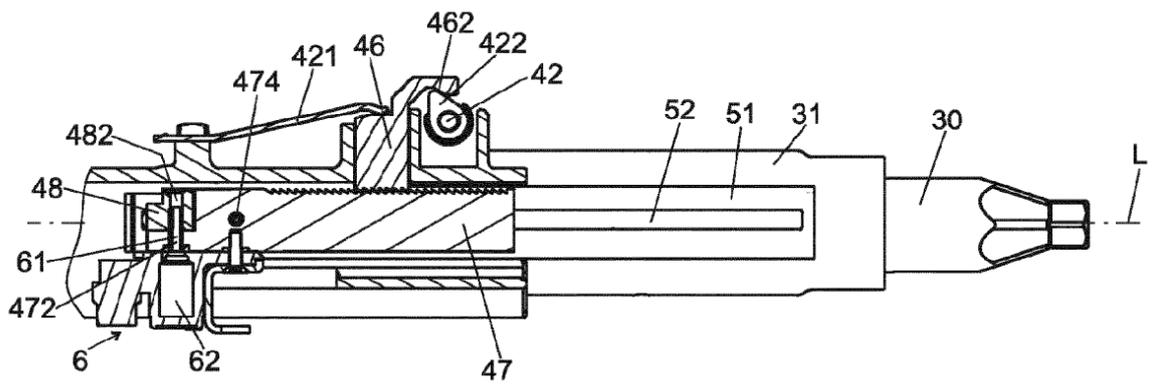


Figura 5

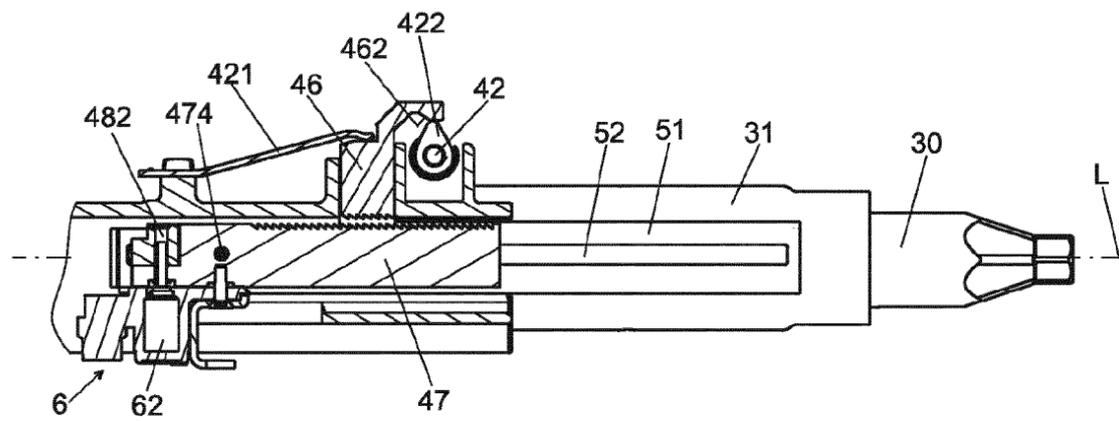


Figura 6

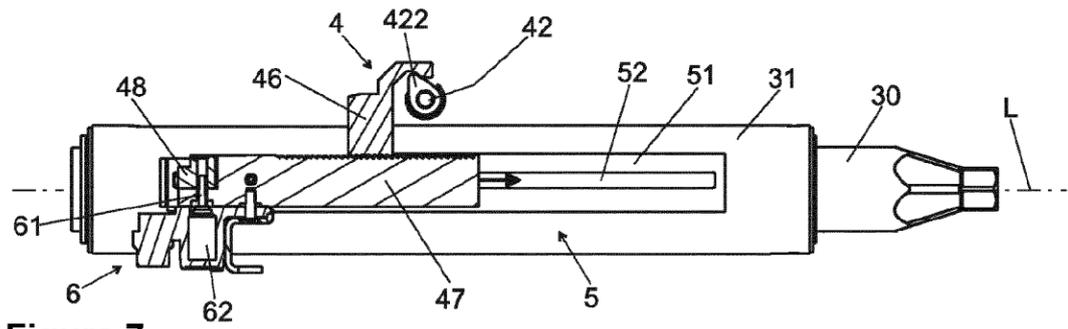


Figura 7

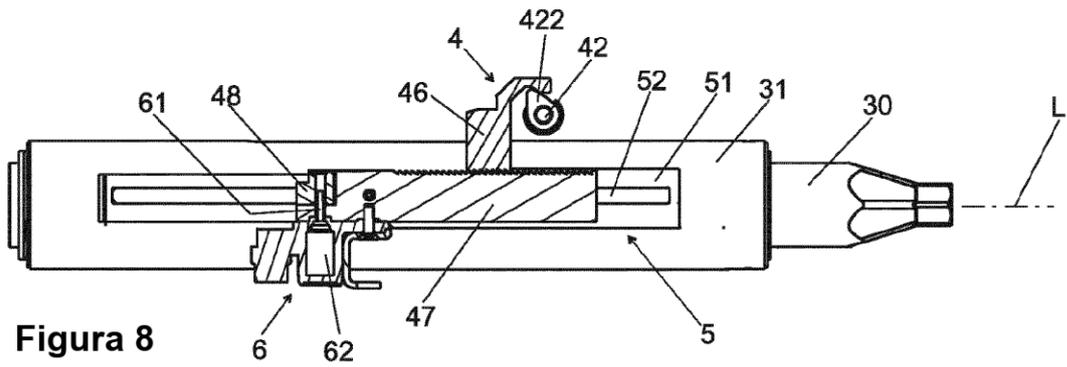


Figura 8

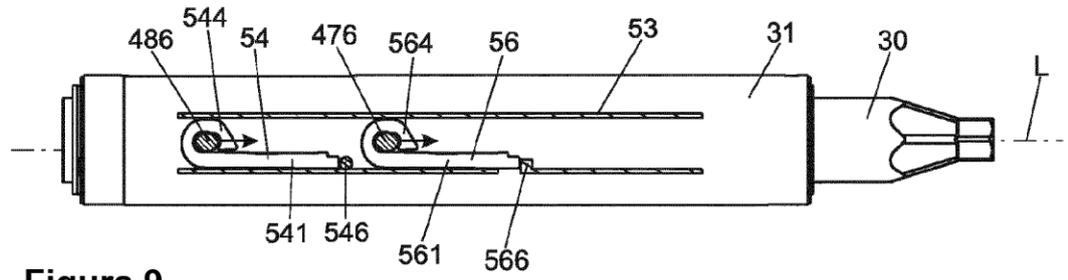


Figura 9

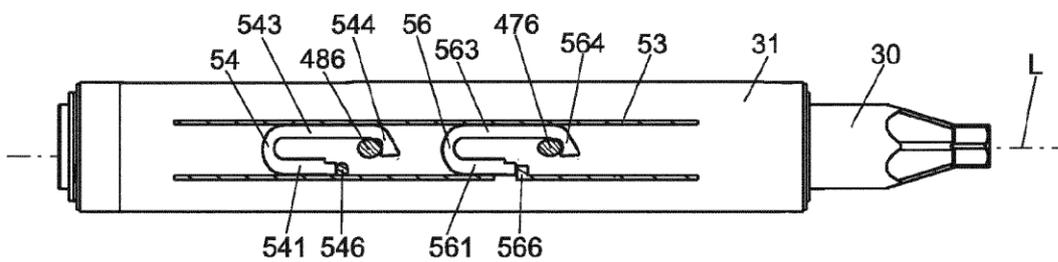


Figura 10

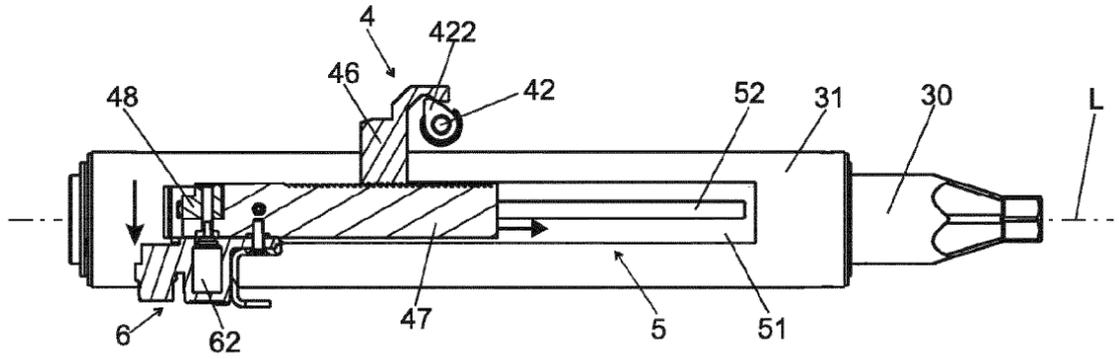


Figura 11

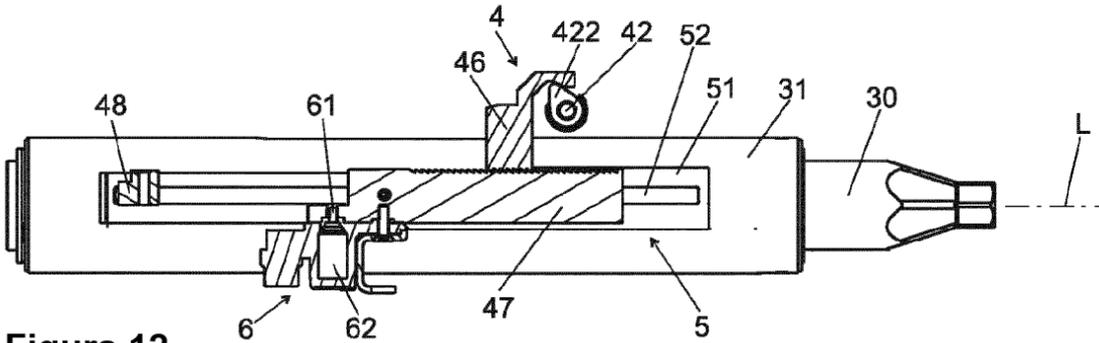


Figura 12

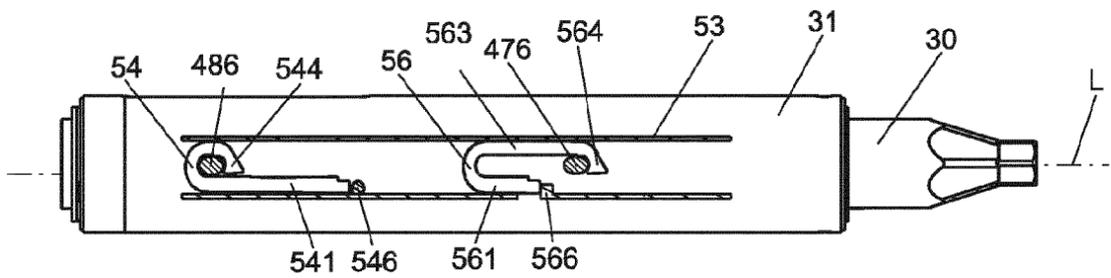


Figura 13

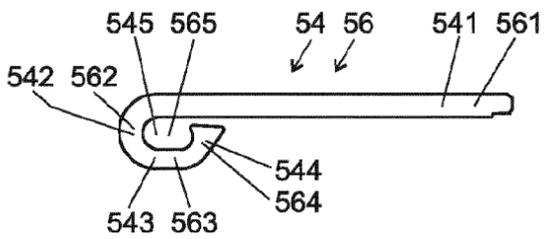


Figura 14

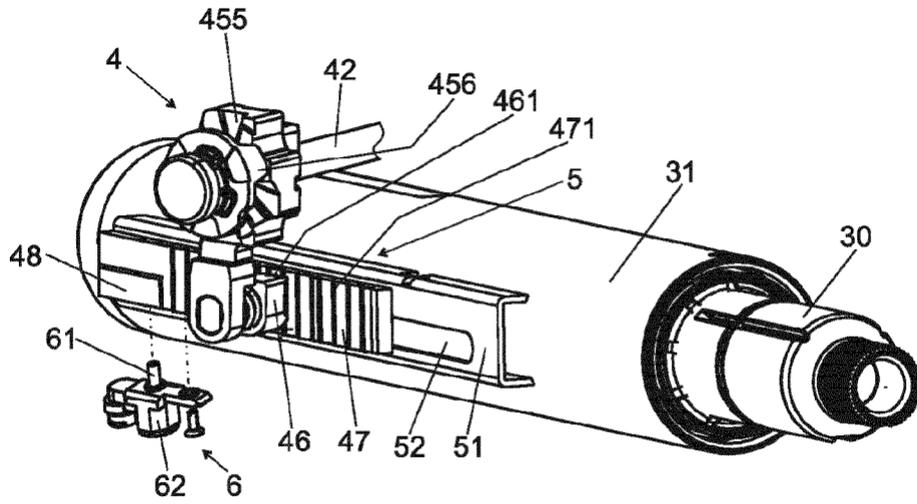


Figura 15