

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 865 748**

51 Int. Cl.:

**B62D 1/19**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.04.2018 PCT/EP2018/058893**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.10.2018 WO18189055**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2018 E 18717312 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021 EP 3609770**

54 Título: **Columna de dirección con dispositivo de absorción de energía para un automóvil**

30 Prioridad:

**12.04.2017 DE 102017206277**

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

**18.10.2021**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)**

**Essanestrasse 10**

**9492 Eschen, LI y**

**THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DOMIG, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 865 748 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 con dispositivo de absorción de energía para un automóvil

- 5 La invención se refiere a una columna de dirección para un automóvil, con un tubo envolvente interior que soporta de forma giratoria un árbol de dirección, y con una unidad envolvente exterior en la que el tubo envolvente interior está alojado pudiendo deslizarse en el sentido axial y fijarse, y con un dispositivo de absorción de energía que está dispuesto funcionalmente entre el tubo envolvente y la unidad envolvente y en el que puede ser absorbida una parte de la energía originada en caso de impacto, cuando el tubo envolvente se desliza telescópicamente con respecto a
- 10 la unidad envolvente, en la cual el dispositivo de absorción de energía presenta al menos un elemento de deformación acoplado al tubo envolvente, y en la cual el elemento de deformación está acoplado, a través de una placa dentada, a la unidad envolvente exterior, y en la cual para el acoplamiento de la placa dentada a la unidad envolvente, un elemento de retención provisto de dientes está unido a la unidad envolvente y se puede poner en engrane con la placa dentada a través de un dispositivo tensor para acoplar la placa dentada en el estado tensado
- 15 durante el régimen de marcha a la unidad envolvente, estando el elemento de retención, en el estado soltado del dispositivo tensor, fuera de engrane con la placa dentada, y en la cual la unidad envolvente presenta al menos un elemento de limitación para limitar el movimiento de la placa dentada en el sentido axial hacia el frente del vehículo, y en la cual un lado frontal delantero de la placa dentada se puede poner en contacto con el elemento de limitación.
- 20 La columna de dirección puede presentar un elemento de retención provisto de dientes, que está unido a la unidad envolvente exterior y que a través de un dispositivo tensor se puede presionar contra la placa dentada para acoplar la placa dentada durante el régimen de marcha contra la unidad envolvente. Para hacer posible el ajuste de la columna de dirección, el elemento de retención que retiene el tubo envolvente en la unidad envolvente puede ponerse fuera de engrane con la placa dentada para deslizar el tubo envolvente con respecto a la unidad envolvente
- 25 en el sentido axial y de esta manera hacer posible un ajuste del volante según las necesidades del conductor.
- Del documento DE102008034807B1 se conoce una columna de dirección ajustable de este tipo con un dispositivo de absorción de energía para un automóvil. La solución conocida tiene la desventaja de que estando soltado el dispositivo tensor o en caso de que a causa de un desgaste elevado el elemento de retención ya no sea capaz de retener de manera segura la placa dentada bajo las fuerzas extremas originadas en caso de impacto, en el
- 30 dispositivo de absorción de energía tampoco se absorba energía, ya que la placa dentada se mueve entonces simplemente junto con el tubo envolvente en sentido axial. Pero la energía solo puede ser absorbida cuando el tubo envolvente se mueve con la banda de deformación y está retenida la placa dentada.
- 35 Una columna de dirección con las características mencionadas al principio se conoce por ejemplo del documento DE102012109079A1. Este documento describe las características del preámbulo de la reivindicación 1. Parte de un dispositivo tensor tensado trabajando perfectamente para la absorción de energía en el dispositivo de absorción de energía en caso de impacto.
- 40 La invención tiene el objetivo de mejorar una columna de dirección del tipo mencionado al principio, de manera que incluso cuando el dispositivo tensor está abierto o está tensando de forma insuficiente, una parte de la energía originada en caso de impacto sea absorbida en el dispositivo de absorción de energía.
- La solución según la invención prevé que en el estado soltado del dispositivo tensor, cuando en caso de impacto el tubo envolvente es presionado más hacia delante a causa de la fuerza introducida en el árbol de dirección y el lado frontal de la placa dentada entra en contacto con el elemento de limitación, el dispositivo de absorción de energía puede absorber una parte de la energía originada en caso de impacto.
- 45 La columna de dirección según la invención presenta para el acoplamiento de la placa dentada a la unidad envolvente exterior un elemento de retención provisto de dientes, que está unido a la unidad envolvente exterior y que a través de un dispositivo tensor puede ponerse en engrane con la placa dentada para acoplar la placa dentada en el régimen de marcha a la unidad envolvente.
- 50 Si en la columna de dirección según la invención el dispositivo tensor no se acciona o si falla a consecuencia de un desgaste elevado, en caso de un impacto, el tubo envolvente en primer lugar se mueve junto con la placa dentada en sentido axial hacia delante, es decir, en dirección hacia el frente del vehículo, pero solo hasta un punto donde el lado frontal de la placa dentada entra en contacto con el elemento de limitación de la unidad envolvente. A partir de este punto, la placa dentada no puede seguir moviéndose hacia delante en sentido axial. Por lo tanto, si durante el siguiente transcurso del caso de impacto, el tubo envolvente es presionado más hacia delante a causa de la fuerza
- 55 introducida en el árbol de dirección, se produce un movimiento relativo entre la placa dentada fijada al elemento de limitación y el tubo envolvente que se sigue moviendo, de modo que el dispositivo de absorción de energía puede absorber una parte de la energía originada en caso de impacto.
- 60 En una variante ventajosa puede estar previsto que el elemento de limitación esté realizado como saliente de tope. El saliente de tope está realizado como cuerpo de tope con una superficie de tope. La superficie de tope preferentemente está realizada ortogonalmente al sentido axial.
- 65

5 Preferentemente, el saliente de tope y la unidad envolvente están realizados en una sola pieza. Mediante esta medida, no se requiere ninguna fabricación separada del saliente de tope y ningún montaje del mismo en la unidad envolvente, de modo que se pueden reducir los costes de fabricación. Además, de manera ventajosa, el saliente de tope está conformado en una sola pieza con la unidad envolvente.

10 Esta forma de realización puede fabricarse de manera especialmente sencilla mediante un proceso de conformado por estampado, que conforma el saliente de tope en una pared de la unidad envolvente constituida preferentemente por una pieza estampada de chapa.

15 En una primera variante de la invención, el elemento de limitación realizado como saliente de tope está realizado de manera ventajosa en forma de dos protuberancias de la unidad envolvente, que están dispuestas una encima de otra transversalmente al sentido axial y que sobresalen radialmente hacia dentro. La posición y la distancia entre estas dos protuberancias están adaptadas a la posición y la extensión del lado frontal de la placa dentada, siendo relativamente pequeña la extensión espacial de las protuberancias, lo que resulta a su vez en una alta rigidez del saliente de tope.

20 En otra forma de realización ventajosa, el saliente de tope está realizado como protuberancia de la unidad envolvente, que se extiende transversalmente al sentido axial. En esta forma de realización hay que conformar solo una única protuberancia en la unidad envolvente.

En otra forma de realización ventajosa, el elemento de limitación está realizado como rampa de subida. La rampa de subida asciende en el sentido axial, ascendiendo la rampa de subida en dirección hacia el frente del vehículo.

25 Por la realización del elemento de limitación como rampa de subida que delimita el movimiento de la placa dentada, por una parte, es posible frenar la placa dentada con una menor aceleración negativa, cuando esta hace tope en la rampa de subida, por lo que se evita o al menos se reduce la acción de picos de fuerza. Además, puede estar prevista una deformación definida de la rampa de subida por la placa dentada, para absorber al menos una parte de la energía que actúa en caso de impacto. Cuando la placa dentada se ha parado, es decir que ya no se está produciendo ningún movimiento relativo entre la placa dentada y la unidad envolvente exterior, durante el siguiente transcurso del caso de impacto, el tubo envolvente es presionado más hacia delante a causa de la fuerza introducida en el árbol de dirección y se produce un movimiento relativo entre la placa dentada fijada a la rampa de subida y el tubo envolvente que se sigue moviendo, de manera que el dispositivo de absorción de energía puede absorber una parte de la energía originada en caso de impacto.

35 Preferentemente, la rampa de subida y la unidad envolvente están formadas en una sola pieza. Esto ofrece la ventaja de una fabricación sencilla y racional.

40 Preferentemente, la rampa de subida presenta una pendiente con un ángulo entre 10° y 45°. De esta manera, se puede conseguir una limitación del movimiento de la placa dentada 28. El ángulo de la pendiente se determina entre la rampa de subida y el sentido axial.

45 Preferentemente, el elemento de deformación está realizado como banda de deformación, comprendiendo la placa dentada un elemento de frenado que envuelve la banda de deformación.

En otra forma de realización ventajosa, la banda de deformación está fijada al tubo envolvente por medio de uniones de remache. Esta medida garantiza una alta resistencia de la unión entre la banda de deformación y el tubo envolvente durante elevadas fuerzas axiales en caso de impacto.

50 Alternativamente, puede estar previsto que el elemento de deformación esté realizado como alambre flexible, estando acoplada la placa dentada al alambre flexible. El alambre flexible también puede estar realizado como lengüeta flexible desgarrable.

55 A continuación, se explican en detalle ejemplos de realización de la invención con la ayuda de dibujos. Las figuras muestran en concreto:

- la figura 1: en una vista en perspectiva, una columna de dirección para un automóvil con un dispositivo de absorción de energía y con la unidad envolvente según la invención;
- 60 la figura 2: la columna de dirección de la figura 1 con el dispositivo tensor desmontado;
- la figura 3: un alzado lateral de la columna de dirección de la figura 1;
- la figura 4: una vista en sección según la línea B-B de la figura 3, de la misma columna de dirección;
- 65 la figura 5: un detalle aumentado de la figura 4;

- la figura 6: un tubo envolvente con el dispositivo de absorción de energía parcialmente desmontado, con una banda de deformación en una representación en perspectiva;
- 5 la figura 7: una representación parcial en perspectiva de una columna de dirección según la invención, visto desde un lado orientado hacia el frente del vehículo;
- la figura 7a: una sección longitudinal según la línea C-C de la figura 4 de una columna de dirección según la invención, a través de la placa dentada;
- 10 la figura 8: una sección longitudinal según la línea A-A de la figura 3 de una columna de dirección según la invención, con un tubo envolvente posicionado desde la unidad envolvente en el intervalo del ajuste axial;
- 15 la figura 9: como la figura 8, pero en una posición axial del tubo envolvente, en la que el lado frontal de la placa dentada hace tope con el saliente de tope de la unidad envolvente;
- la figura 10: como la figura 9, pero con un tubo envolvente deslizado aún más hacia la izquierda, durante el caso de impacto;
- 20 la figura 11: una representación de detalle aumentada, similar a la figura 5, de una segunda forma de realización de la invención;
- la figura 12: una representación esquematizada del elemento de limitación realizado como saliente de tope y de la placa dentada antes de hacer tope;
- 25 la figura 13: una representación esquematizada del elemento de limitación realizado como saliente de tope y de la placa dentada después de hacer tope;
- la figura 14: una representación esquematizada del elemento de limitación realizado como rampa de subida y de la placa dentada antes de hacer tope;
- 30 la figura 15: una representación esquematizada del elemento de limitación realizado como rampa de subida y de la placa dentada después de hacer tope;
- 35 la figura 16: un tubo envolvente con el dispositivo de absorción de energía parcialmente desmontado, con un alambre flexible en una representación en perspectiva.

En las figuras 1 y 2 se puede ver una columna de dirección según la invención con una unidad envolvente 1 en la que está alojado un tubo envolvente 2. Dentro del tubo envolvente 2 está soportado de forma giratoria un árbol de dirección 3. En una zona final 4 trasera del árbol de dirección 3 se puede fijar un volante no representado. Para hacer que el volante pueda deslizarse en el sentido del eje de giro 5 del árbol de dirección 3, el tubo envolvente 2 está dispuesto de forma deslizable longitudinalmente dentro de la unidad envolvente 1. Para fijar el tubo envolvente 2 tras el ajuste, la unidad envolvente 1 comprende una sección de apriete 6. La sección de apriete 6 encierra el tubo envolvente 2 a excepción de un intersticio longitudinal 7 en su lado superior. La sección de apriete 6 presenta dos aberturas de paso 8, 9 opuestas, por las que pasa un perno de apriete 10 de un dispositivo tensor 11. El dispositivo tensor 11 está provisto de un primer disco elevador 12 que está unido de forma no giratoria a una palanca de mando 13.

Cuando la palanca de mando 13 se hace pivotar alrededor del eje 14 del perno de apriete 10, dos discos elevadores 12, 121 se separan en el sentido del eje 14, durante lo que la sección de apriete 6 se contrae a través del perno de apriete 10, de manera que se reduce el intersticio longitudinal 7 y, finalmente, el tubo envolvente 2 queda sujeto por apriete y por tanto fijado en la sección de apriete 6, de manera que en el estado de funcionamiento normal de la columna de dirección ya no es posible un deslizamiento del tubo envolvente 2 en el sentido del eje de giro 5 del árbol de dirección 3 (=sentido axial 25). El primer disco elevador 12 presenta un contorno de leva que actúa en conjunto con una geometría de curva del segundo disco elevador 121, por lo que durante un giro de la palanca de mando 13 alrededor del eje 14, el primer disco elevador 12 gira con respecto al segundo disco elevador 121. Por este giro de los discos elevadores 12, 121 uno respecto a otro se proporciona una carrera de apriete en el sentido del eje 14, que tensa el tubo envolvente 2 y la unidad envolvente 1 entre sí. El segundo disco elevador 121 comprende un elemento de retención 41 con dientes que se desliza junto con el segundo disco elevador en el sentido del eje 14 y de esta manera se puede poner en engrane con el dentado de la placa dentada 28.

Además, el dispositivo tensor 11 actúa en conjunto con un soporte 15 que puede unirse fijamente al vehículo no representado. El soporte 15 posee dos mordazas 16, 17 que sobresalen hacia abajo y que están provistas respectivamente de una hendidura longitudinal 18, 19. Esto se puede ver mejor en la figura 2. En el estado instalado, representado en la figura 1, el perno de apriete 10 del dispositivo tensor 11 también pasa por las dos hendiduras longitudinales 18, 19 de las mordazas 16, 17 del soporte 15. A causa de la extensión de las hendiduras

longitudinales 18, 19, el perno de apriete 10 puede deslizarse hacia arriba o abajo a lo largo de cierto intervalo. Dado que el perno de apriete 10 está insertado también en las aberturas de paso 8, 9 de la sección de apriete 6, junto con el perno de apriete 10 se mueve hacia arriba o abajo también la sección de apriete 6. Por lo tanto, las hendiduras longitudinales 18, 19 sirven para hacer posible un ajuste de altura, de manera que la unidad envolvente 1 y el tubo envolvente 2 pueden pivotar con respecto al soporte 15.

La unidad envolvente 1 está provista en su extremo delantero (frente del vehículo) con una sección de soporte 20 que está realizada como pieza estampada de chapa. La sección de soporte 20 presenta dos aberturas de fijación 21, 22 destinadas al paso de tornillos de fijación no representados con los que la sección de soporte 20 puede fijarse a la carrocería no representada del vehículo. Dado que la chapa de la sección de soporte 30 es elástica, la unidad envolvente 1 puede moverse hacia arriba o abajo dentro del intervalo limitado por las hendiduras longitudinales 18, 19 de las mordazas 17, durante lo que pivota la unidad envolvente 1 y se deforma elásticamente la sección de soporte 20. La sección de soporte 20 comprende una cruz de traviesas 201 que garantiza una deformación elástica de la sección de soporte 20 para el pivotamiento de la unidad envolvente 1, pero que en otros sentidos de deformación proporciona una mayor rigidez. Este pivotamiento de la unidad envolvente 1 causa un ajuste de altura del volante no representado.

Cuando la columna de dirección debe fijarse a una altura elegida previamente, esto es realizado por el mismo dispositivo tensor 11 que también fija el tubo envolvente 2 contra deslizamientos no intencionados en el sentido del eje de giro 5 del árbol de dirección 3. Cuando se hace pivotar la palanca de mando 13 en el sentido de tensado, el dispositivo tensor 11 sujeta la unidad envolvente 1 por apriete en las mordazas 16, 17, de tal forma que se impide un movimiento no intencionado de la columna de dirección hacia arriba o abajo.

La sección de apriete 6 presenta dos placas de contacto 23, 24 que están realizadas respectivamente con una cavidad central para el paso del tubo envolvente 2. El plano de placa está orientado ortogonalmente al eje de giro 5 del árbol de dirección 3. El tubo envolvente 2 alojado en las cavidades se puede sujetar por apriete en las placas de contacto 23, 24. Las dos placas de contacto 23, 24 están unidas a una chapa de unión 32, 33 formada por dos piezas. Las dos piezas de la chapa de unión 32, 33 están realizadas como piezas estampadas de chapa y están soldadas a las placas de contacto 23, 24 por soldadura láser. Las chapas de unión 32, 33 encierran el tubo envolvente 2 junto con las placas de contacto 32, 33 sustancialmente en forma de U, es decir, no completamente, quedando en el lado superior una hendidura longitudinal 7, cuyo ancho se puede reducir mediante el tensado del dispositivo tensor 11 para sujetar el tubo envolvente 2 por apriete en la sección de apriete 6. Las chapas de unión 32, 33 tienen para el paso del perno de apriete 10 del dispositivo tensor 11 respectivamente una abertura de paso 8, 9. La sección de apriete 6 está soldado, en su lado frontal delantero, a un perfil en U 36 en forma de caja, sobre cuyo lado superior está fijada la sección de soporte 20. Además, la sección de soporte 20 comprende taladros roscados, previstos para el montaje de una cerradura de volante 333 electromecánica, que se puede ver en la figura 1, que también se denomina bloqueo eléctrico de volante, en la unidad envolvente 1. El perfil en U 36 en forma de caja comprende dos secciones de ala que se extienden paralelamente una respecto a otra. Cada sección de ala comprende una acanaladura de rigidez 362. Mediante las acanaladuras de rigidez 362 es posible proporcionar también con un reducido grosor de material del perfil en U 36 una unidad envolvente 1 rígida para la unión y robusta.

Además, la columna de dirección está provista de un dispositivo de absorción de energía 37 que está unido tanto a la unidad envolvente 1 como al tubo envolvente 2 y que en caso de impacto, cuando se producen unas fuerzas especialmente grandes, hace posible un deslizamiento del tubo envolvente 2 con respecto a la unidad envolvente 1 absorbiendo la energía necesaria para ello. Para proporcionar espacio para el alojamiento del dispositivo de absorción de energía 37, las placas de contacto 32, 24 están provistas respectivamente de sendas escotaduras laterales. El dispositivo de absorción de energía 37 representado en las figuras 1 a 11 comprende una banda de deformación 26 que está unida fijamente al tubo envolvente 2, estando el lado estrecho de la banda de deformación 26 encerrado por un elemento de frenado 27 de la placa dentada 28.

Si en caso de un impacto, el tubo envolvente 2 se desliza con respecto a la placa dentada 28 en el sentido axial 25 en dirección hacia el frente del vehículo, arrastra la banda de deformación 26. Durante ello, la banda de deformación 26 pasa a tracción por el elemento de frenado 27 que deforma la banda de deformación 26. La banda de deformación 26 absorbe durante ello al menos parcialmente la energía introducida por el deslizamiento del tubo envolvente 2.

Las figuras 1 y 2 muestran como la placa dentada 28 actúa en conjunto con el dispositivo tensor 11 dispuesto en la unidad envolvente 1 exterior. Cuando está soltado el dispositivo tensor 11, el tubo envolvente 2 puede deslizarse libremente con respecto a la unidad envolvente 1, junto con la placa dentada 28, en el sentido axial 25, para adaptar la posición del volante no representado a las necesidades del conductor.

Para soltar y tensar del dispositivo tensor 11 está prevista la palanca de mando 13. En el estado soltado del dispositivo tensor 11, un elemento de retención 41 provisto de un dentado está fuera de engrane con la placa dentada 28, de manera que esta puede deslizarse fácilmente en el sentido axial 25. Cuando el dispositivo tensor 11 se tensa, el elemento de retención 41 es presionado con su dentado contra el dentado de la placa dentada 28 y se ponen en engrane mutuo. Dado que el elemento de retención 41 está soportado de forma no deslizable axialmente

dentro de la unidad envolvente 1 exterior, en el estado tensado del dispositivo tensor 11, la placa dentada 28 ya no puede deslizarse con respecto a la unidad envolvente 1 en el sentido axial 25. Por lo tanto, la placa dentada 28 está unida de forma rígida a la unidad envolvente 1. Cuando en caso de un impacto se producen fuerzas especialmente grandes en el sentido axial 25, estando tensado el dispositivo tensor 11, el tubo envolvente 2 ya solo puede moverse con respecto a la placa dentada 28 no deslizable, por lo que la banda de deformación 26 pasa a tracción por el elemento de frenado 27 y de esta manera se opone una gran resistencia al movimiento axial del tubo envolvente 2. Durante ello, la energía introducida por el movimiento del tubo envolvente 2 es absorbida en el dispositivo de absorción de energía 37.

Si el dispositivo tensor 11 accidentalmente no se tensó durante el régimen de marcha o si a causa de un desgaste de material elevado, el elemento de retención 41 resbala sobre la placa dentada 28 deslizada por grandes fuerzas axiales en caso de un impacto, entra en acción el elemento de limitación 34, 35, 40 según la invención. En las figuras 1 a 13, el elemento de limitación está realizado como saliente de tope 34, 35. En las figuras 14 y 15, el elemento de limitación está realizado como rampa de subida 40. Las figuras 7, 7a y 8 muestran la situación de partida en la que el tubo envolvente 2 adopta una posición central dentro del intervalo de ajuste axial admitido. Si ahora, en caso de un impacto, el conductor ejerce a través del volante no representado grandes fuerzas en sentido axial 25 sobre el árbol de dirección 3 y por tanto sobre el tubo envolvente 2, el tubo envolvente 2 se desliza en sentido axial 25 en dirección hacia el frente del vehículo, hasta que un lado frontal delantero 30 de la placa dentada 28 entra en contacto con el doble saliente de tope 34 de la unidad envolvente 1. Aquí se para el movimiento axial de la placa dentada 28, tal como está representado en la figura 9. Si ahora el tubo envolvente 2, tal como está representado en la figura 10, sigue siendo presionado en el sentido axial 25, se mueve con respecto a la placa dentada 28 que ahora está fijada, por lo que el elemento de frenado 27 resbala sobre la banda de deformación 26 deformándola. Durante ello, una parte de la energía originada en caso de impacto se convierte en energía de deformación de la banda de deformación 26 y por tanto es absorbida en el dispositivo de absorción de energía 37 según la invención.

En la figura 11 se ve una segunda forma de realización del elemento de limitación realizado como saliente de tope, en la que el saliente de tope 35 está realizado como protuberancia alargada de la unidad envolvente 1. El saliente de tope 35 se extiende aquí a través de la zona vertical completa del lado frontal delantero 30 de la placa dentada 28, de manera que se impide el movimiento axial adicional de esta.

Las figuras 1 a 10 muestran una primera forma de realización de la invención, en la que el elemento de limitación está realizado como doble saliente de tope 34 en forma de dos protuberancias de la unidad envolvente 1, dispuestas verticalmente una encima de otra, que sobresalen como salientes al espacio interior de la unidad envolvente 1. En el caso de impacto mencionado, las dos protuberancias del doble saliente de tope 34 entran en contacto con una zona superior y una zona inferior del lado frontal delantero 30 de la placa dentada 28 y de esta manera paran el movimiento axial adicional de la placa dentada 28 en dirección hacia el frente del vehículo.

La banda de deformación 26 está fijada de manera segura al tubo envolvente 2 por medio de dos uniones de remache 38, 39. Las uniones de remache 38, 39 están dimensionadas de forma correspondientemente fuerte, de modo que la banda de deformación 26 sigue fijada de manera segura al tubo envolvente 2 incluso bajo las grandes fuerzas axiales originadas en caso de impacto.

Como mejor se puede ver en las figuras 3 y 6, un extremo 42 trasero de la placa dentada 28 está fijado de forma separable a una sección 43 ensanchada de la banda de deformación 26 por medio de un clip de sujeción 31. Durante el funcionamiento normal, el clip de sujeción 31 garantiza una fijación segura y exenta de traqueteo de la placa dentada 28 a la banda de deformación 26. Si en caso de un impacto, la placa dentada 28 está fijada a la unidad envolvente 1 y el tubo envolvente 2 se desliza en el sentido axial 25 junto con la banda de deformación 26, el clip de sujeción 31 resbala bajándose de la sección 43 ensanchada de la banda de deformación 26 y se suelta, de manera que la banda de deformación 26 puede seguir deslizándose, junto con el tubo envolvente 2, en el sentido axial 25, mucho más allá del extremo trasero 32 de la placa dentada 28.

Las figuras 12 y 13 muestran una representación esquematizada del elemento de limitación realizado como saliente de tope 34, que está conformado en la pared lateral del perfil en U 36 de la unidad envolvente 1, y la placa dentada 28 en la figura 12 está situada a una distancia del saliente de tope 34 y, en la figura 13, ya está fijada al saliente de tope 34, de manera que se impide un deslizamiento adicional de la placa dentada 28 en dirección hacia el frente del vehículo.

Las figuras 14 y 15 muestran una representación esquematizada del elemento de limitación realizado como rampa de subida 40, que está conformado en forma de acanaladura en la pared lateral del perfil en U 36 de la unidad envolvente 1 y sobresale al espacio interior de la unidad envolvente 1. La rampa de subida 40 asciende en sentido axial 25 en dirección hacia el frente del vehículo, es decir que, en su extremo situado en el lado del frente del vehículo, la rampa de subida sobresale más al espacio interior de la unidad envolvente 1. La figura 14 muestra la placa dentada 28 que está situada a una distancia de la rampa de subida 40 y la figura 15 muestra la placa dentada 28 que se ha subido a la rampa de subida 40 y cuyo movimiento en sentido axial 25 hacia el frente del vehículo se impide por tanto.

Mediante la realización del elemento de limitación como rampa de subida 40 que limita el movimiento de la placa dentada 28, por una parte, es posible frenar la placa dentada 28 con una menor aceleración negativa, por lo que se evitan o se reducen picos de fuerza. Además, puede estar prevista una deformación definida de la rampa de subida 40 por la placa dentada 28, para absorber al menos una parte de la energía que actúa en caso de impacto. Una vez que se ha detenido la placa dentada 28, es decir que ya no tiene lugar ningún movimiento relativo entre la placa dentada 28 y la unidad envolvente 1 exterior, durante el siguiente transcurso del caso de impacto, el tubo envolvente 2 es presionado más hacia delante a causa de la fuerza introducida en el árbol de dirección 3 y se produce un movimiento relativo entre la placa dentada 28, cuyo movimiento está limitado por la rampa de subida 40, y el tubo envolvente 2 que se sigue moviendo, de manera que el dispositivo de absorción de energía puede absorber una parte de la energía originada en caso de impacto.

Preferentemente, la rampa de subida 40 presenta un ascenso entre 10° y 45°. De esta manera, se puede conseguir que se limite de manera segura el movimiento de la placa dentada 28.

Mediante la invención se proporciona una columna de dirección que en caso de impacto garantiza, incluso cuando el dispositivo tensor 11 está suelto o tensado insuficientemente, la absorción en el dispositivo de absorción de energía 37 de una parte de la energía introducida en la columna de dirección en caso de impacto. Esto se consigue mediante el elemento de limitación 34, 35, 40 según la invención, en el que hace tope un lado frontal delantero 30 de la placa dentada 28 fijando de esta manera la placa dentada 28 a la unidad envolvente 2, es decir que evita el movimiento de la placa dentada 28 en el sentido axial 25 en dirección hacia el frente del vehículo.

La invención no está limitada a columnas de dirección en las que el dispositivo de absorción de energía presente una banda de deformación. Más bien, la solución según la invención también puede aplicarse en columnas de dirección, cuyos dispositivos de absorción de energía presenten por ejemplo lengüetas flexibles, alambres flexibles, lengüetas flexibles desgarrables u órganos deformables que ensanchen agujeros oblongos. Además, evidentemente también pueden usarse más de una banda de deformación o varios elementos de deformación de acción idéntica.

En la figura 16 está representado un dispositivo de absorción de energía 37 en una segunda forma de realización. El tubo envolvente 2 está unido fijamente a un riel 201 que presenta paredes laterales dobladas en forma de U que están unidas por soldadura al tubo envolvente 2. De esta manera, resulta un espacio hueco en forma de franja entre el riel 201 y el tubo envolvente 2, en el cual está dispuesto un alambre flexible 260. El riel está provisto en su sección central con una hendidura 202 que discurre a lo largo de la mayor parte del riel 201 y a través de la que una espiga de la placa dentada 28 engrana en un ojal 261 del alambre flexible 261. El ojal 261 está dispuesto en un ala corta del alambre flexible 260 que a través de una zona doblada en forma de U, es decir, a través de una zona redoblada, se convierte en un ala larga. Ambas alas están orientadas paralelamente al sentido axial 25. El ala larga engrana a través de salientes 262 del alambre flexible 260 en la escotadura 203 de la parte lateral del riel 201. En caso de impacto se dobla el alambre flexible 260 cuando se produce un movimiento relativo entre la placa dentada 28 y el tubo envolvente 2.

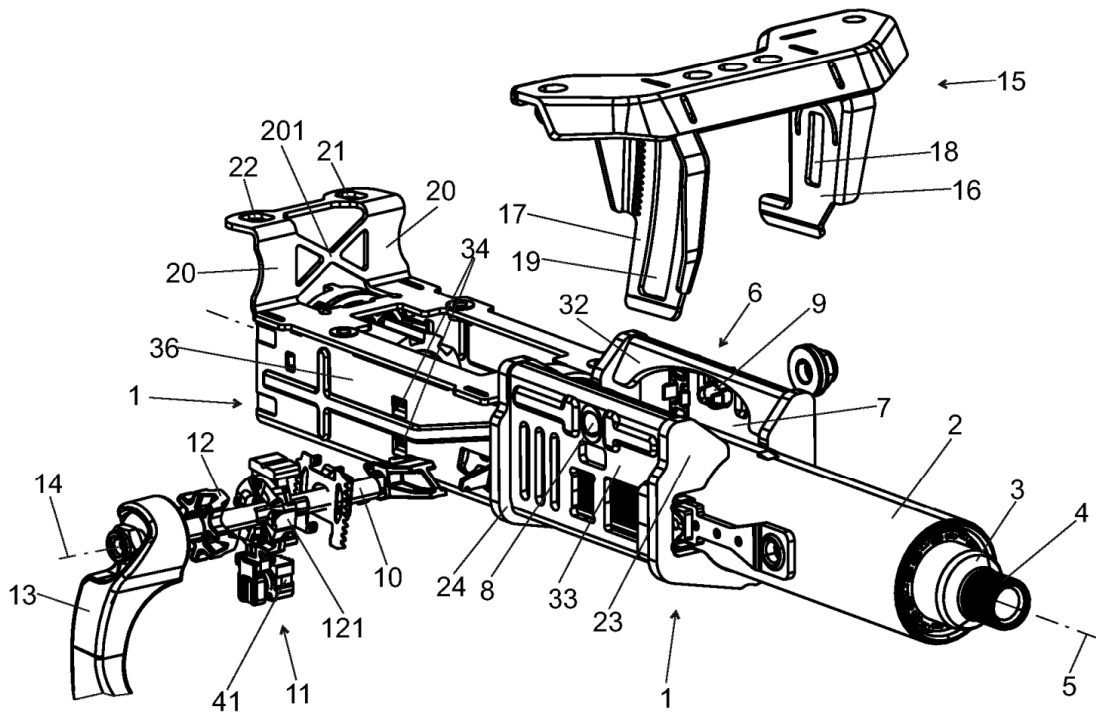
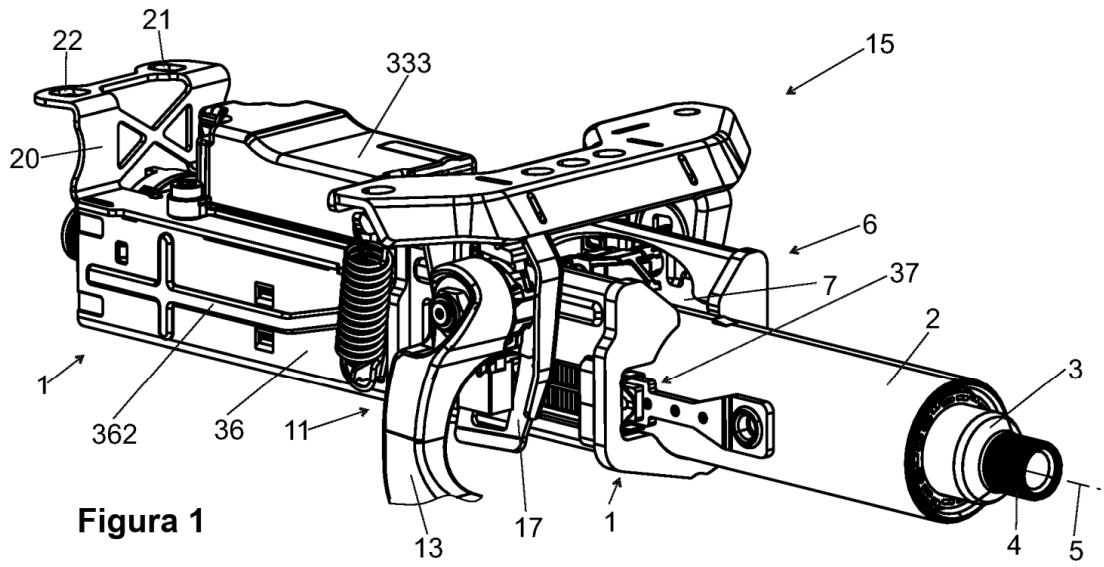
#### Lista de signos de referencia

1	Unidad envolvente
2	Tubo envolvente
3	Árbol de dirección
4	Zona final
5	Eje de giro
6	Sección de apriete
7	Hendidura longitudinal
8	Abertura de paso
9	Abertura de paso
10	Perno de apriete
11	Dispositivo tensor
12	Primer disco elevador
121	Segundo disco elevador
13	Palanca de mando
14	Eje
15	Soporte
16	Mordazas
17	Mordazas
18	Hendiduras longitudinales
19	Hendiduras longitudinales
20	Sección de soporte
201	Cruz de traviesas
21	Abertura de fijación
22	Abertura de fijación

	23	Placa de contacto
	24	Placa de contacto
	25	Sentido axial
	26	Banda de deformación
5	27	Elemento de frenado
	28	Placa dentada
	29	Lado frontal delantero
	30	Lado frontal trasero
	31	Clip de sujeción
10	32	Primera chapa de unión
	33	Segunda chapa de unión
	333	Cerradura de volante
	34	Saliente de tope
	35	Saliente de tope
15	36	Perfil en U
	362	Acanaladura de rigidez
	37	Dispositivo de absorción de energía
	38	Unión de remache
	39	Unión de remache
20	40	Saliente de tope
	41	Elemento de retención
	42	Extremo trasero
	43	Sección ensanchada

## REIVINDICACIONES

1. Columna de dirección para un automóvil, con un tubo envolvente interior (2) que soporta de forma giratoria un árbol de dirección (3), y con una unidad envolvente exterior (1) en la que está alojado el tubo envolvente interior (2) pudiendo deslizarse en el sentido axial (25) y fijarse, y con un dispositivo de absorción de energía (37) que está dispuesto funcionalmente entre el tubo envolvente (2) y la unidad envolvente (1) y en el que puede ser absorbida una parte de la energía originada en caso de impacto, cuando el tubo envolvente (2) se desliza telescópicamente con respecto a la unidad envolvente (1), presentando el dispositivo de absorción de energía (37) al menos un elemento de deformación (26, 260) acoplado al tubo envolvente (2), y en donde el elemento de deformación (26, 260) se puede acoplar, a través de una placa dentada (28, 280), a la unidad envolvente exterior (1), en donde, para el acoplamiento de la placa dentada (28, 280) a la unidad envolvente (1), un elemento de retención (41) provisto de dientes está unido a la unidad envolvente (1) y se puede poner en engrane con la placa dentada (28, 280) a través de un dispositivo tensor (11) para acoplar la placa dentada (28, 280) en el estado tensado durante el régimen de marcha a la unidad envolvente (1), y estando el elemento de retención (41), en el estado soltado del dispositivo tensor (11), fuera de engrane con la placa dentada (28), presentando la unidad envolvente (1) al menos un elemento de limitación (34, 35, 40) para limitar el movimiento de la placa dentada (28) en el sentido axial (25) hacia el frente del vehículo, en donde un lado frontal delantero (30) de la placa dentada (28) se puede poner en contacto con el elemento de limitación (34, 35, 40), **caracterizada por que** en el estado soltado del dispositivo tensor (11), cuando en caso de impacto el tubo envolvente (2) es presionado más hacia delante a causa de la fuerza introducida en el árbol de dirección y el lado frontal (30) de la placa dentada (28) entra en contacto con el elemento de limitación (34, 35, 40), el dispositivo de absorción de energía (37) puede absorber una parte de la energía originada en caso de impacto.
2. Columna de dirección según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de limitación está realizado como saliente de tope (34, 35).
3. Columna de dirección según la reivindicación 2, **caracterizada por que** el saliente de tope (34, 35) y la unidad envolvente (1) están realizadas en una sola pieza.
4. Columna de dirección según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el saliente de tope (34, 35) está conformado en una sola pieza con la unidad envolvente (1).
5. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el saliente de tope (34) está realizado en forma de dos protuberancias de la unidad envolvente (1), que están dispuestas una encima de la otra transversalmente al sentido axial (25) y que sobresalen radialmente hacia dentro.
6. Columna de dirección según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada por que** el saliente de tope (35) está realizado como una protuberancia de la unidad envolvente (1), que se extiende transversalmente al sentido axial (25) y que sobresale hacia dentro.
7. Columna de dirección según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de limitación está realizado como rampa de subida (40).
8. Columna de dirección según la reivindicación 7, **caracterizada por que** la rampa de subida (40) y la unidad envolvente (1) están realizadas en una sola pieza.
9. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de deformación está realizado como banda de deformación (26), comprendiendo la placa dentada (28) un elemento de frenado (27) que envuelve la banda de deformación (26).
10. Columna de dirección según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el elemento de deformación está realizado como alambre flexible (260), estando acoplada la placa dentada (28) al alambre flexible (260).



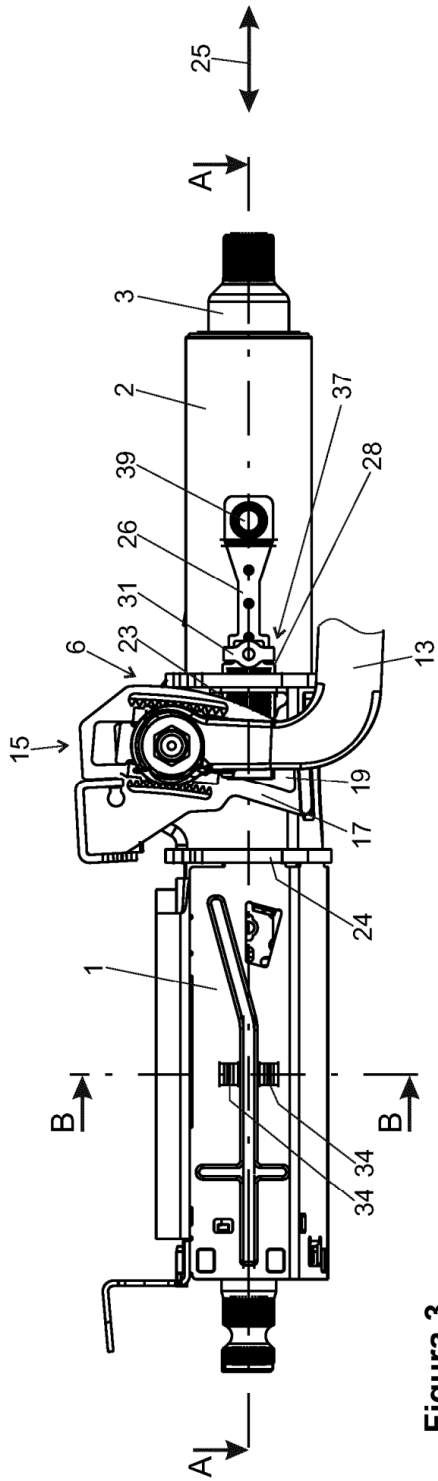


Figura 3

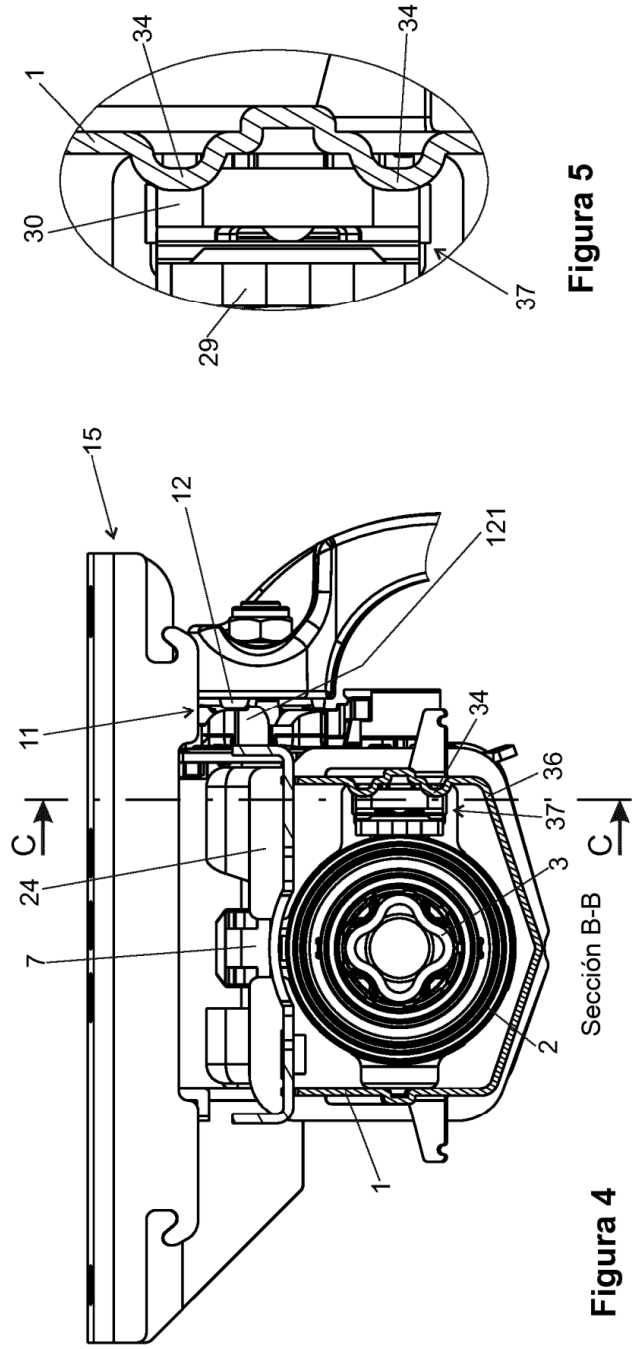


Figura 4

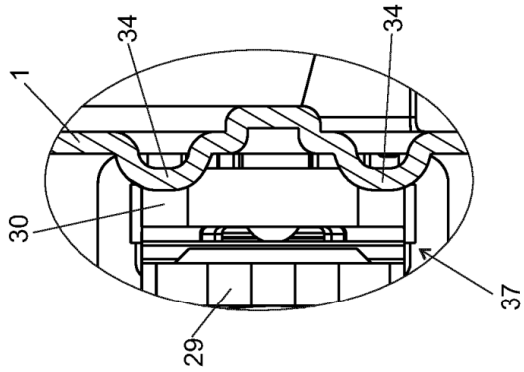


Figura 5

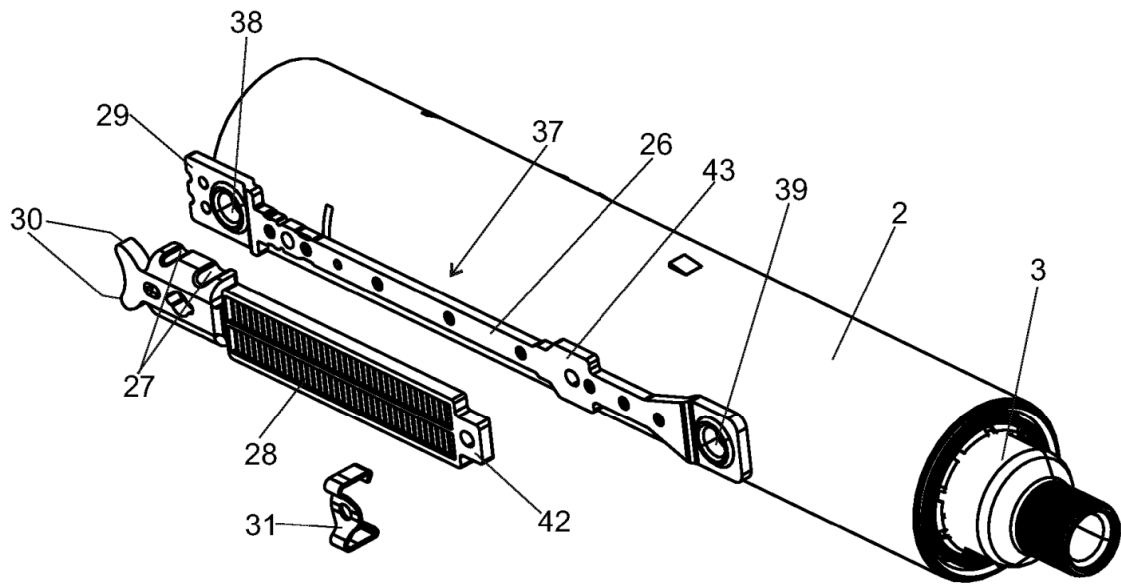


Figura 6

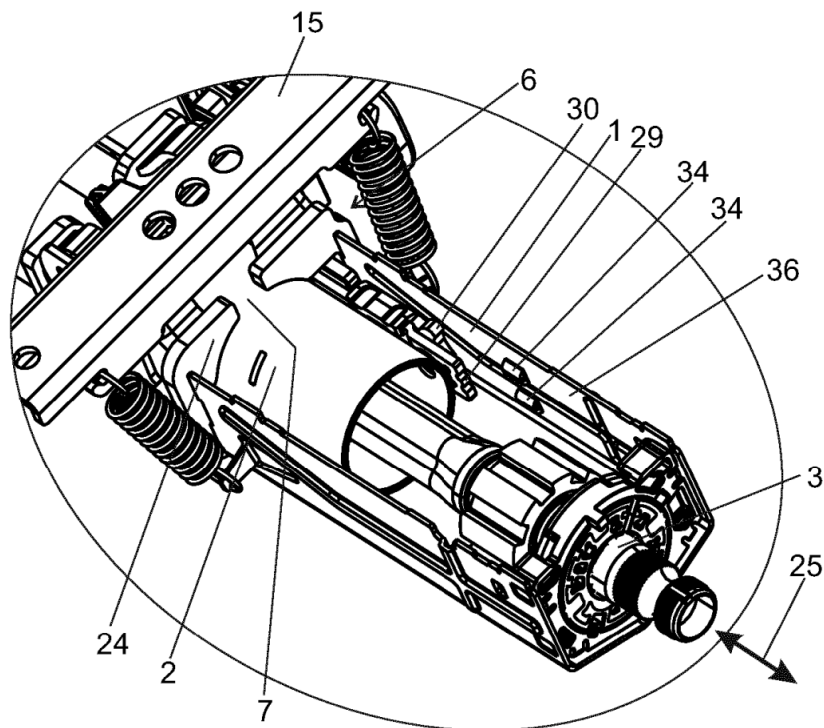


Figura 7

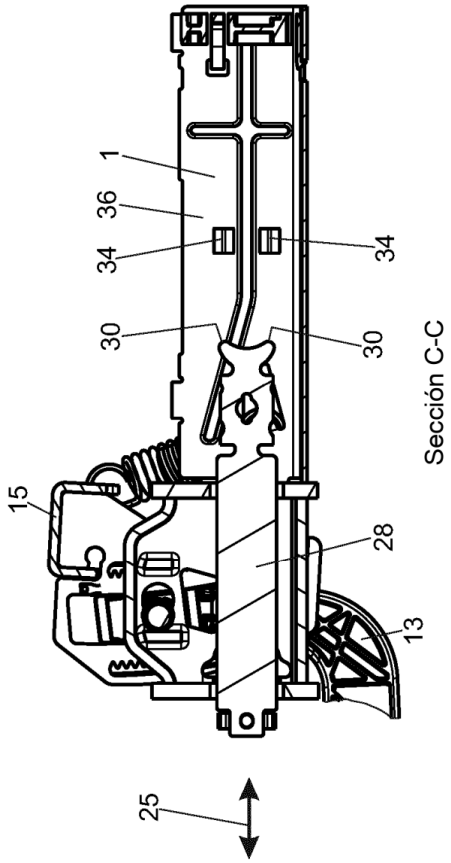


Figura 7a

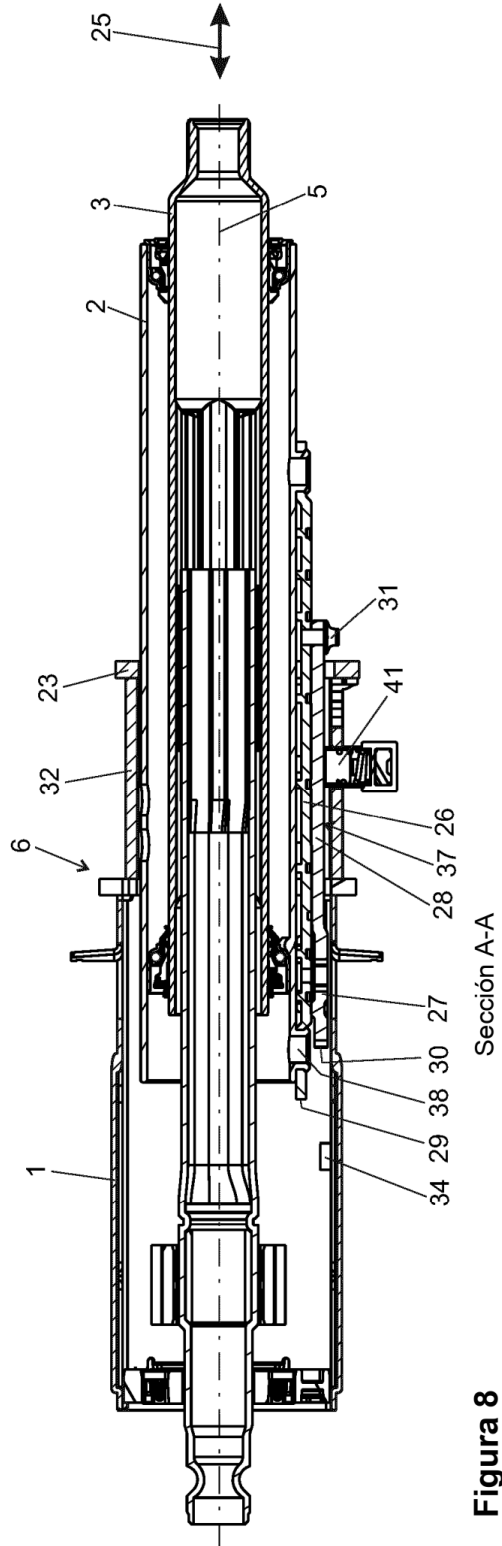


Figura 8

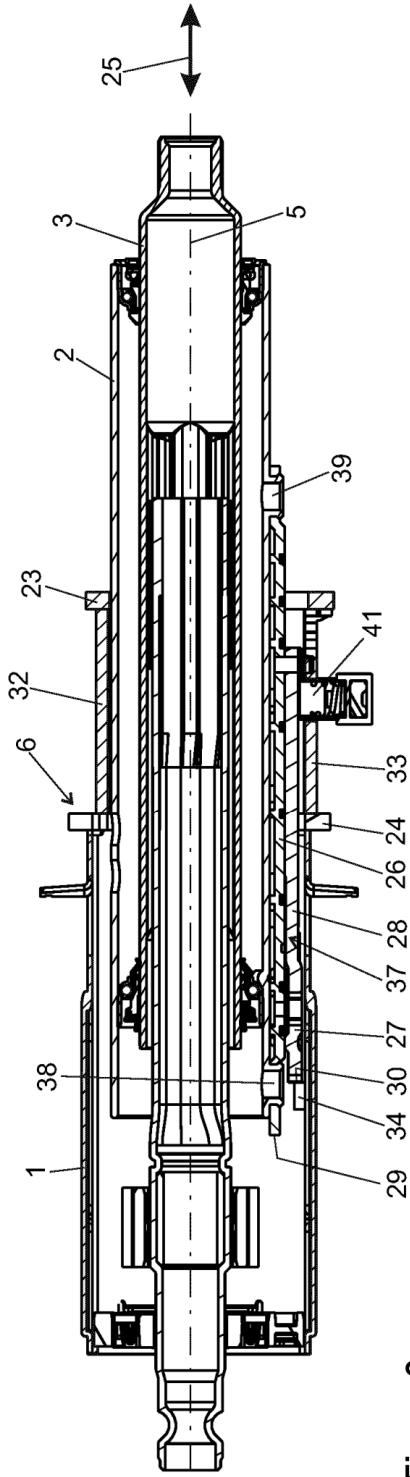


Figura 9

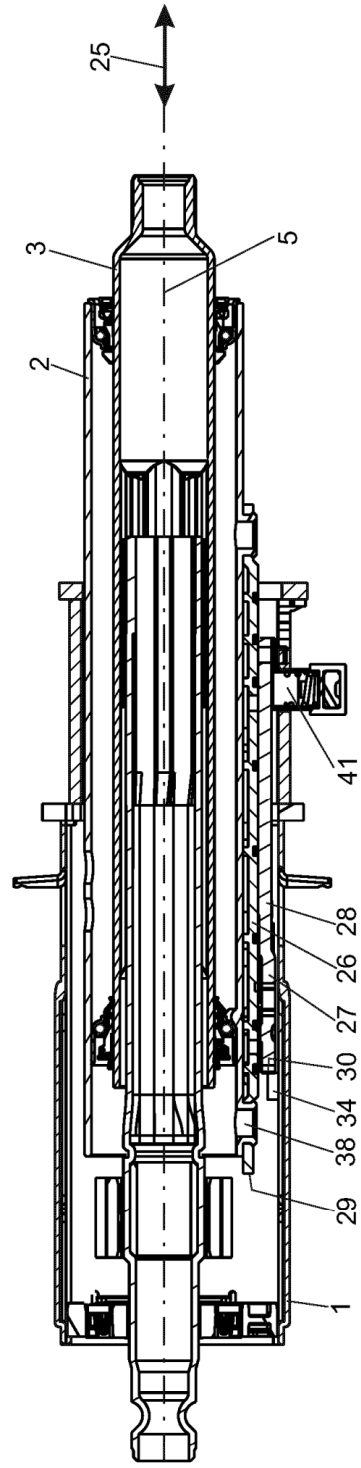
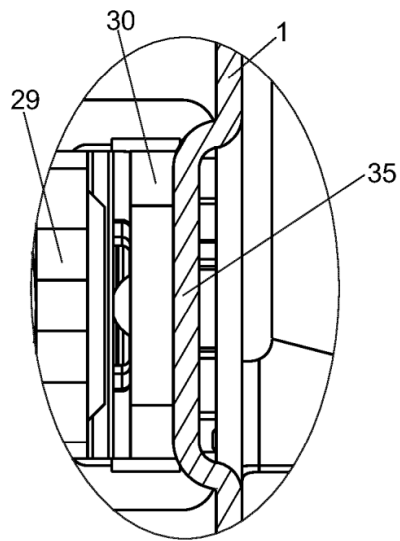
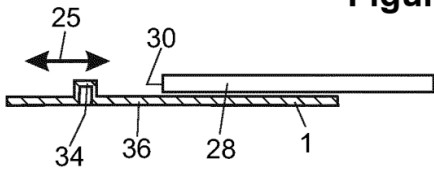


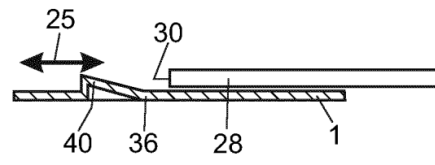
Figura 10



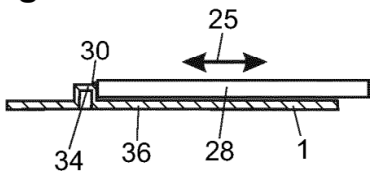
**Figura 11**



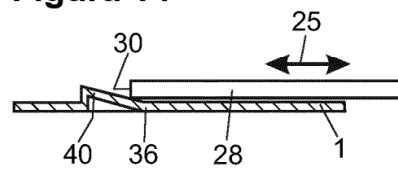
**Figura 12**



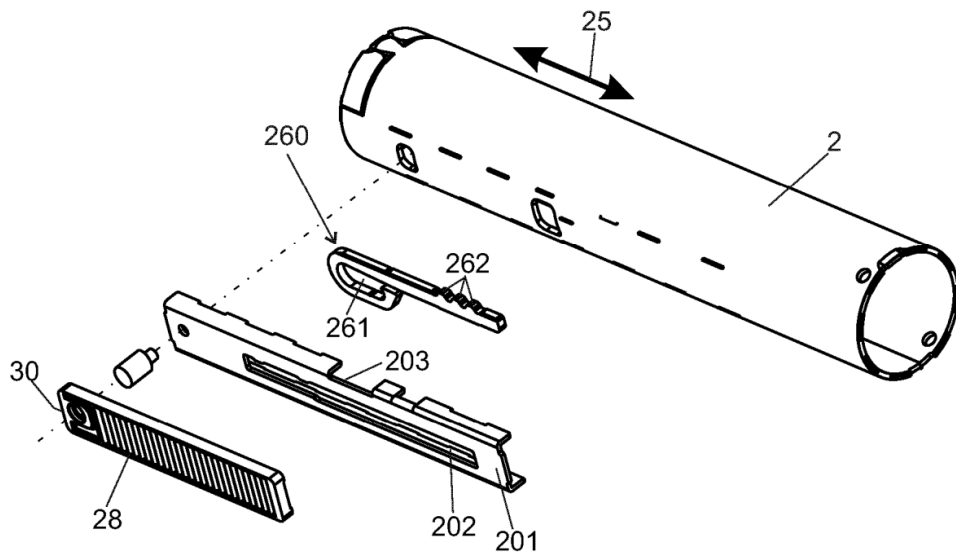
**Figura 14**



**Figura 13**



**Figura 15**



**Figura 16**