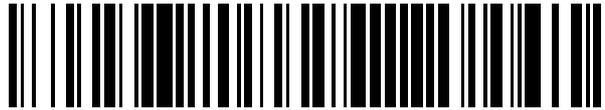


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 217**

51 Int. Cl.:

**G05G 5/06** (2006.01)

**F16F 1/18** (2006.01)

**B62D 1/19** (2006.01)

**B62D 1/184** (2006.01)

**B62D 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2011 E 11715436 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2576319**

54 Título: **Cuerpo elástico**

30 Prioridad:

**06.08.2010 DE 102010036894**

**25.05.2010 DE 102010017080**

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

**03.06.2015**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA  
AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Essanestrasse 10  
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es:

**SCHNITZER, RONY y  
BLÄTTLER, SIMON**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 537 217 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****Cuerpo elástico**

La invención se refiere a una disposición con al menos un cuerpo elástico, que presenta al menos una lengüeta de resorte para la carga elástica de una pieza de amarre configurada separada de una columna de dirección de un automóvil y al menos una pieza de fijación para la fijación del cuerpo elástico sobre un bulón de la columna de dirección, en el que el cuerpo elástico presenta adicionalmente al menos un brazo de arrastre, con preferencia al menos dos cuerpos de arrastre colocados opuestos entre sí, para el arrastre de la pieza de amarre durante un movimiento del cuerpo elástico, en el que la disposición presenta al menos una pieza de amarre y al menos un bulón y la pieza de amarre (3) presenta al menos una zona de tope para el apoyo a tope del brazo de arrastre o de los brazos de arrastre en la zona de tope.

Se utilizan cuerpos elásticos en el estado de la técnica, por ejemplo, en columnas de dirección regulables para conectar entre sí un primer componente de la columna de dirección, como por ejemplo una unidad de consola fija en el vehículo, con un segundo componente de la columna de dirección, como por ejemplo una unidad de cojinete de husillo de la dirección, en la que está alojado el husillo de la dirección de forma giratoria, estando amarrada una pieza de amarre fijada en uno de los dos componentes por la lengüeta de resorte del cuerpo elástico en al menos un estado de funcionamiento en o junto a un elemento de engrane fijado en el otro componente. En un segundo estado de funcionamiento de la columna de dirección, este amarre, sin embargo, debe ser desprendible, por ejemplo para regular los dos componentes de la columna de dirección uno con relación al otro a otra posición. A tal fin debe ser posible desprender la pieza de amarre desde el elemento de engrane. Cuerpos elásticos, que están previstos a tal fin, se publican, por ejemplo, en el documento WO 2009/121 386 A1. En el primer ejemplo de realización del documento WO 2009/121 386 A1, la lengüeta de resorte está guiada fijamente en una ranura de la pieza de amarre configurada en forma de gancho. Por lo tanto, en el caso de una articulación del cuerpo elástico, la pieza de amarre es arrastradas en todas las direcciones por la lengüeta de resorte. En un segundo ejemplo de realización en el documento WO 2009/121 386 A1, la lengüeta de resorte se apoya solamente en la pieza de amarre. En el caso de un movimiento de articulación correspondiente del bulón, sobre el que se asienta el cuerpo elástico, se eleva la lengüeta de resorte desde la pieza de amarre. Para que la pieza de amarre se desprenda del elemento de engrane en el caso de un movimiento de rotación correspondiente del bulón, está previsto en este segundo ejemplo de realización un pivote en el bulón de la columna de dirección, que está guiado en un taladro alargado de la pieza de amarre y arrastra a la pieza de amarre, tan pronto como el pivote se apoya en un extremo del taladro alargado.

El documento WO 2009/047516 A1 y el documento WO 2010/000980 A2 publican columnas de dirección con disposiciones formadas por cuerpo elástico, pieza de amarre y bulón.

El cometido de la invención es crear una disposición del tipo indicado al principio que está configurado sencillo en su estructura y se puede fabricar fácilmente.

Esto se consigue a través de un cuerpo de resorte de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente. Las reivindicaciones dependientes publican formas de configuración preferidas.

Por lo tanto, está previsto que el cuerpo de resorte presente adicionalmente al menos un brazo de arrastre, con preferencia al menos dos brazos de arrastre colocados opuestos entre sí, para el arrastre de la pieza de amarre durante un movimiento del cuerpo elástico. La acción de amarre de la pieza de amarre se realiza con preferencia a través del engrane de la pieza de amarre en un elemento de engrane y puede estar determinada para diferentes finalidades de la columna de dirección. En este caso, a través de una conmutación o una activación es posible conectar y desconectar la acción de amarre, según las necesidades. La acción de amarre se realiza en este caso a través de un movimiento de la pieza de amarre entre la acción de amarre conectada y desconectada. En particular, la pieza de amarre puede amarrar, en caso necesario, la posición de una columna de dirección regulable y/o puede posibilitar una conexión de un medio de absorción de energía con una parte de la columna de dirección. Con ventaja, para la mejora de la función está previsto que el movimiento de la pieza de amarre esté expuesto al menos en la dirección de la posición final, con preferencia en la dirección del estado de amarre conectado, a una tensión previa de resorte. La pieza de amarre está configurada como componente separado, con lo que se posibilita una configuración especialmente bien adecuada para el amarre y se puede adaptar la selección del material a las necesidades, mientras que el cuerpo elástico puede estar especialmente bien configurado para el cumplimiento de la acción de resorte y de la acción de arrastre. Por la acción de arrastre o bien el arrastre debe entenderse en el sentido de la invención una transmisión del movimiento entre dos cuerpos, en particular el cuerpo elástico y la pieza de amarre.

A través de la configuración es posible que el cuerpo de resorte cumpla una doble función. Así, por ejemplo, la lengüeta de resorte puede pretensar o bien cargar la pieza de amarre en una dirección, por ejemplo para amarrar la pieza de amarre en el elemento de engrane. El al menos un brazo de arrastre, que es de la misma manera parte del cuerpo de resorte, se puede utilizar para desprender la pieza de amarre desde el elemento de engrane en el caso de movimiento o bien articulación correspondiente del cuerpo de resorte. Puesto que el cuerpo de resorte cumple

ambas funciones, resulta, en general, una estructura muy sencilla. A través del empleo del cuerpo elástico se compensan de la misma manera bien adicionalmente las diferencias de tolerancia en las diferentes partes individuales.

5 Formas de configuración especialmente preferidas prevén en este sentido que el cuerpo elástico esté realizado en una sola pieza, con preferencia como pieza de chapa transformada. En la lengüeta de resorte se puede tratar de una lámina de resorte. El o los brazos de arrastre pueden estar configurados de la misma manera elásticos, para facilitar el montaje en formas de configuración preferidas. Los brazos de arrastre pueden estar colocados opuestos entre sí, de manera que entre ellos se puede disponer la pieza de amarre. Otras formas de configuración preferidas de la invención prevén que el cuerpo elástico presente un espacio hueco de alojamiento, parcialmente rodeado por  
10 paredes del cuerpo elástico, para el alojamiento de al menos una parte de la pieza de amarre. La pieza de amarre se puede disponer o puede estar dispuesta entonces, al menos parcialmente, en el espacio hueco de alojamiento rodeado parcialmente por paredes del cuerpo elástico

15 La zona de tope de la pieza de arrastre puede ser parte de una limitación de un taladro alargado. La lengüeta de resorte y el brazo de arrastre o la lengüeta de resorte y los brazos de arrastre pueden incidir en diferentes lados de la pieza de amarre en ésta. Formas de configuración especialmente preferidas de la invención prevén que la lengüeta de resorte cargue elásticamente la pieza de amarre en todas las posiciones de funcionamiento. En tales formas de configuración está prevista, por lo tanto, una actuación permanente de la lengüeta de resorte sobre la pieza de amarre. Si la pieza de amarre está engranada con el elemento de engrane, entonces la lengüeta de resorte presiona la pieza de amarre con seguridad junto o en el elemento de engrane. En cambio, si la pieza de amarre se  
20 apoya con su zona de tope en el o en los brazos de arrastre, entonces la lengüeta de resorte presiona la pieza de amarre contra el brazo de arrastre o los brazos de arrastre. En ambos casos, la pieza de amarre está pretensada por medio de la lengüeta de resorte, de manera que no se puede producir el abatimiento no deseado de la pieza de amarre.

25 Para la amortiguación de oscilaciones y/o ruidos, puede estar previsto representar el cuerpo elástico configurado totalmente o en determinadas zonas superficiales con un revestimiento de amortiguación o disponer unos amortiguadores en el cuerpo elástico.

30 En el bulón se puede tratar, por ejemplo, de un bulón de fijación conocido en sí de una instalación de fijación o de una instalación de absorción de energía de una columna de dirección. En este caso, formas de configuración favorables prevén que el cuerpo elástico esté fijado en el bulón por medio de la pieza de fijación de forma no giratoria con relación al bulón, con preferencia en unión positiva. El bulón puede estar guiado a través de un agujero de alojamiento del bulón de la pieza de amarre. En el sentido de un montaje sencillo del cuerpo elástico y de la pieza de amarre sobre el bulón, formas de configuración preferida prevén que la pieza de fijación del cuerpo elástico y/o el agujero de alojamiento del bulón presenten un agujero de inserción abierto hacia fuera. Por medio del agujero de inserción respectivo se pueden acoplar, con preferencia se pueden encajar elásticamente el cuerpo elástico y la  
35 pieza de amarre, dado el caso, en común en una dirección ortogonal al eje longitudinal del bulón sobre el bulón.

40 De manera más favorable, el agujero de alojamiento el bulón está configurado en la pieza de amarre de tal manera que el bulón se puede girar libre de tope en el agujero de alojamiento del bulón de la pieza de amarre, con preferencia sobre 360° y más. A tal fin, el agujero de alojamiento del bulón puede presentar, dado el caso aparte del agujero de inserción, por ejemplo una sección transversal redonda circular. De acuerdo con la invención, como se ha dicho, está previsto que un movimiento giratorio del bulón en una primera dirección se pueda transmitir exclusivamente por medio de la lengüeta de resorte sobre la pieza de amarre y un movimiento giratorio del bulón en una segunda dirección opuesta a la primera dirección se pueda transmitir exclusivamente por medio del brazo de arrastre o los brazos de arrastre sobre la pieza de amarre. En este caso, el movimiento giratorio no debe transmitirse totalmente desde el cuerpo elástico sobre la pieza de amarre. A veces es preferible que durante una rotación del  
45 bulón desde una de sus posiciones extremas a su otra posición extrema, la pieza de amarre se desengrane del elemento de engrane ya un poco antes de alcanzar una de las posiciones finales. De la misma manera puede ser deseable representan el engrane de la pieza de amarre en la pieza de engrane ya un poco antes de alcanzar la otra posición final del bulón. Además, es concebible y posible que el bulón, por ejemplo en la configuración como bulón de fijación para la apertura y cierre del sistema de fijación de una columna de dirección, deba girarse alrededor de  
50 otra zona angular que la que es necesaria o deseable para la rotación de la pieza de amarre entre la posición amarrada y la posición no amarrada.

55 La invención se refiere también a una columna de dirección para un vehículo, que presenta al menos un primer componente y al menos un segundo componente, en la que los componentes son móviles relativamente entre sí al menos en un estado de funcionamiento de la columna de dirección y en la que los componentes están fijados entre sí o se pueden fijar entre sí a través de una instalación de fijación y/o una instalación de absorción de energía, en la que la columna de dirección se caracteriza por que la instalación de fijación y/o la instalación de absorción de energía presentan al menos una disposición de acuerdo con la invención.

En uno de estos componentes de la columna de dirección se puede tratar, por ejemplo, de una unidad de cojinete de

husillo de dirección, en la que el husillo de dirección, en el que está fijado el volante, está alojado de forma giratoria. En el otro de los componentes de la columna de dirección se puede tratar, por ejemplo, de una llamada unidad de consola, que está fijada o bien se fija en el propio vehículo. Columnas de dirección con dos componentes móviles relativamente entre sí, con preferencia desplazables se conocen en sí en el estado de la técnica como columna de dirección regulables en numerosas formas de configuración. A través de la regulación de los dos componentes, es decir, por ejemplo, la unidad de cojinete de husillo de la dirección y la unidad de consola, relativamente entre sí se puede adaptar la posición del volante al conductor. Una instalación de fijación de la columna de dirección presenta en este caso al menos una posición, en la que los dos componentes se pueden mover relativamente entre sí para la regulación. Además, la instalación de regulación presenta al menos una segunda posición, en la que los componentes están fijados relativamente entre sí en su posición en unión positiva o en unión por aplicación de fuerza. En el estado de la técnica se conoce, además, prever en las columnas de dirección las llamadas instalaciones de absorción de energía. Éstas sirven para evitar en la mayor medida posible, en el caso de impacto, cuando el vehículo impacta sobre un obstáculo, una lesión del conductor a través del impacto del conductor sobre el volante. Las instalaciones de absorción de energía conocidas en sí del tipo indicado al principio, sirven en este caso para que los dos componentes mencionados de la columna de dirección se puedan desplazar relativamente entre sí en condiciones definidas, para absorber las energías que se producen en el caso de choque del conductor sobre el volante de una manera compatible para el conductor. Las instalaciones de fijación y las instalaciones de absorción de energía pueden estar integradas como una instalación, pero también pueden estar realizadas como instalaciones separadas unas de las otras. La idea de acuerdo con la invención se basa ahora en equipar tales instalaciones de fijación y/o instalaciones de absorción de energía de una columna de dirección con una disposición de acuerdo con la invención.

En la descripción siguiente de las figuras se describen los ejemplos de realización seleccionados de forma ejemplar, a partir de los cuales se deducen también formas de configuración y características preferidas de la invención. En este caso:

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de acuerdo con la invención de una columna de dirección para un vehículo, en la que se emplea una disposición correspondiente de cuerpo elástico, pieza de amarre y bulón.

La figura 2 muestra una representación de detalle de la figura 1 en la zona de la disposición mencionada de cuerpo elástico, pieza de amarre y bulón.

Las figuras 3 a 5 muestran componentes seleccionados de este primer ejemplo de realización, desprendidos del resto de la columna de dirección.

La figura 6 muestra una representación similar a las figuras 3 a 5 con una forma de realización alternativa para el cuerpo elástico.

Las figuras 7 y 8 muestran representaciones parcialmente en sección sobre el primer ejemplo de realización.

Las figuras 9 a 11 muestran representaciones de partes de un segundo ejemplo de realización de acuerdo con la invención.

La figura 12 muestra un fragmento de un tercer ejemplo de realización de acuerdo con la invención.

Las figuras 13 y 14 muestran formas de configuración alternativa de una pieza de amarre.

La figura 14a muestra una variante alternativa para el cuerpo elástico, como se puede emplear, por ejemplo, para la pieza de amarre según la figura 14.

Las figuras 15 y 16 muestran la pieza de amarre de la figura 13 con el cuerpo elástico dispuesto encima.

La figura 17 muestra otro ejemplo de realización de acuerdo con la invención y

Las figuras 18 a 21 muestran diferentes formas de configuración de pestañas de flexión y de pestañas de flexión a rotura adecuadas.

Las figuras 22 y 23 muestran ejemplos de configuraciones alternativas de la pestaña de flexión y de la pestaña de flexión a rotura, respectivamente, en colaboración con la pieza de amarre y el cuerpo elástico.

Las figuras 24 y 25 muestran ejemplos de la forma de la escotadura y de un diente de amarre.

Las figuras 26 y 27 muestran ejemplos de un cuerpo elástico con amortiguación.

Los elementos del mismo tipo o equivalentes se designan en las figuras con los mismos signos de referencia.

La columna de dirección 4 representada en la figura 1 está equipada con una disposición configurada de acuerdo

con la invención formada por el cuerpo elástico 1, la pieza de amarre 3 y el bulón 6. Antes de describir los detalles esenciales de la invención, se describe brevemente, sin embargo. En primer lugar la estructura por lo demás conocida en sí de la columna de dirección 4. La columna de dirección 4 presenta como segundo componente 15 una unidad de consola, que está prevista para fijar la columna de dirección 4 en el vehículo. A tal fin, el segundo componente 15 presenta las pestañas de fijación 17. El primer componente 14 de la columna de dirección 4 es una unidad de cojinete de husillo de dirección, en la que está alojado el husillo de dirección 16 de forma giratoria. Entre el primer componente 14 y el segundo componente 15 está dispuesta en este ejemplo de realización, como se conoce en sí, la pieza intermedia 25. El segundo componente 15 configurado como unidad de consola presenta dos paredes laterales 26, entre las que está fijada la unidad de cojinete de husillo de la dirección en forma del primer componente 14 en común con la pieza intermedia 25 en su posición, cuando la instalación de fijación 20 se encuentra en su posición cerrada. En la posición abierta de la instalación de fijación 20 se puede regular la posición del primer componente 14 en forma de la unidad de cojinete de husillo de la dirección con relación al segundo componente 15, es decir, con relación a la unidad de consola. La instalación de fijación 20 presenta, como se conoce en sí, un bulón 6 configurado como bulón de fijación. Sobre éste se encuentra el disco de levas 18 y el disco de seguimiento de levas 19. El disco de seguimiento de levas 19 está retenido fijo contra giro en la pared lateral 26. El disco de levas 18 está fijado en el bulón 6 de tal manera que es girado al mismo tiempo de manera forzada con éste. A través de la rotación del bulón 6 se puede llevar la instalación de fijación 20 a la posición abierta y también a la posición cerrada. Esto se conoce en sí y no debe explicarse en detalle. Para la rotación del bulón 6 alrededor de su eje longitudinal puede estar previstos un motor o similar. En formas de realización sencillas está prevista con esta finalidad en el bulón 6 la palanca 33 que puede ser activada con la mano, no representada, en efecto, en la figura 1, pero sí en las figuras 7 y 8. Si la instalación de fijación 20 se encuentra en la posición abierta, entonces se puede desplazar el primer componente 14 con relación al segundo componente 15, de manera que el bulón 6 se desplaza al mismo tiempo en los taladros alargados 38 de las paredes laterales 26. En el ejemplo de realización mostrado, por medio de la instalación de fijación 20 en su posición cerrada para el amarre de la regulación de la altura se establece una unión positiva entre los dentados visibles en las paredes laterales. La regulación de la longitud se amarra por medio de una unión por fricción o bien una unión por aplicación de fuerza entre las paredes laterales. Pero la instalación de fijación 20 puede estar configurada también de la misma manera bien exclusivamente en unión por fricción o bien en unión por aplicación de fuerza o se pueden combinar unión por fricción y unión positiva. La columna de dirección puede ser regulable también sólo en una dirección.

Para poder disipar de manera selectiva la energía introducida a través de la impulsión del conductor sobre un volante o bien sobre el husillo de la dirección 16 en la columna de dirección 4, el presente primer ejemplo de realización presenta adicionalmente a la instalación de fijación 20 también una instalación de absorción de energía 21. Ésta prevé en el ejemplo de realización mostrado una pestaña de flexión a rotura 22, que está fijada en el primer componente 14. De manera alternativa, también puede estar presente una pura pestaña de flexión o una pura pestaña de rotura. Esta fijación se puede conseguir a través de las más diferentes medidas conocidas en el estado de la técnica. En la forma de configuración representada, la pestaña de flexión a rotura 22 presenta, sin embargo, unos agujeros 32, a través de los cuales están guiados los ganchos 23 fijados en el primer componente 14. La colaboración de los ganchos 23 y los agujeros 32 conduce a la fijación deseada de la pestaña de flexión de rotura 22 en el primer componente 14. La pestaña de flexión a rotura 22 presenta en el ejemplo de realización mostrado una sección de pestaña 27, en la que está dispuesta una secuencia de escotaduras 28. En estas escotaduras 28 puede encajar la pieza de amarre 3 con si al menos un diente de amarre 10. La pieza de amarre 3 puede estar configurada como trinquete, como gancho o similar. Con preferencia, la pieza de amarre 3, como se realiza esto también en el ejemplo de realización mostrado, está alojada de forma pivotable sobre el bulón 6.

La sección de pestaña 27 con sus escotaduras 28 sirve en el ejemplo de realización mostrado como elemento de engrane, en el que puede encajar la pieza de amarre 3 con su diente de amarre 10. El elemento de engrane o bien la sección de pestaña 27 están fijados en este caso de la manera descrita en el primer componente 14. La pieza de amarre 3 es pivotable a través de su alojamiento sobre el bulón 6 en el segundo componente, es decir, en la unidad de consola fija en el vehículo, pero por lo demás está fijada. Si se produce ahora en el caso de accidente un impacto del conductor sobre el volante no representado aquí, que debe colocarse en el apoyo de montaje 41 del husillo de la dirección 16 y, por lo tanto, sobre el husillo de la dirección 16, entonces se inserta este último junto con la unidad de cojinete de husillo de la dirección en forma del primer componente 14 en la dirección longitudinal del husillo de la dirección 16 en la unidad de consola en forma del segundo componente 15. En el caso de una entrada de energía correspondiente, se produce en este caso la flexión y la rotura de la pestaña de flexión a rotura 22 en los debilitamientos 24, puesto que la pestaña de flexión a rotura 22, como ya se ha descrito, está fijada, por una parte, en el primer componente 14 y a través de la pieza de amarre 3, por otra parte, también en el segundo componente 15.

En este caso, puede estar previsto un tope 42, que limita el desplazamiento en el eje longitudinal y se rompe después de exceder una fuerza predefinida y con ello se libera el desplazamiento siguiente, durante el que se realiza la absorción de energía a través de la pestaña de flexión a rotura 22.

Con respecto a la configuración de la pestaña de flexión a rotura 22 hay que indicar que a través de la configuración de la pestaña, en la que la pestaña se separa a lo largo del debilitamiento 24, se puede transferir de manera sencilla,

por lo demás con la misma configuración, la pestaña de flexión a rotura 22 a una pura pestaña de flexión 22a. En cualquier caso es favorable que permanezca una zona de unión entre la sección de pestaña y la zona de retención, en la que se encuentran los agujeros 32 para el alojamiento de los ganchos 23.

5 La estructura básica se conoce en sí, por ejemplo a partir del documento WO 2009/121 386 A1 y puede estar configurado en las más diferentes formas de configuración. Con respecto a la disposición configurada de acuerdo con la invención formada por el cuerpo elástico 1, la pieza de amarre 3 y el bulón 6 del primer ejemplo de realización, se remite ahora a las figuras 3 a 6. Aquí se puede reconocer mejor esta disposición, puesto que en las figuras 3 y 4 no se representa ningún otro componente de la columna de dirección 1 y en las figuras 5 y 6 solamente se representa adicionalmente la pestaña de flexión a rotura 22. El cuerpo de resorte 1 presenta la pieza de fijación 5, la pestaña de resorte 2 y adicionalmente en el ejemplo de realización mostrado dos brazos de arrastre 7. En la zona de la pieza de fijación 5, entre las paredes del cuerpo de resorte 1 o bien de la pieza de fijación 5 está formado un espacio hueco de alojamiento 8, en el que está dispuesta una parte de la pieza de amarre 3 en el estado ensamblado según las figuras. La lengüeta de resorte 2 presenta de manera más favorable, como se realiza también en el ejemplo de realización mostrado aquí, una sección redondeada de presión de apriete 40. Ésta proporciona en cada posición para entrada de fuerza óptima desde la lengüeta de resorte 2 en la pieza de amarre 3. La pieza de fijación 5 del cuerpo elástico 1 presenta escotaduras, que están configuradas de tal forma que después de la colocación de la pieza de fijación 5 sobre el bulón 6, ésta está retenida a través de las uniones positivas 29 de forma no giratoria en el bulón 6. Esto significa que cada movimiento giratorio el bulón 6 alrededor de su eje longitudinal es realizado al mismo tiempo de manera forzada por el cuerpo elástico 1. La unión positiva 29 está configurada de manera más favorable de tal forma que el cuerpo elástico 1 se puede acoplar sobre el bulón 6 desde una dirección ortogonal a la dirección longitudinal del bulón 6. A tal fin, la pieza de fijación 5 presenta, por una parte, el agujero de inserción 35. Por otra parte, las paredes del cuerpo de resorte 1, que forman la unión positiva por parte de la pieza de fijación 5, están configuradas de manera más favorable paralelas o de manera que se separan en forma de u o en forma de v. Naturalmente, una unión positiva correspondiente puede estar realizada también a través de otras formas de configuración. La lengüeta de resorte 2, que está configurada en el ejemplo de realización mostrado como lámina de resorte, presiona de manera más favorable permanentemente sobre la pieza de amarre 3. En la posición mostrada en la figura 5 así como en las figuras 6 y 8, esto conduce a que el diente de amarre 10 de la pieza de amarre 3 sea presionado contra el elemento de engrane o bien la sección de la pestaña 27. Si la pestaña de flexión a rotura 22 y el diente de amarre 10 están alineados de manera correspondiente entre sí, entonces esto conduce a que el diente de amarre 10 sea presionado en una de las escotaduras 28. Pero también puede suceder que el diente de amarre 10 se coloque sobre la nervadura intermedia entre dos escotaduras 28 vecinas. Si éste es el caso, entonces el diente de amarre 10 resbala en el caso de impacto en primer lugar sobre esta nervadura intermedia y a continuación encaja en virtud de su carga elástica por medio de la lengüeta de resorte 2 en la escotadura 28 siguiente. En ambos casos se produce finalmente un amarre de la sección de pestaña 27 a través de la pieza de amarre 3 en el bulón 6 y con ello en el segundo componente 15. Si debe realizarse ahora una regulación de los dos componentes 14 y 15, entonces se pivota en el primer ejemplo de realización la palanca 33 que debe activarse con la mano a la posición según la figura 7. De esta manera, la instalación de fijación 20 pasa a la posición abierta. Durante este movimiento de articulación o bien de giro del bulón 6 alrededor de su eje longitudinal, éste arrastra también el cuerpo elástico 1 a través de la unión positiva 29. A partir de un cierto ángulo de articulación se produce en este caso el tope de los brazos de arrastre 7 en la zona de tope 9 de la pieza de amarre 3, con lo que se eleva el diente de amarre 10 fuera de la sección de pestaña 27. En formas de configuración preferidas, también en esta posición según la figura 7 está previsto siempre todavía que la lengüeta de resorte 2 carga elásticamente la pieza de amarre 3 y presione contra los brazos de arrastre 7. Esto impide que se pueda producir un abatimiento de la pieza de amarre 3 sobre el bulón 6. En el primer ejemplo de realización, la zona de tope 9 está configurada como una limitación de un taladro alargado 31 en la pieza de amarre 3. Pero esto no tiene que ser necesariamente así, como muestran los siguientes ejemplos de realización.

Para completar, hay que indicar que en la pieza de amarre 3 y en el elemento de engrane, en lugar del diente de amarre 10 y de las escotaduras 28, pueden estar dispuestas también otras proyecciones, componentes u otros elementos, con los que la pieza de amarre 3 y el elemento de engrane, aquí la sección de pestaña 27, engranan entre sí.

En el primer ejemplo de realización, como se puede ver en la figura 4, el agujero de alojamiento del bulón 11 en la pieza de amarre 3 está configurado como taladro totalmente redondo circular. Esto tiene como consecuencia, por una parte, que la pieza de amarre 3, cuando no está colocado ningún cuerpo elástico 1, se puede girar libremente sobre más de 360° sobre el bulón 6. Por otra parte, esto tiene como consecuencia que la pieza de amarre 3 de este primer ejemplo de realización debe acoplarse en la dirección longitudinal del bulón 6 sobre éste. El montaje del cuerpo elástico 1 se puede realizar entonces a través del acoplamiento desde una dirección ortogonalmente a la dirección longitudinal del bulón 6. A tal fin, de manera más favorable los brazos de arrastre 7 están configurados elásticos, de manera que durante el acoplamiento sobre la pieza de amarre 3 se doblan en primer lugar uno fuera del otro con sus apéndices 30 en forma de gancho y a continuación encajan elásticamente en el taladro alargado 31 en la pieza de amarre 3. De manera alternativa, también sería posible, naturalmente, doblar los brazos de arrastre 7 en primer lugar de forma correspondientemente amplia uno fuera del otro y luego doblarlos uno sobre el otro, de tal

manera que ellos o bien sus apéndices 30 en forma de gancho encajan en el taladro alargado 31.

A través de la configuración descrita del cuerpo elástico 1 y de la pieza de amarre 3 se asegura en cualquier caso en el primero como también en los otros ejemplos de realización, que un movimiento giratorio del bulón 6 en una primera dirección 12 se puede transmitir exclusivamente por medio de la lengüeta de resorte 2 sobre la pieza de amarre 3 y un movimiento giratorio del bulón 6 en la segunda dirección 13 opuesta a la primera dirección 12 se puede transmitir exclusivamente por medio de los brazos de arrastre 7 sobre la pieza de amarre 3.

En la figura 6 se ilustra una forma de realización alternativa del cuerpo elástico 3, en la que la sección de presión de apriete 40 redondeada de la lengüeta de resorte 2 está orientada en la dirección del bulón 6. De esta manera se provoca una tensión previa en la dirección del bulón 6, que puede cumplir funciones adicionales.

En las figuras 26 y 27 se ilustra un cuerpo elástico con una amortiguación. En la figura 26, en el apéndice en forma de gancho está dispuesto un amortiguador 47 para la amortiguación del contacto con la zona de tope 9 de la pieza de amarre 3. El amortiguador está formado con preferencia de goma o de un plástico. En la figura 27, la zona en forma de gancho está revestida con una capa de amortiguación 48, que está constituida de nuevo con preferencia de plástico o de goma. La capa de amortiguación 48 se puede aplicar de manera sencilla a través de inmersión sobre las zonas deseadas del cuerpo elástico 1. De manera alternativa, se puede disponer la amortiguación también en la pieza de amarre 3 en la zona de tope 9 o en otro lugar adecuado.

Con la ayuda de las figuras 9 a 11 se describe un segundo ejemplo de realización de acuerdo con la invención. Los componentes de la columna de dirección 4 no representados en estas figuras pueden estar realizados, por ejemplo, como en el primer ejemplo de realización. La diferencia esencial de este segundo ejemplo de realización se puede ver en la configuración de la pieza de amarre 3. Aquí la pieza de amarre 3 no presenta ningún taladro 31 sino solamente una única zona de tope 9 sobresaliente en forma de nervadura, en la que pueden hacer tope los brazos de arrastre 7 o bien sus apéndices 30 en forma de gancho, para elevar la pieza de amarre 3 fuera de la sección de pestaña 27. El diente de amarre 10 de la pieza de amarre 3 está configurado también aquí en forma de listón como en el primer ejemplo de realización. La extensión longitudinal de la forma de configuración en forma de listón se extiende paralelamente al eje de articulación que se extiende a través del agujero de alojamiento del bulón 11.

En los primeros ejemplos de realización según las figuras 1 a 11, la disposición formada por el cuerpo elástico 1, la pieza de amarre 3 y el bulón 6 forma una parte de la instalación de absorción de energía 21. La figura 12 muestra una columna de dirección 4 configurada de acuerdo con la invención, en la que se ha prescindido de la instalación de absorción de energía 21. Aquí la disposición formada por el cuerpo elástico 1, la pieza de amarre 3 y el bulón 6 forma una parte de la instalación de fijación 20. Esto se consigue en el ejemplo de realización mostrado, porque la sección de pestaña 27' se retiene fijamente en el primer componente 14. Esto se puede conseguir a través de soldadura u otras medidas de fijación. En el ejemplo de realización mostrado, la fijación de la sección de pestaña 27' se realiza, entre otras cosas, por medio de los remaches 34 en el componente 14. De manera alternativa, también es concebible y posible integrar las escotaduras 28 directamente en el primer componente 14. Las escotaduras pueden estar sustituidas también por proyecciones, que colaboran con el diente de amarre 10 para la formación de la unión positiva. En tales ejemplos de realización, la pieza de amarre 3 se puede emplear, por ejemplo, para asegurar, cuando la instalación de fijación 20 está abierta, que el componente 14 se puede regular, en efecto, ortogonalmente a su dirección longitudinal, pero no en su dirección longitudinal con relación al segundo componente 15. Pero esto, naturalmente, es sólo un ejemplo.

La figura 13 muestra un segundo ejemplo de realización de una pieza de amarre 3. Aquí el agujero de alojamiento del bulón 11 de la pieza de amarre 3 presenta un orificio de inserción 35 abierto hacia fuera. Esto permite acoplar la disposición formada por el cuerpo elástico 1 y la pieza de amarre 3 en común desde una dirección ortogonalmente al eje longitudinal del bulón 6 sobre este último, con lo que es posible un montaje especialmente sencillo. Las figuras 15 y 16 muestran una disposición formada por el cuerpo elástico 1 y la pieza de amarre 3 de acuerdo con la figura 13 en vistas desde diferentes direcciones. En la vista desde atrás de acuerdo con la figura 16 se pueden ver las dos mordazas de centrado 39 dispuestas en el cuerpo elástico 1, que se ocupan de que la pieza de amarre 3 no se pueda inclinar lateralmente en el espacio hueco de alojamiento 8. Mordazas de centrado 39 correspondientes pueden estar realizadas en cada una de las formas de configuración mostradas de un cuerpo elástico 1.

En la figura 14 se muestra un ejemplo de realización de una pieza de amarre, que ilustra que la pieza de amarre puede presentar al menos dos dientes de amarre, que están dispuestos a diferente distancia de la pieza de fijación del cuerpo elástico y con preferencia están configurados en forma de listón, como están realizados también aquí. En el ejemplo según la figura 14, la pieza de amarre 3 presenta exactamente tres dientes de amarre 10. Todos los tres dientes de amarre 10 están configurados en forma de listón, de manera que la extensión longitudinal de las configuraciones en forma de listón se extiende en cada caso paralelamente al eje de articulación. A través de la utilización de varios dientes de amarre 10 es posible utilizar la misma pieza de amarre 3 para secciones de pestaña 27 o bien elementos de engrane de diferente espesor. También es posible prever varios dientes de amarre 10, para representar la redundancia de la conexión de unión positiva, cuando por ejemplo en el caso de impacto una nervadura intermedia de la sección de pestaña 27 o un diente de amarre 10 se deforman de tal manera que no

aguanta ya. El ejemplo de realización según la figura 14 presenta de la misma manera un agujero de alojamiento del bulón 11 con un orificio de inserción 35 abierto hacia fuera, de manera que también esta pieza de amarre 3 se puede acoplar desde una dirección ortogonalmente al eje longitudinal del bulón 6 sobre éste.

5 La figura 14a muestra un cuerpo elástico 1 especialmente adecuado para la pieza de amarre 3 de acuerdo con la figura 14. Éste se diferencia en la configuración de la sección redondeada de presión de apriete 40 de la lengüeta de resorte 2 del cuerpo elástico 1 descrito hasta ahora. En la figura 14a, esta sección redondeada de presión de apriete 40 está configurada en una zona de la lengüeta de resorte 2 que está acodada en dirección a la pieza de fijación 5. De esta manera, resulta una componente de fuerza sobre la pieza de amarre 3, que presiona la pieza de amarre 3 sobre el bulón 6 dispuesto en el agujero de alojamiento del bulón 11.

10 Especialmente a través de esta configuración es posible que la pieza de amarre 3 se pueda desplazar con su agujero de alojamiento del bulón 11 frente al bulón 6, de manera que el bulón 6 está posicionado desplazado en la dirección del orificio de inserción 35 con relación a la pieza de amarre 3. La lengüeta de resorte 2 con la sección de presión de apriete 40 se ocupa a través de la tensión previa de un engrane seguro del o bien de los dientes de amarre en las escotaduras 28. Un desplazamiento de este tipo puede ser conveniente para provocar un  
15 “hundimiento más profundo” del o de los dientes de amarre durante el desplazamiento del husillo de dirección 16 frente a la consola, el segundo componente 15. A través del “hundimiento más profundo” o del arrastre de puede mejorar o mantener la unión positiva también en el caso de deformación incipiente de las escotaduras 28 en la sección de la pestaña. El desplazamiento puede servir también para una compensación de las tolerancias y para posibilitar el empleo de pestañas 27 de diferente espesor, utilizando por lo demás los mismos componentes, como  
20 puede ser conveniente para diferentes modelos de vehículos.

Otra mejora de la unión positiva entre la pieza de amarre 3 y el elemento de engrane se puede conseguir a través de una configuración mejorada de la zona de la instalación de absorción de energía 21, en la que están dispuestas las escotaduras 28 para el engrane de la pieza de amarre 3. Ejemplos a este respecto se ilustran en las figuras 22 y 23. De esta manera es concebible y posible doblar la pestaña 27 y en este caso retornarla como pestaña 43  
25 aproximadamente en coincidencia con la pestaña 27. En esta sección de pestaña 43 están practicadas de la misma manera unas escotaduras de manera correspondiente o bien aproximadamente en coincidencia con las escotaduras 28. Uno de los dientes de amarre 10 o la pluralidad de los dientes de amarre 10 en la pieza de amarre 3 están configurados con preferencia más largos para poder encajan en escotaduras 28 correspondientes de la pestaña 27 y de la pestaña 43. De esta manera es posible elevar la fuerza de la resistencia contra la deformación de las  
30 escotaduras.

De manera alternativa a la forma de realización integral, la sección de pestaña 27 se puede reforzar por medio de una segunda pestaña 44 configurada separada. La pestaña 44 está dispuesta aproximadamente en coincidencia con la sección de pestaña 27 y tiene escotaduras que se corresponden o bien que están dispuestas aproximadamente  
35 en coincidencia con las escotaduras 28 en la sección de pestaña. También aquí con preferencia los dientes de amarre 10 está configurados prolongados de manera correspondiente. La conexión entre las dos pestañas 27, 44 se puede realizar o bien a través de soldadura, remaches, encolado o de otra manera. El remache se puede conducir en este caso incluso a través de una de las escotaduras 28 en las dos pestañas 27, 44 para realizar la unión. El remache puede estar configurado de un plástico.

Además, es concebible y posible para la elevación de la fuerza de resistencia contra una deformación de las escotaduras 28, configurarlas con una forma especial de la sección transversal. En la figura 24 se representa una  
40 vista en planta superior sobre la sección de pestaña 27 con las escotaduras 28. Las escotaduras 28 presentan una forma básica rectangular, que presenta en la zona del eje medio 45 de la sección de pestaña 27 un estrechamiento en forma de arco. Esto significa que una o varias esquinas de la sección transversal de forma rectangular no están unidas entre sí por una recta, sino por una línea den forma de arco, de manera que la distancia de la línea en forma de arco desde la recta imaginaria se incrementa desde las esquinas respectivas hacia la línea media 45. De esta  
45 manera se refuerzan las nervaduras 46 entre las escotaduras 28 y ofrecen una fuerza de resistencia mayor frente a una deformación. De manera correspondiente es suficiente reforzar solamente el lado de la escotadura (= proveerlo con una forma de arco correspondiente), en cuya dirección debe absorberse la fuerza de resistencia contra un desplazamiento en el estado amarrado. Con preferencia, la forma de arco se puede representar matemáticamente por una función poligonal cuadrada. Además, con preferencia, las escotaduras están redondeadas en las esquinas,  
50 para reducir una acción de entalladura.

Además, es concebible y posible adaptar la forma del diente de uno o de la pluralidad de dientes de amarre 10 a la forma de la escotadura 28. En particular, el diente puede presentar una forma exterior correspondiente (casi igual) a la forma interior de la escotadura, como se representa esto en la figura 25.

55 En todos los ejemplos de realización mostrados aquí, el cuerpo elástico 1 está realizado en una sola pieza como pieza de chapa transformada.

La figura 17 muestra un fragmento de otra columna de dirección 4 configurada de acuerdo con la invención. La

disposición formada por el cuerpo elástico 1 y la pieza de amarre 3 así como por el bulón 6 corresponde al primer ejemplo de realización y no es necesario explicarla aquí de nuevo. Lo mismo se aplica para otros numerosos componentes de la columna de dirección 4. La diferencia con los ejemplos de realización mostrados hasta ahora reside esencialmente en el tipo de absorción de energía. Así, por ejemplo, el elemento de engrane en forma de la sección de pestaña 27 en el ejemplo de realización según la figura 17 no forma parte de una pestaña de flexión a rotura. La sección de pestaña 27 presenta más bien un bulón de deformación 36, que atraviesa un taladro alargado 37 dispuesto en la unidad de cojinete de husillo o bien en el primer componente 14. El intersticio entre las paredes laterales que delimitan el taladro alargado 37, en las que encaja el bulón de deformación 36, es tan estrecho que un desplazamiento de la sección de pestaña 27 que aparece, por ejemplo, en caso de impacto, solamente es posible contra el primer componente 14 o bien contra la unidad de cojinete de husillo de la dirección, puesto que el bulón de deformación 36 ensancha el taladro alargado 37. Con ello se absorbe energía de manera deseada en el caso de impacto. La forma del taladro alargado 37 o bien el espesor de las paredes que lo delimitan se puede variar para conseguir un perfil de absorción de energía deseado.

Las figuras 18 a 21 muestran todavía diferentes formas de realización de pestañas de flexión o de pestañas de flexión a rotura, como se pueden emplear de manera alternativa en las formas de realización de acuerdo con la invención de columnas de dirección 4 mostradas aquí. En la figura 18 se trata de una pura pestaña de flexión 22a. En las figuras 19 y 20 se trata de pestañas de flexión a rotura 22, en las que la pestaña se dobla en primer lugar sólo hasta que se realiza a continuación una rotura a lo largo de los debilitamientos 24 bajo flexión simultánea. En la figura 21, la rotura de los debilitamientos 24 se inicia después de un recorrido relativamente corto de la flexión pura.

En la figura 20 se ilustra en el ejemplo de dos pestañas dispuestas adyacentes entre sí que es posible disponer varias pestañas, como pestañas de flexión, pestañas de rotura y/o pestañas de flexión a rotura, etc. adyacentes entre sí como elemento de absorción de energía.

**Lista de signos de referencia**

- 25 1 Cuerpo elástico
- 2 Lengüeta de resorte
- 3 Pieza de amarre
- 4 Columna de dirección
- 5 Pieza de fijación
- 30 6 Bulón
- 7 Brazo de arrastre
- 8 Espacio hueco de alojamiento
- 9 Zona de tope
- 10 Diente de amarre
- 35 11 Agujero de alojamiento del bulón
- 12 Primera dirección
- 13 Segunda dirección
- 14 Primer componente
- 15 Segundo componente
- 40 16 Husillo de dirección
- 17 Pestaña de fijación
- 18 Disco de levas
- 19 Disco de seguimiento de levas
- 20 Instalación de fijación
- 45 21 Instalación de absorción de energía
- 22 Pestaña de flexible a rotura
- 22a Pestaña de flexión
- 23 Gancho
- 24 Debilitamiento
- 50 25 Pieza intermedia
- 26 Pared lateral
- 27, 27' Sección de pestaña
- 28 Escotadura
- 29 Unión positiva
- 55 30 Apéndice en forma de gancho
- 31 Taladro alargado
- 32 Agujero
- 33 Palanca
- 34 Remaches
- 60 35 Orificio de inserción
- 36 Bulón de deformación
- 37 Taladro alargado

## ES 2 537 217 T3

|    |    |  |
|----|----|--|
|    | 38 | Taladro alargado                         |
|    | 39 | Mordaza de centrado                      |
|    | 40 | Sección redondeada de presión de apriete |
|    | 41 | Apoyo de montaje                         |
| 5  | 42 | Tope                                     |
|    | 43 | Sección de pestaña                       |
|    | 44 | Cinta                                    |
|    | 45 | Línea media                              |
|    | 46 | Nervadura                                |
| 10 | 47 | Elemento de amortiguación                |
|    | 48 | Revestimiento                            |

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Disposición con al menos un cuerpo elástico (1), que presenta al menos una lengüeta de resorte (2) para la carga elástica de una pieza de amarre (3) configurada separada de una columna de dirección (4) de un automóvil y al menos una pieza de fijación (5) para la fijación del cuerpo elástico (1) sobre un bulón (6) de la columna de dirección (4), en el que el cuerpo elástico (1) presenta adicionalmente al menos un brazo de arrastre (7), con preferencia al menos dos cuerpos de arrastre (7) colocados opuestos entre sí, para el arrastre de la pieza de amarre (3) durante un movimiento del cuerpo elástico (1), en el que la disposición presenta al menos una pieza de amarre (3) y al menos un bulón (6) y la pieza de amarre (3) presenta al menos una zona de tope (9) para el apoyo a tope del brazo de arrastre (7) o de los brazos de arrastre (7) en la zona de tope (9), caracterizada por que un movimiento giratorio del bulón (6) en una primera dirección (12) es transmisible exclusivamente por medio de la lengüeta de resorte (2) sobre la pieza de amarre (3) y un movimiento giratorio del bulón (6) en una segunda dirección (13) opuesta a la primera dirección (12) es transmisible exclusivamente por medio del brazo de arrastre (7) o los brazos de arrastre (7) sobre la pieza de amarre (3).
- 15 2.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el cuerpo elástico (1) está realizado en una sola pieza, con preferencia como pieza de chapa transformada.
- 3.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que el cuerpo elástico (1), presenta con preferencia en la zona de la pieza de fijación (5) un espacio hueco de alojamiento (8), rodeado parcialmente por paredes del cuerpo elástico (1), para el alojamiento de al menos una parte de la pieza de amarre (3).
- 20 4.- Disposición de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la lengüeta de resorte (2) y el brazo de arrastre (7) o la lengüeta de resorte (1) y los brazos de arrastre (7) inciden en lados diferentes de la pieza de amarre (3) en ésta y/o por que la lengüeta de resorte (2) carga elásticamente la pieza de amarre (3) en todas las posiciones de funcionamiento.
- 25 5.- Disposición de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pieza de amarre (3) presenta al menos un diente de amarre (10) configurado con preferencia en forma de listón.
- 6.- Disposición de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pieza de amarre (3) presenta al menos dos, con preferencia exactamente tres dientes de amarre (10), que están alejados a diferente distancia de la pieza de fijación (5) del cuerpo elástico (1) y con preferencia están configurados en forma de listón.
- 30 7.- Disposición de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de resorte (1) está fijado por medio de la pieza de fijación (5) de forma no giratoria con respecto al bulón (6), con preferencia en unión positiva, en el bulón (6) y/o el bulón (6) está conducido a través de un agujero de alojamiento del bulón (11) de la pieza de amarre (3).
- 35 8.- Columna de dirección (4) para un vehículo, que presenta al menos un primer componente (14) y al menos un segundo componente (15), en el que los componentes (14, 15) son móviles en al menos un estado de funcionamiento de la columna de dirección (4) relativamente entre sí y en el que los componentes (14, 15) están fijados entre sí o se pueden fijar entre sí por medio de una instalación de fijación (20) y/o una instalación de absorción de energía (21), caracterizada por que la instalación de fijación (20) y/o la instalación de absorción de energía (21) presentan al menos una disposición de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores.

40

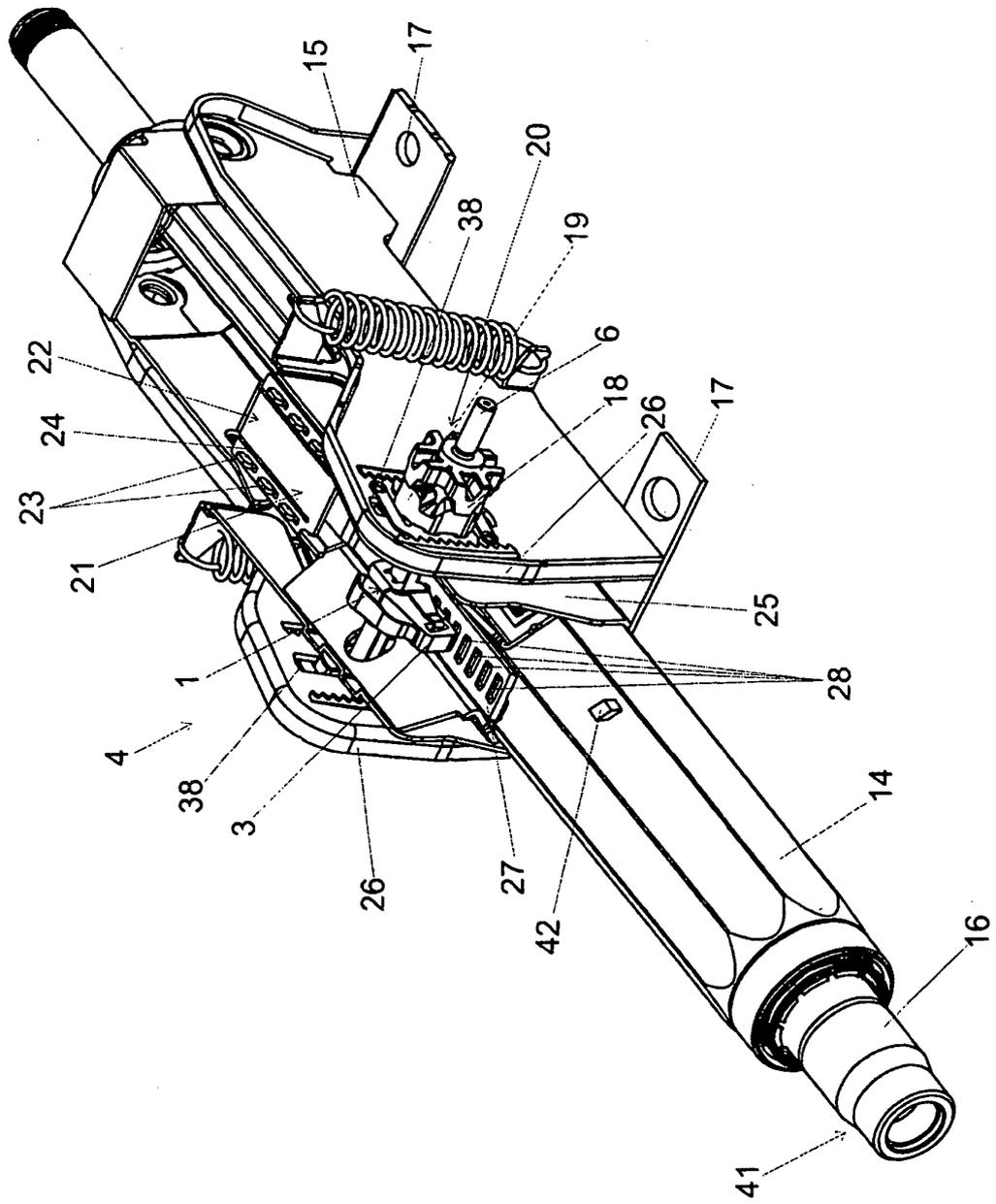
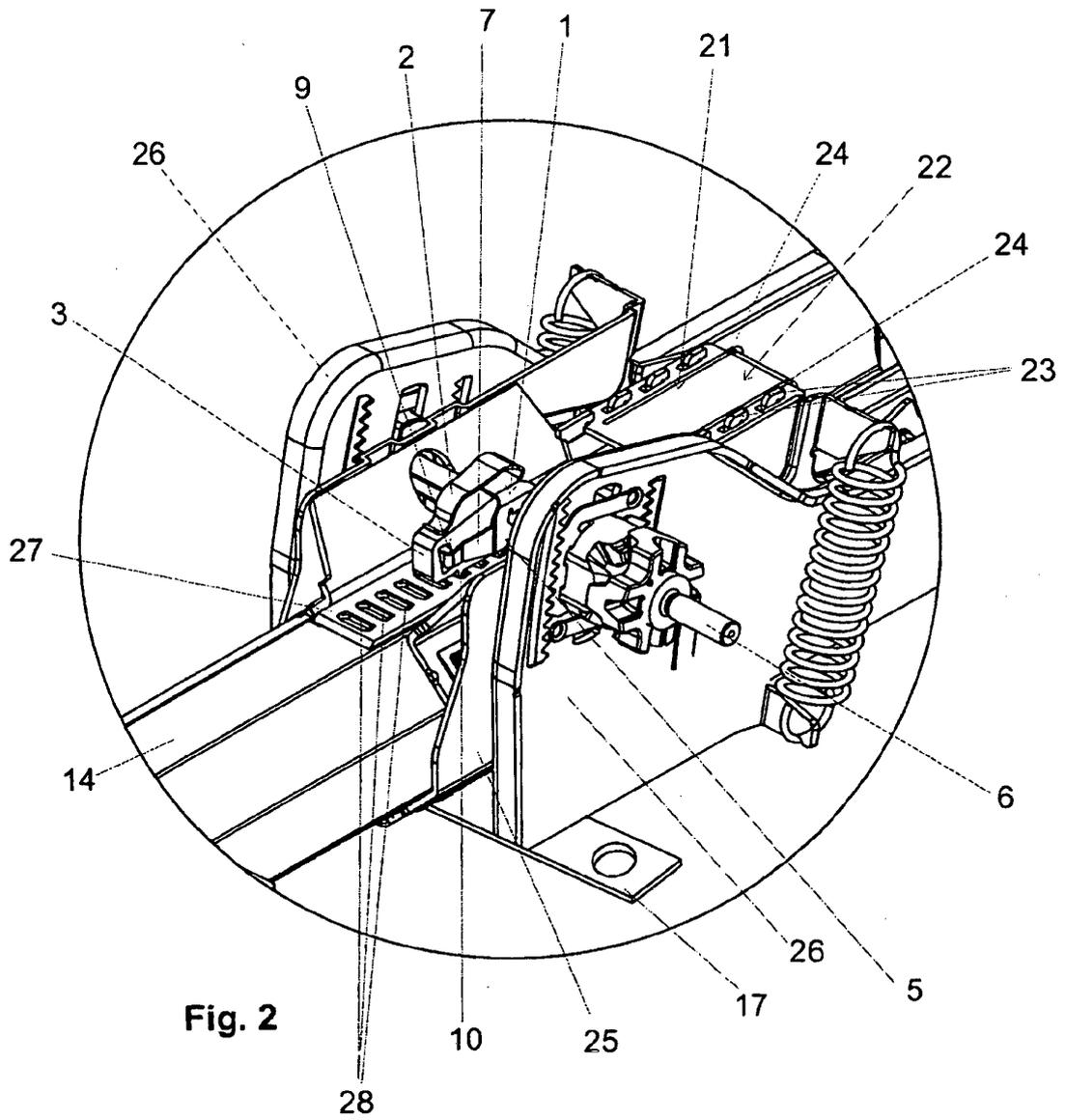


Fig. 1



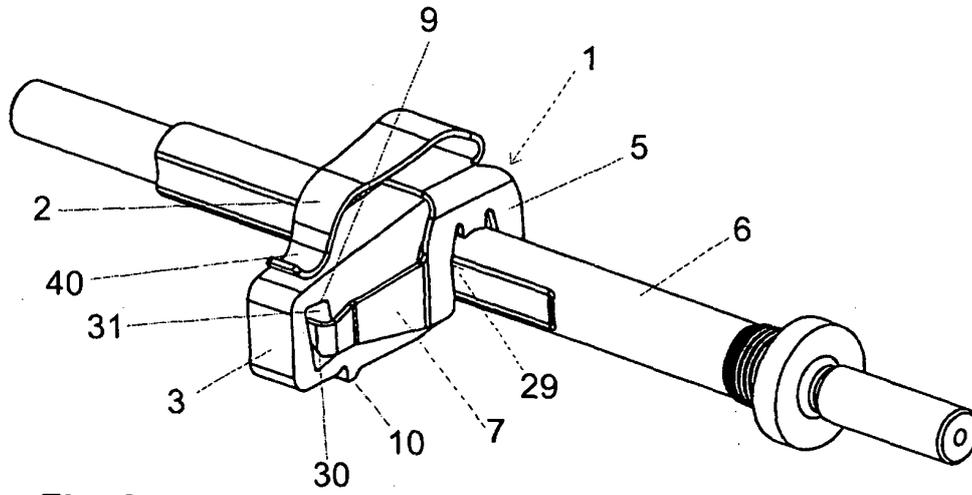


Fig. 3

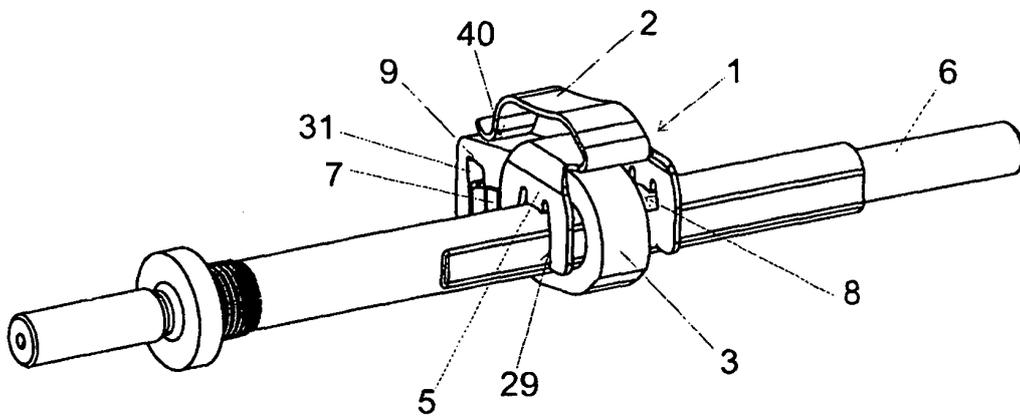
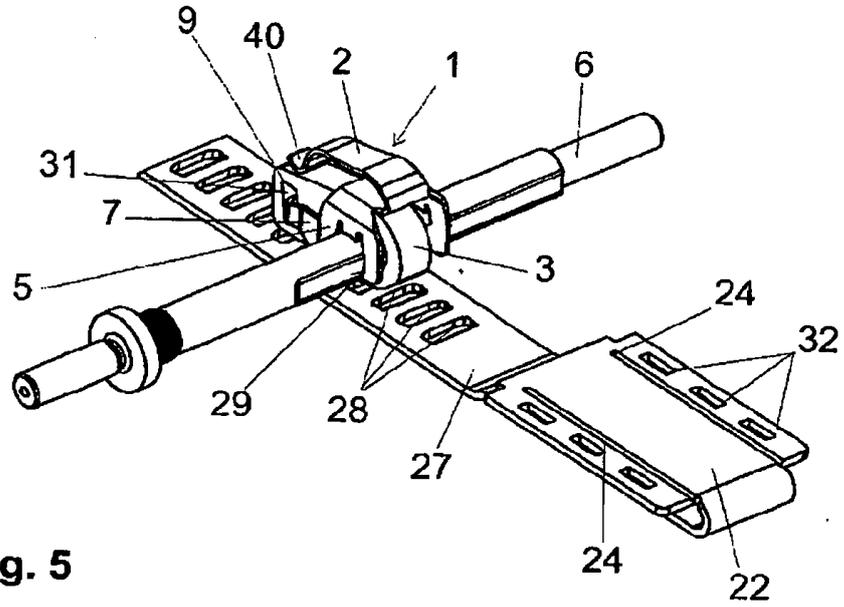
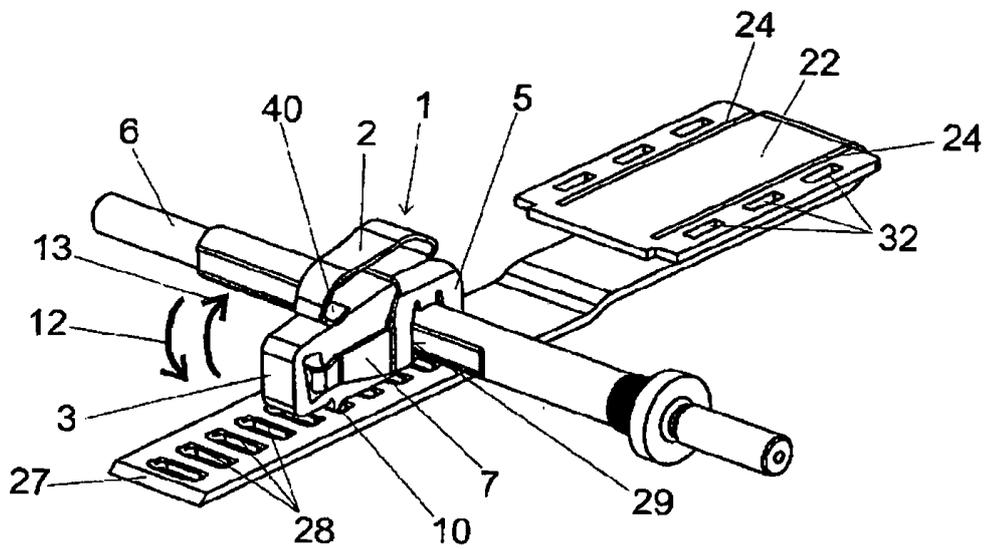


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**

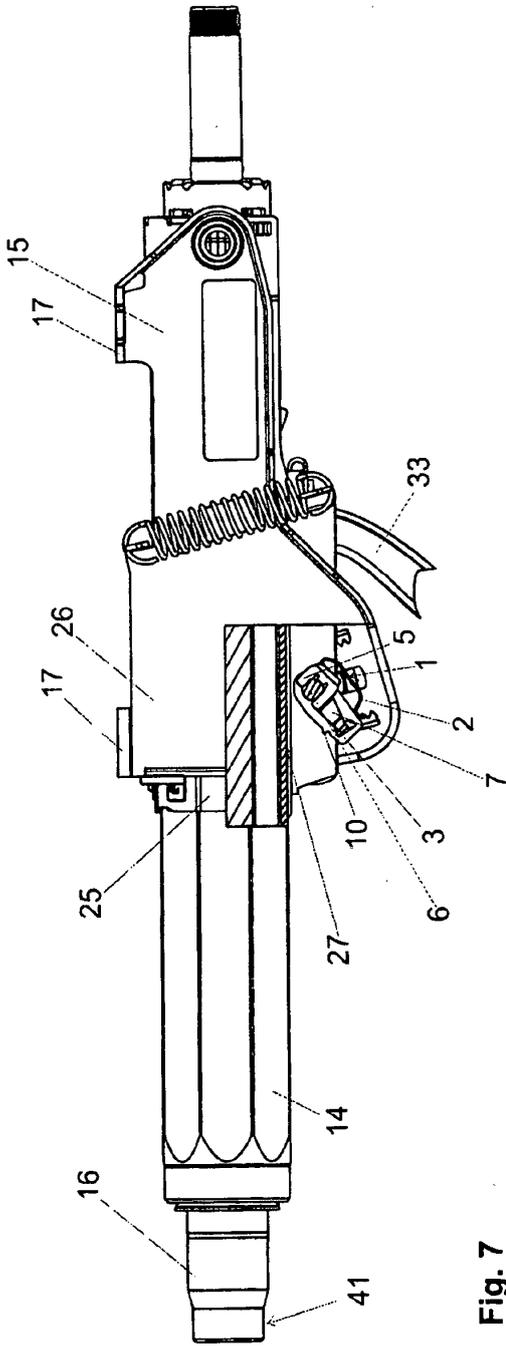


Fig. 7

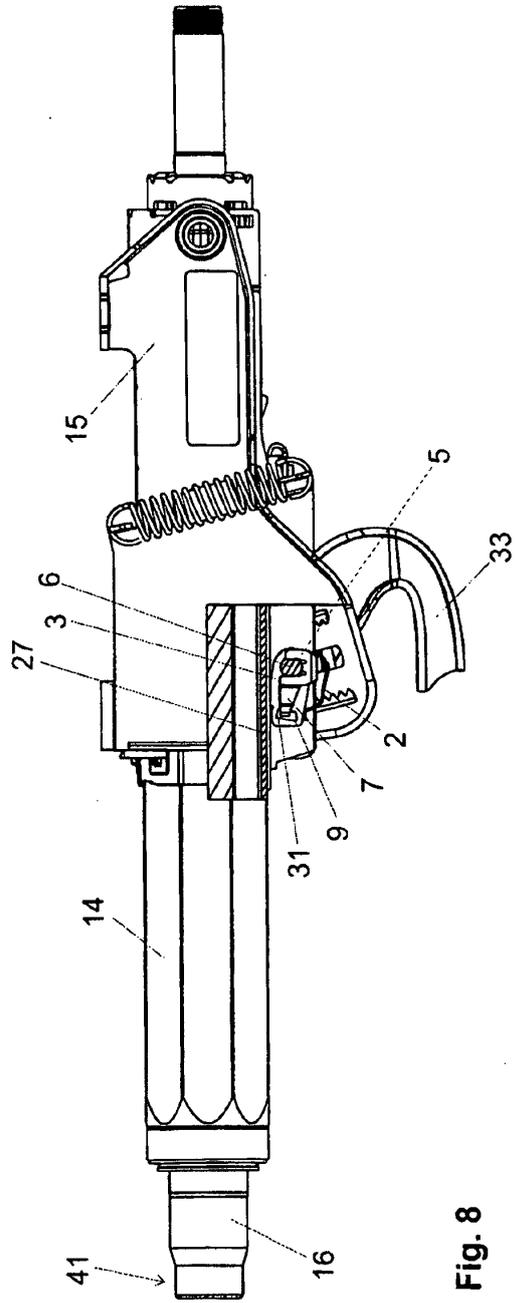


Fig. 8

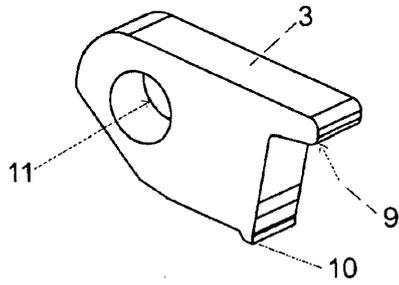


Fig. 9

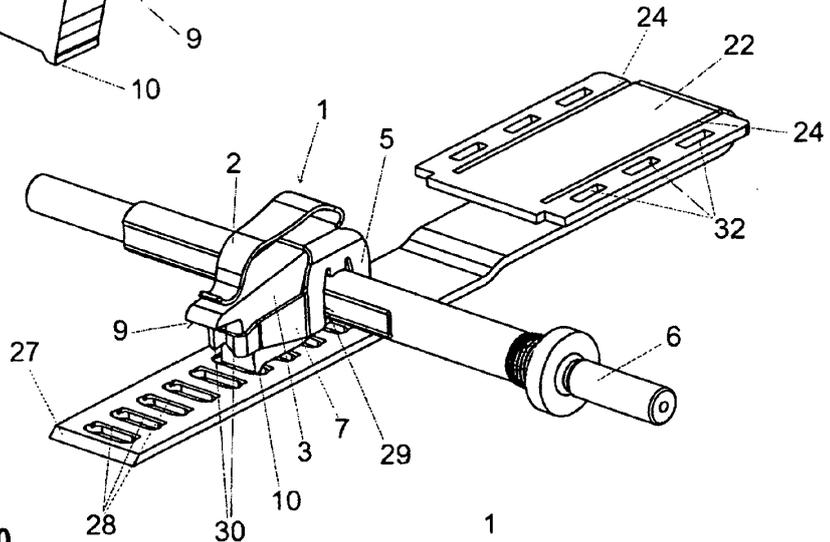


Fig. 10

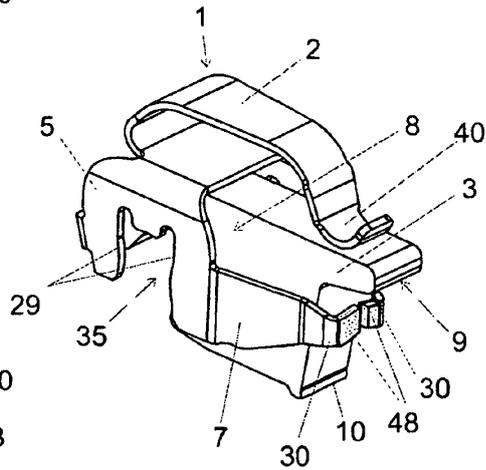


Fig. 27

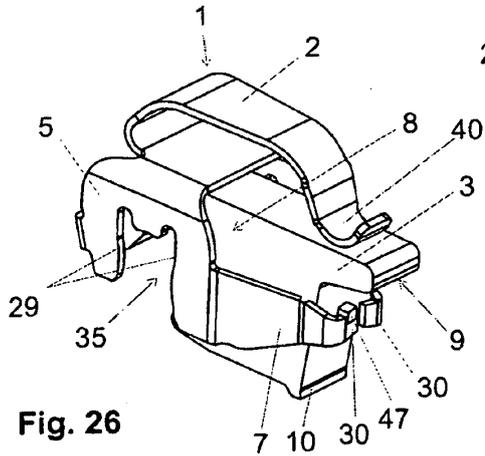


Fig. 26

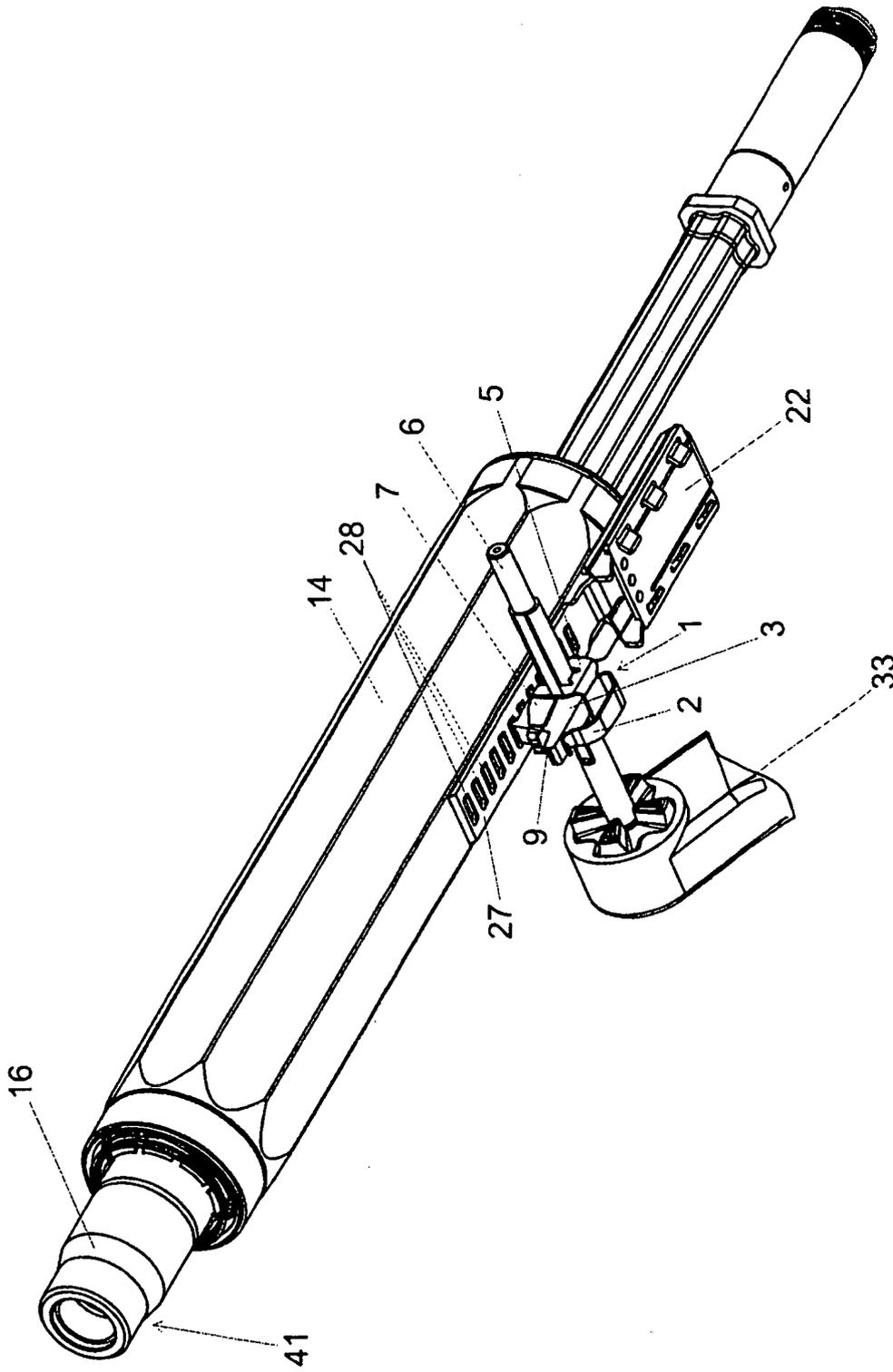
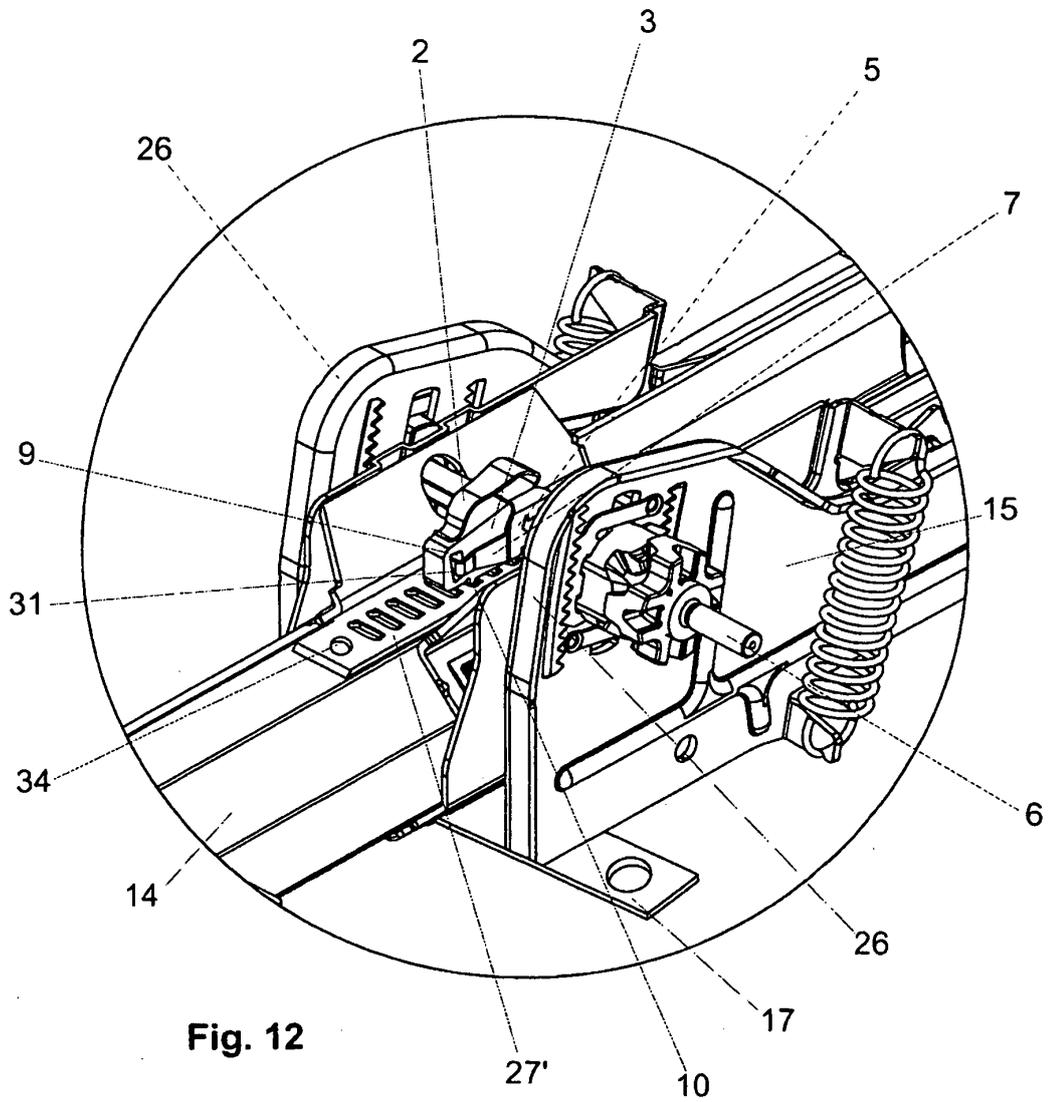


Fig. 11



**Fig. 12**

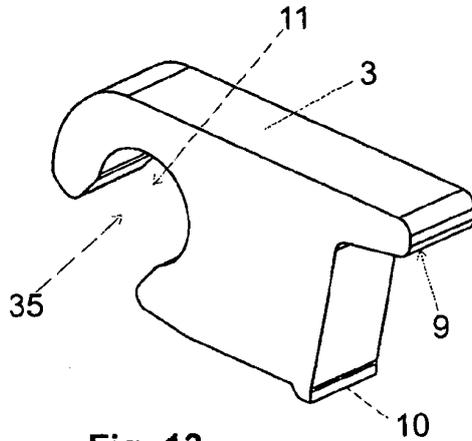


Fig. 13

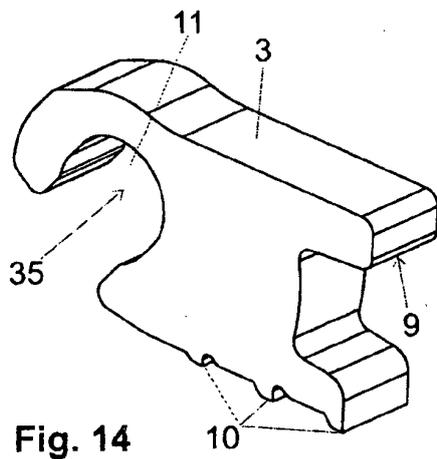


Fig. 14

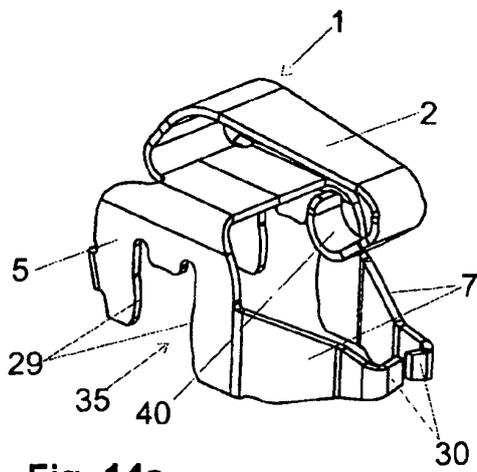


Fig. 14a

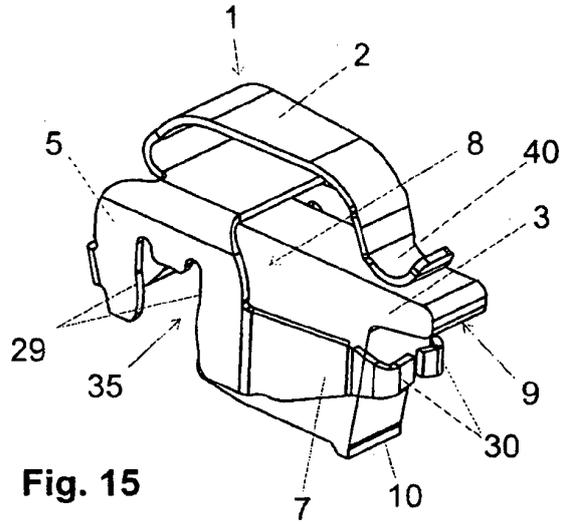


Fig. 15

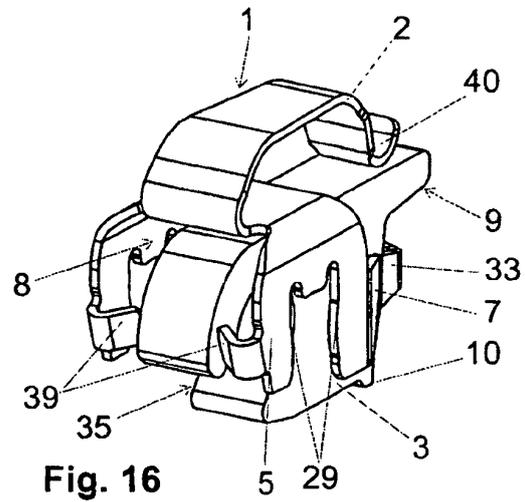


Fig. 16

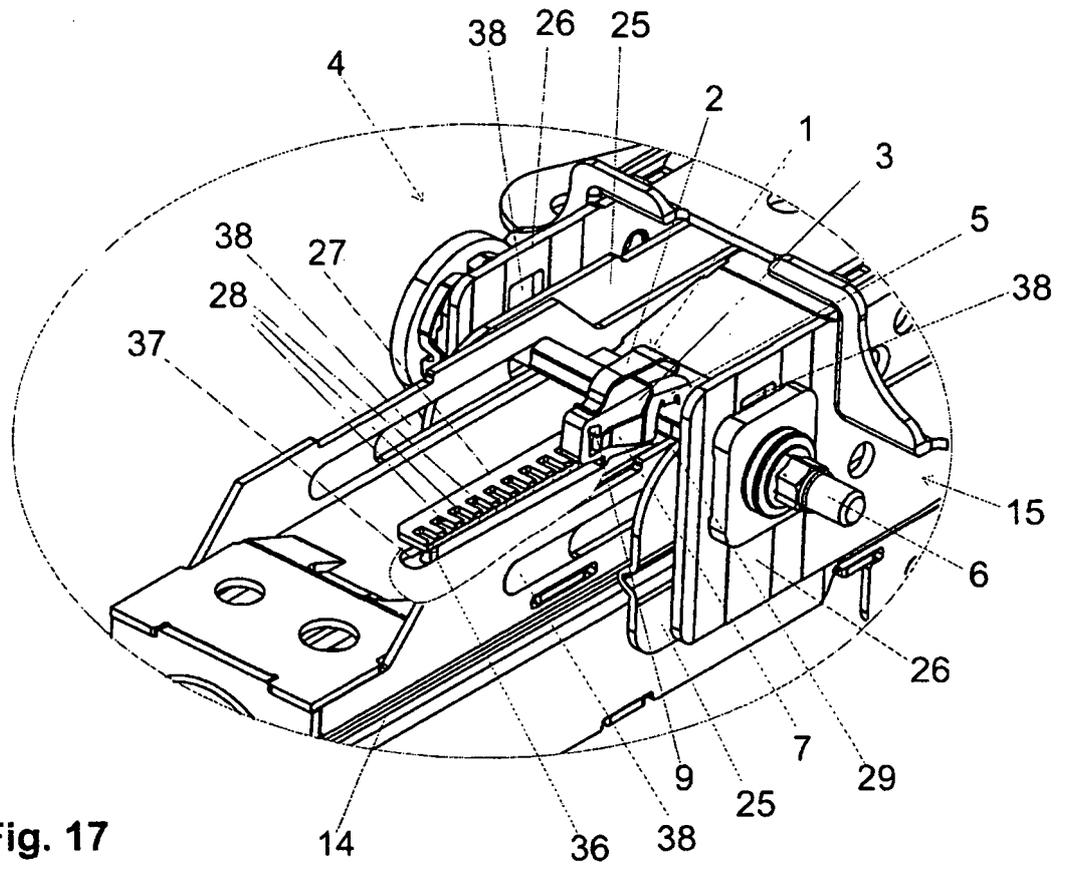


Fig. 17

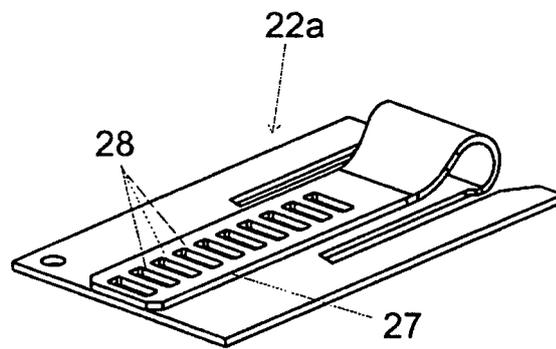


Fig. 18

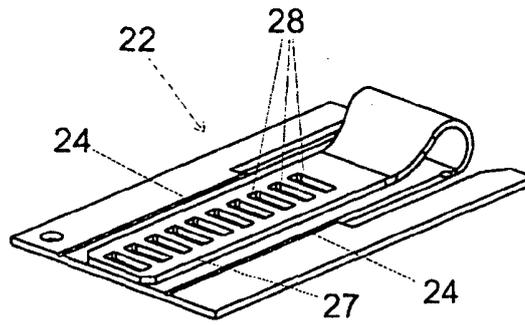


Fig. 19

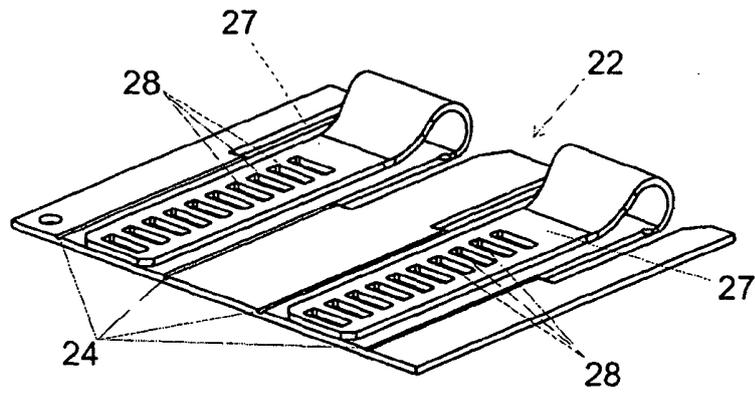


Fig. 20

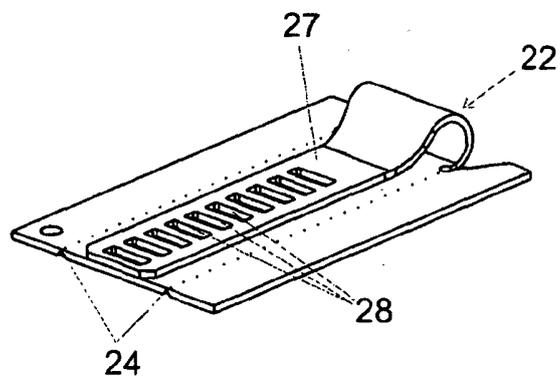


Fig. 21

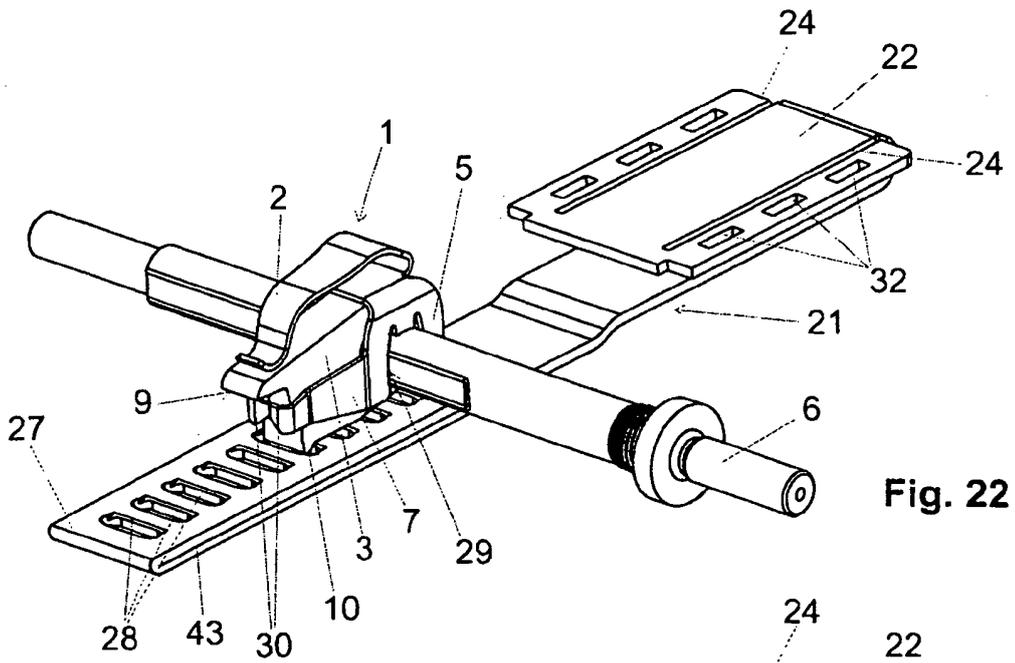


Fig. 22

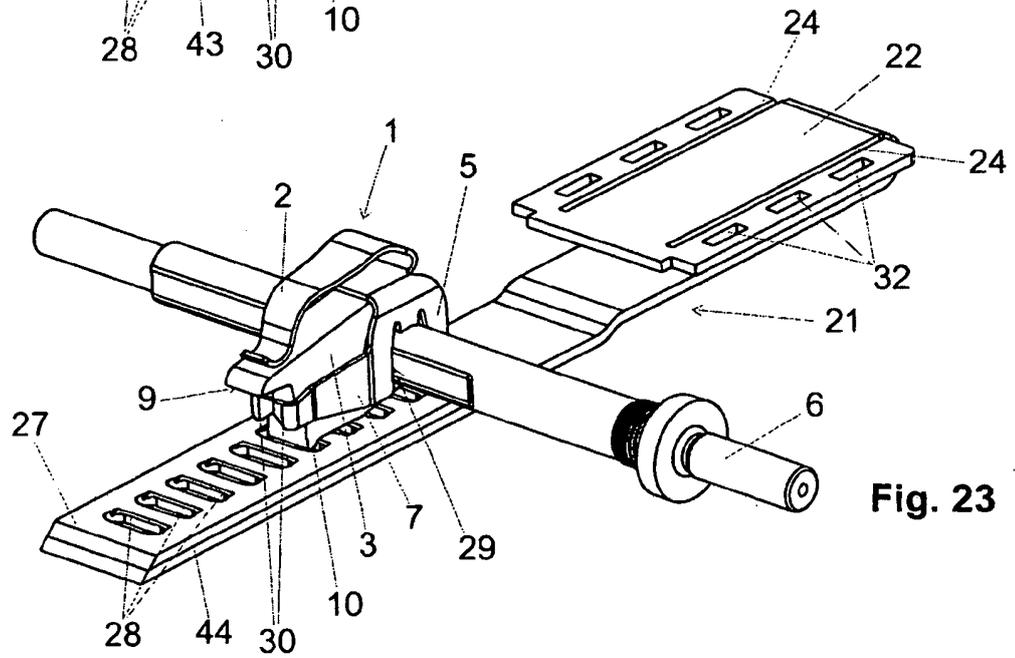


Fig. 23

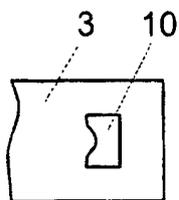


Fig. 25

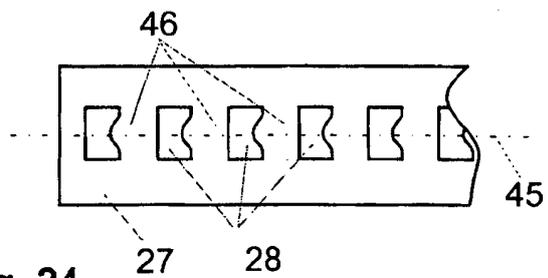


Fig. 24