

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 476 216**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04 (2006.01)

B62D 1/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2011** **E 11729908 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014** **EP 2582563**

54 Título: **Servodirección eléctrica**

30 Prioridad:

18.06.2010 DE 102010024353

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

14.07.2014

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (100.0%)
Essenstrasse 10
9492 Eschen, LI

72 Inventor/es:

KLUKOWSKI, CHRISTOPH;
SCHÖNLECHNER, JOHANNES y
ACKERMANN, ROLF

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 476 216 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

Servodirección eléctrica

5 La presente invención se refiere a un sistema de dirección para un automóvil con asistencia eléctrica que comprende: una unidad de cojinete del husillo de dirección, en la que está montado de forma rotativa un husillo de dirección y que está guiada en un carro que se puede conectar con la carrocería del vehículo, pudiéndose ajustar la unidad de cojinete del husillo de dirección al menos en la inclinación respecto al carro, un motor eléctrico que está acoplado de forma rotativa con el husillo de dirección a través de un engranaje reductor, estando rodeado el engranaje reductor por una carcasa y montado en ésta, presentando la carcasa un medio para la formación de un eje de pivotación alrededor del que se puede ajustar la unidad de cojinete del husillo de dirección en su inclinación y comprendiendo el sistema de dirección además un estribo de retención para la fijación del sistema de dirección en el automóvil, presentando el estribo de retención un carril-guía que coopera con una conraguía dispuesta en el carro, pudiéndose desplazar el carro a lo largo del carril-guía tras vencer una fuerza de liberación predeterminable.

10 En el documento EP2050654A1 se da a conocer un sistema de dirección que posee dos piezas de columna empujadas una dentro de otra para el alojamiento del husillo de dirección, que se juntan empujadas en el caso de una colisión con absorción de energía. Correspondientemente el husillo de guiado se desplaza en caso de colisión en su dirección longitudinal hacia la parte frontal del vehículo. Esta solución posee la desventaja de que la dirección del desplazamiento de la unidad de cojinete del husillo de dirección no se puede ajustar según las requerimientos. Esta dirección depende en particular de la inclinación, ajustada respectivamente antes del inicio de la colisión, para la unidad de cojinete del husillo de dirección.

15 El documento WO 2005/005231 A1 describe una columna de dirección genérica, en la que el carro se puede desplazar en el caso de una colisión a lo largo del carril-guía. No se han tomado medidas preventivas para disminuir el riesgo de una colisión del conductor con el engranaje reductor.

Objetivo de la invención

20 El objetivo de la invención consiste en proporcionar un sistema de dirección en el que el desplazamiento del husillo de dirección en caso de colisión se realice en una dirección de desplazamiento predeterminable y se reduzca el riesgo de una colisión del conductor con el engranaje reductor.

Enfoque de la solución

25 El objetivo se resuelve mediante un sistema de dirección con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes están representados perfeccionamientos de la invención.

30 El sistema de dirección comprende un estribo de retención para la fijación del sistema de dirección en el automóvil, presentando el estribo de retención un carril-guía que coopera con una conraguía dispuesta en el carro, pudiéndose desplazar el carro a lo largo del carril-guía tras vencer una fuerza de liberación predeterminable.

35 En el sistema de dirección, la unidad de cojinete del husillo de dirección se puede ajustar en el estado montado en el automóvil al menos en su inclinación respecto a la carrocería del automóvil y en caso de colisión se puede desplazar en una dirección deseada respecto al automóvil tras vencer una fuerza predeterminable.

40 El sistema de dirección está configurado según la invención de modo que, en caso de desplazamiento del carro a lo largo del carril-guía, el eje de pivotación se mueve hacia arriba en referencia al estribo de retención, con vistas a la posición de montaje en el automóvil. De este modo se puede disminuir el riesgo de lesión del conductor por contacto con la carcasa del engranaje reductor. En particular el eje de pivotación también se mueve ventajosamente en caso de colisión en la dirección alejándose del mamparo dispuesto entre el habitáculo del pasajero y el compartimento del motor.

En el caso más sencillo los medios para la formación del eje de pivotación están formados por un orificio en la carcasa que se atraviesa por un perno de pivotación y se apoya en el soporte fijo del vehículo.

45 El carril-guía está orientado ventajosamente aproximadamente en dirección horizontal en la posición de montaje en el automóvil, de modo que el desplazamiento se realiza aproximadamente en la dirección horizontal.

Este movimiento del eje de pivotación en caso de colisión se encarna ventajosamente por un guiado sencillo del eje de pivotación. Para ello en el carro está dispuesto al menos un primer agujero oblongo y en el estribo de retención al menos un segundo agujero oblongo, estando atravesados estos dos agujeros oblongos por un perno de pivotación que se retiene por los medios para la formación del eje de pivotación, y estos agujeros oblongos están orientados uno respecto a otro con un ángulo de más de 20°, preferiblemente más de 60°. Mediante el movimiento del carro en referencia al estribo de retención se desplaza el perno de pivotación dentro de los agujeros oblongos que se solapan

5 en forma de tijera y de esta manera se desplaza la posición del eje de pivotación. Mediante la orientación de los agujeros oblongos se puede determinar la trayectoria que recorre el perno de pivotación y con ello el eje de pivotación en caso de colisión. Dado que el eje de pivotación está conectado con la carcasa mediante los medios para la formación del eje de pivotación, con el eje de pivotación también se desplaza la carcasa y correspondientemente el engranaje reductor. El motor eléctrico está fijado ventajosamente en la carcasa, o más preferiblemente integrado en la carcasa. Debido esta conexión se desplaza todo el dispositivo de asistencia (= unidad de servo) con el eje de pivotación.

10 En la forma de realización preferida, el estribo de retención comprende una zona de fondo en la que están dispuestas dos caras laterales que están orientadas perpendicularmente a la zona de fondo. Entre las dos caras laterales se reciben los brazos laterales del carro. En esta forma de realización, en las dos caras laterales del estribo de retención y en los dos brazos laterales del carro están configurados preferiblemente agujeros oblongos que se atraviesan por un único perno de pivotación. El perno de pivotación se retiene de forma pivotable en uno o también dos orificios en la carcasa. El perno puede estar montado o también fijado en este caso en un cojinete de deslizamiento. También sería posible y concebible sólo prever respectivamente una cara lateral y un brazo lateral, pudiendo estar orientados éstos también de forma centrada respecto al sistema de dirección.

15 En una forma de realización preferible, la unidad de cojinete del husillo de dirección también se puede ajustar en la dirección longitudinal del husillo de dirección respecto al carro.

20 El sistema de dirección comprende ventajosamente un dispositivo de fijación que se puede ajustar entre una posición de apertura y una posición de cierre, pudiéndose desplazar la unidad de cojinete del husillo de dirección respecto al carro en la posición de apertura y sujetándose en la posición de cierre de manera no desplazable respecto al carro mediante cierre por fricción o arrastre de forma.

25 Además, es preferible que a ambos lados en la unidad de cojinete del husillo de dirección se prevean caras de retención que están fijadas en la carcasa y estén en contacto con las superficies laterales de la unidad de cojinete del husillo de dirección, presentando las caras de retención agujeros oblongos que se atraviesan por un perno tensor y están conectados por fricción con el carro y la unidad de cojinete del husillo de dirección. De esta manera se aumenta la rigidez de la disposición. En particular el engranaje reductor y el motor eléctrico están apoyados en estas caras de retención.

En el sistema de dirección están previstos ventajosamente medios para la absorción de energía, que absorben energía en el caso de desplazamiento del carro respecto al estribo de retención.

30 Estos medios pueden estar formados por una banda flexible y/o una lengüeta rasgable flexible. En este caso la banda o la lengüeta se componen de una chapa curvada que presenta una sección curvada y dos secciones rectas adyacentes que también se pueden designar como extremos. El un extremo de la banda o de la lengüeta está fijado en el estribo de retención. El otro extremo, preferiblemente recurvado en forma de U, de la banda o de la lengüeta está fijado en el carro. Los dos extremos se desplazan uno respecto a otro en caso de colisión, deformándose la banda bajo prolongación de la sección curvada. En este caso también se puede arrancar una parte de la banda de una placa base.

35 Mediante las figuras se explican ejemplos de realización de la invención.

Muestran:

- Fig. 1 un ejemplo de realización de la invención en una vista desde el lado posterior del automóvil;
- Fig. 2 el sistema de dirección conforme a la fig. 1 en una vista desde la parte frontal del automóvil;
- 40 Fig. 3 el sistema de dirección conforme a la fig. 1 en una vista lateral del ejemplo de realización en una situación antes de la colisión con una posición longitudinal ajustada del husillo de dirección;
- Fig. 4 el sistema de dirección conforme a la fig. 1 en una vista lateral del ejemplo de realización en una situación después de la colisión;
- 45 Fig. 5 el sistema de dirección conforme a la fig. 1 en una vista lateral del ejemplo de realización en una situación con una posición longitudinal ajustada y en la posición de ajuste más elevada del husillo de dirección;
- Fig. 6 el sistema de dirección conforme a la fig. 1 en una vista lateral del ejemplo de realización en una situación con una posición longitudinal ajustada y en la posición de ajuste más baja del husillo de dirección;
- 50 Fig. 7 el sistema de dirección conforme a la fig. 1 en una vista lateral del ejemplo de realización en una situación antes de la colisión con una posición longitudinal ajustada del husillo de dirección, no estando

representado el estribo de retención;

Fig. 8 el sistema de dirección conforme a la fig. 1 en una vista lateral del ejemplo de realización en una situación después de la colisión, no estando representado el estribo de retención;

Fig. 9 el sistema de dirección conforme a la fig. 1 en una vista de la lengüeta rasgable flexible;

5 Fig. 10 el sistema de dirección análogamente a la fig. 1 en una vista de la lengüeta rasgable flexible que está fijada en una realización alternativa;

Fig. 11 detalle del estribo de retención con vista de un detalle del carril-guía.

En las figuras 1 a 9 se representa el primer ejemplo de realización de la invención. El sistema de dirección comprende un husillo de dirección 1 en el que se puede fijar el volante 2. El husillo de dirección 1 comprende un primer husillo de dirección superior 1a y un husillo de dirección inferior 1b que se pueden desplazar uno respecto al otro. El volante 2 se puede fijar en el husillo de dirección superior 1a. El husillo de dirección está montado de forma rotativa en una unidad de cojinete del husillo de dirección 3 y se guía a un engranaje reductor 4 (no representado exactamente) que está alojado en una carcasa 5. Un motor eléctrico 6 representado a trazos está dispuesto en otra carcasa 7. El motor eléctrico se excita debido a señales de control y proporciona una fuerza de apoyo para la asistencia del movimiento de la dirección del conductor durante el accionamiento del volante 2. Para ello el árbol de salida del motor eléctrico está acoplado con el husillo de dirección 1 a través del engranaje reductor 4. Las figuras sólo ilustran de forma muy esquemática el motor eléctrico 6 y el engranaje reductor 4. Engranajes semejantes se conocen del estado de la técnica, de modo que aquí no se entra más en detalle en ellos. El engranaje reductor 4 y el motor eléctrico 6, que están recibidos en las carcasas 5 y 7, forman conjuntamente la unidad de servo 8. Con el árbol de salida 9 de la unidad de servo 8 se conectan otros elementos del sistema de dirección en el flujo de fuerza, en particular un piñón de dirección, con cuya ayuda se acciona una cremallera que provoca la pivotación de las ruedas (no representado en las figuras). La unidad de cojinete del husillo de dirección 3 se retiene en un carro con brazos laterales 101, 102. El carro posee agujeros oblongos 103, 104 en sus brazos laterales 101 ó 102. Estos brazos laterales se atraviesan por un perno tensor 11 que se puede rotar con una palanca de tensión 12. Mediante un par de leva - seguidor de leva, según se conoce en el estado de la técnica, se rota la leva respecto al seguidor de leva durante la rotación del perno tensor 11, de modo que el perno tensor 11 se desplaza axialmente. En la posición de cierre la placa de presión 14 se presiona contra el par leva - seguidor de leva, por lo que los dos brazos laterales 101, 102 se aprietan contra las superficies laterales de la unidad de cojinete del husillo de dirección 3. En la posición de abertura del dispositivo de fijación, que no está representada en las figuras, el par de leva - seguidor de leva 13 se gira uno respecto a otro de manera que la placa de presión ya no se aprieta contra los brazos laterales 101 y por consiguiente la unidad de cojinete del husillo de dirección se puede desplazar respecto al carro 10 a lo largo de los agujeros oblongos 103, 104 en los brazos laterales 101 ó 102.

En el ejemplo de realización mostrado, en la unidad de cojinete del husillo de dirección 3 están configurados agujeros oblongos 15 que se atraviesan por el perno tensor 11 y de esta manera hacen posible un desplazamiento de la unidad de cojinete del husillo de dirección 3 en la dirección del husillo de dirección 1. El sistema de dirección según la invención puede estar configurado sin este desplazamiento longitudinal. Se puede concebir y es posible una solución sin las escotaduras de agujero oblongo 15 en la unidad de cojinete del husillo de dirección 3. También se podría usar un perno tensor dividido que no atraviese la unidad de cojinete del husillo de dirección.

El husillo de dirección 1 está dividido en dos para la representación de la desplazabilidad longitudinal (= desplazabilidad del husillo de dirección en su dirección longitudinal). Estando montada la parte superior del husillo de dirección 1a en la unidad de cojinete del husillo de dirección y la parte inferior del husillo de dirección 1b está conectada sin rotación con la parte superior del husillo de dirección, pero de forma desplazable en dirección axial. La parte inferior del husillo de dirección 1b está conectada sin rotación con el engranaje reductor. Esta configuración del husillo de dirección 1 también es ventajosa para el caso de colisión.

Para la fijación del sistema de dirección en el automóvil está previsto un estribo de retención 16. El estribo de retención 16 comprende una zona de fondo 30 y a ambos lados caras laterales 31 dispuestas aproximadamente perpendicularmente. En las paredes laterales 31 está dispuesto respectivamente un carril-guía 17 que se forma por un nervio y discurre en dirección horizontal en la posición de montaje en el automóvil (compárese también la figura 11). Este carril-guía discurre en la dirección de desplazamiento 32 que se puede determinar en el diseño del sistema de dirección. Los carriles-guía 17 engranan con contraguías 105, 106 que están configuradas en los brazos laterales 101 ó 102. Además, en los brazos laterales 101, 102 del carro están dispuestos agujeros oblongos 107 que se extienden aproximadamente en paralelo del eje longitudinal del husillo de dirección 1. En este caso se debe tener en cuenta que la dirección longitudinal del husillo de dirección se modifica durante el ajuste de la inclinación del husillo de dirección, de modo que las dos direcciones pueden concordar en el caso más favorable sólo en una única posición de ajuste. Tampoco es obligatorio para la realización de la invención que estas dos direcciones deban coincidir para cualquiera de las posiciones de ajuste posibles del husillo de dirección.

El estribo de retención 16 presenta en sus caras laterales 31 agujeros oblongos 18 que se cruzan en forma de tijera con los agujeros oblongos 107 en los brazos laterales 101, 102 del carro 10. Los agujeros oblongos 107 y 18 se atraviesan por el perno de pivotación 19, que está fijado en los orificios en la lengüeta de recepción 20 en la carcasa 5 del engranaje reductor 4.

5 En el ejemplo de realización, los carriles-guía 17 del estribo de retención 16 están atascados por fricción contra las conraguías 105, 106. Si en caso de colisión el conductor se choca con el volante, entonces transmite su energía sobre el husillo de dirección y debido a la fijación en el sistema de fijación sobre el carro 10. Tras superar una fuerza predefinida se vence el cierre por fricción de los carriles-guía 17 en las conraguías 105, 106 y el carro 10 se mueve a lo largo del carril-guía 17 en el estribo de retención 16 en la dirección de desplazamiento 32 hacia la parte frontal del vehículo. En este caso el husillo de dirección superior 1a se desplaza sobre el husillo de dirección inferior 1b y el agujero oblongo 107 se desplaza en la dirección hacia la parte frontal del vehículo. Esto se ilustra de forma especialmente adecuada en la comparación entre las figuras 7 y 8, dado que la figura 7 representa una situación antes de la colisión y la figura 8 una situación después de la colisión. Dado que el perno de pivotación 19 está guiado en el agujero oblongo 18 del estribo de retención y en el agujero oblongo 107 del carro, en el ejemplo de realización mostrado, el perno de pivotación 19 se desplaza hacia arriba en este movimiento hacia delante. Correspondientemente la unidad de servo 8 se desplaza hacia arriba en la dirección 40. Por consiguiente queda garantizado el espacio para las piernas del conductor del automóvil en caso de colisión.

20 Para la absorción de energía puede estar previsto junto al cierre por fricción entre el carril-guía y la conraguía una lengüeta rasgable flexible 20 (figura 9 y 10). La lengüeta rasgable flexible posee una (o como en el ejemplo mostrado, varias) secciones curvadas 21 y secciones finales 22 y 23 conectadas con ellas. La una sección final 22 está fijada en el estribo de retención 16 por remachado o atornillado. La segunda sección final 23 está conectada con el carro 10 a través de atornillados o remachados 24. En una forma de realización preferida está previsto un punto de fijación 25 que se puede controlar, encender o apagar a través de un interruptor pirotécnico en función de la carga y establece una conexión entre la sección final 23 de la lengüeta con el carro 10.

25 La figura 10 muestra una forma de realización alternativa que es esencialmente análoga a la figura 9, sin embargo, la lengüeta rasgable flexible 26 está empotrada en arrastre de forma en una ranura 28 en el estribo de retención 16 por el plegado 27 y por consiguiente está conectada en arrastre de forma con el estribo de retención. De esta manera se pueden ahorrar los atornillados. La ranura 28 se puede incorporar de manera sencilla en la pieza fundida, la cual forma el estribo de retención 16, en la operación de fundición. Cuando el pliegue 27 está configurado correspondiente de arista viva, es posible asegurar un arrastre de forma sin juego mediante una operación de corte correspondiente, sin que sea necesario un costoso mecanizado con arranque de viruta en la pieza fundida.

30 Para el aumento de la rigidez del sistema de dirección pueden estar previstas caras de retención 33 que se reciben por los brazos laterales 101, 102 del carro 10 y están fijadas en la carcasa 5. Estas caras de retención 33 que discurren en paralelo al eje del husillo de dirección 1 están realizadas preferiblemente esencialmente planas. Entre las dos caras de retención 33 se recibe y guía la unidad de cojinete del husillo de dirección 3. En el ejemplo están configuradas guías 34 adicionales en las caras de retención 33. Estas guías 34 en las caras de retención engranan en las guías 36 en la unidad de cojinete del husillo de dirección, a fin de garantizar un buen guiado de la unidad de cojinete del husillo de dirección en caso de un ajuste longitudinal del husillo de dirección 1 respecto al estribo de retención 16. Para representar la ajustabilidad en dirección longitudinal, en las caras de retención 33 están previstos orificios oblongos 35 correspondientes que se atraviesan por el perno tensor 11. De esta manera se consigue un refuerzo adicional de todo el grupo constructivo.

35 En caso de que el sistema de dirección presente caras de retención 33, estas caras de retención se aprietan preferiblemente mediante el sistema de fijación en la posición de cierre junto con los brazos laterales 101, 102 del carro 10 contra las superficies laterales de la unidad de cojinete del husillo de dirección 3. Las caras de retención 33 están dispuestas correspondientemente en el flujo de fuerza entre los brazos laterales 101, 102 y la unidad de cojinete del husillo de dirección 3.

40 En tanto sea aplicable y factible se pueden cambiar y/o sustituir todas las características individuales diferentes de los distintos ejemplos, sin abandonar el campo de la invención.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de dirección para un automóvil con asistencia eléctrica que comprende:

- 5 - una unidad de cojinete del husillo de dirección (3), en la que está montado de forma rotativa un husillo de dirección y que está guiada en un carro (10) que se puede conectar con la carrocería del vehículo, en el que la unidad de cojinete del husillo de dirección (3) se puede ajustar al menos en la inclinación respecto al carro (10),
 - un motor eléctrico (6) que está acoplado de forma rotativa con el husillo de dirección (1) a través de un engranaje reductor (4), en el que el engranaje reductor (4) está rodeado por una carcasa (5) y montado en ésta,
 - 10 - en el que la carcasa (5) presenta un medio para la formación de un eje de pivotación alrededor del que se puede ajustar la unidad de cojinete del husillo de dirección (3) en su inclinación,
 - el sistema de dirección comprende además un estribo de retención (16) para la fijación del sistema de dirección en el automóvil, y el estribo de retención (16) presenta al menos un carril-guía (17) que coopera con al menos una contraguía (105, 106) dispuesta en el carro (10),
 - 15 - en el que el carro (10) se puede desplazar a lo largo del carril-guía (17) tras vencer una fuerza de liberación predeterminable,
- caracterizado porque**
- el eje de pivotación se mueve hacia arriba en referencia al estribo de retención (16) en caso de desplazamiento del carro (10) a lo largo del carril-guía (17).

20 2.- Sistema de dirección según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en el carro (10) está dispuesto al menos un primer agujero oblongo (107) y en el estribo de retención (16) al menos un segundo agujero oblongo (18), estando atravesados el al menos un primer agujero oblongo (107) y el al menos un segundo agujero oblongo (18) por un perno de pivotación (19) que está retenido por los medios para la formación del eje de pivotación y estando orientados estos agujeros oblongos (107, 18) uno respecto a otro con un ángulo de más de 20º, preferiblemente más de 60º.

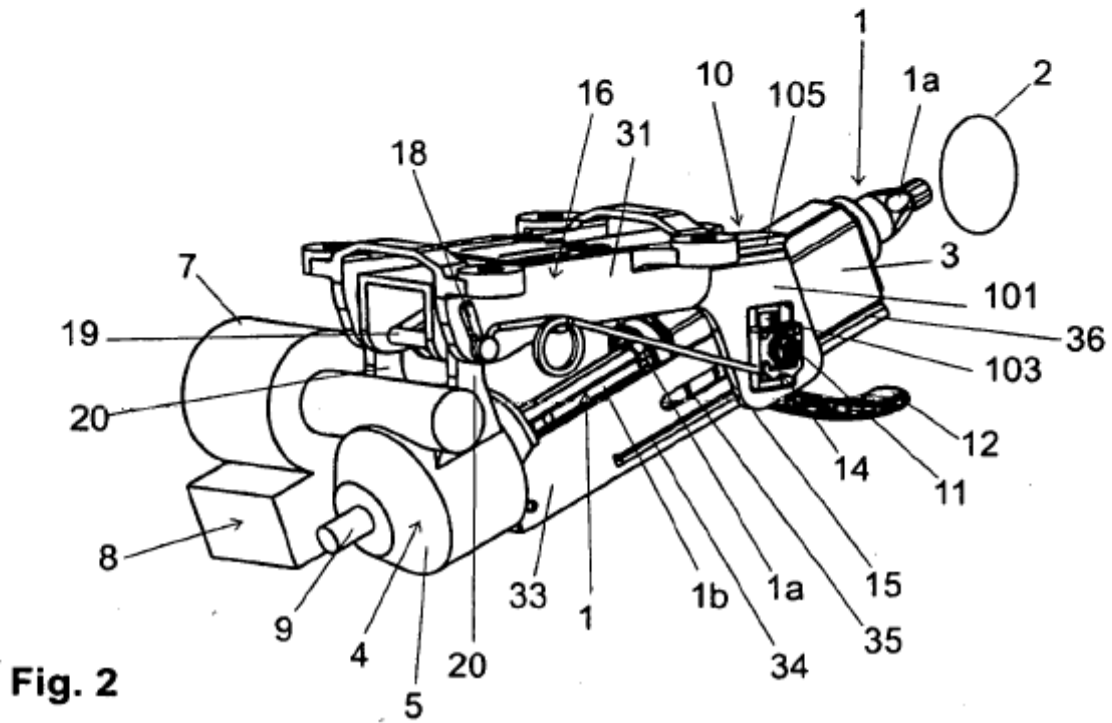
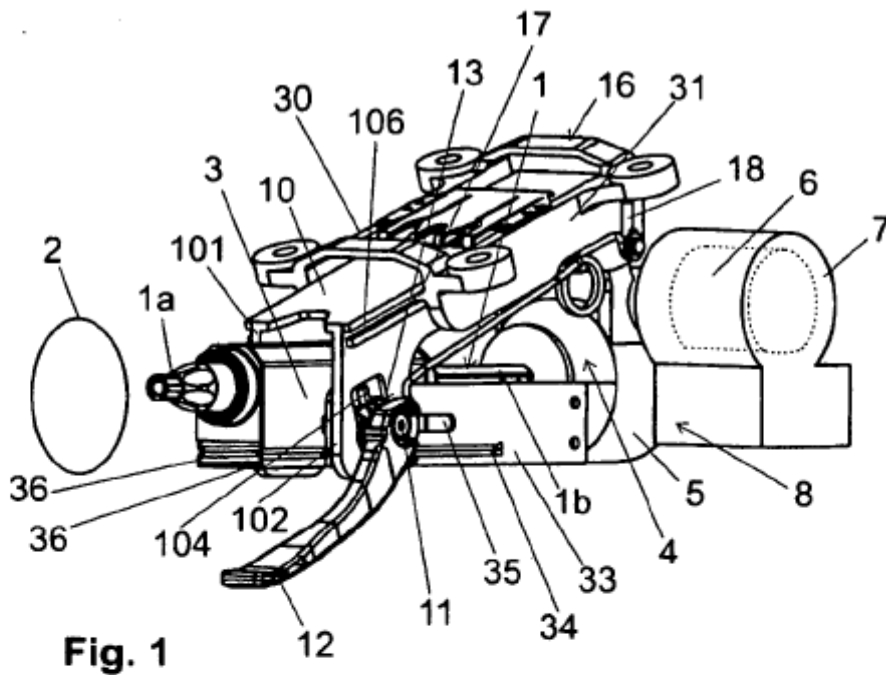
25 3.- Sistema de dirección según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de cojinete del husillo de dirección (3) se puede ajustar en la dirección longitudinal del husillo de dirección (1) respecto al carro (10).

30 4.- Sistema de dirección según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sistema de dirección comprende un dispositivo de fijación que se puede ajustar entre una posición de abertura y una posición de cierre, pudiéndose desplazar la unidad de cojinete del husillo roscado (3) respecto al carro (10) en la posición de abertura y sujetándose en la posición de cierre de manera no desplazable respecto al carro (10) mediante cierre por fricción o arrastre de forma.

35 5.- Sistema de dirección según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** a ambos lados de la unidad de cojinete del husillo roscado (3) están dispuestas caras de retención (33) que están fijadas en la carcasa (5) y están en contacto con las superficies laterales de la unidad de cojinete del husillo de dirección (3), presentando las caras de retención (33) agujeros oblongos (35) que están atravesados por un perno tensor (11) y están conectados por fricción con el carro (10) y la unidad de cojinete del husillo de dirección (3).

40 6.- Sistema de dirección según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** están previstos medios para la absorción de energía que absorben energía en caso del desplazamiento del carro (10) respecto al estribo de retención (16).

45 7.- Sistema de dirección según la reivindicación 6, **caracterizado porque** los medios para la absorción de energía están formados por bandas flexible y/o una lengüeta rasgable flexible (20, 26), estando fijado un extremo de la banda o la lengüeta (20, 26) en el estribo de retención (16) y estando fijado en otro extremo recurvado en forma de U de la banda o la lengüeta (20, 26) en el carro (10).



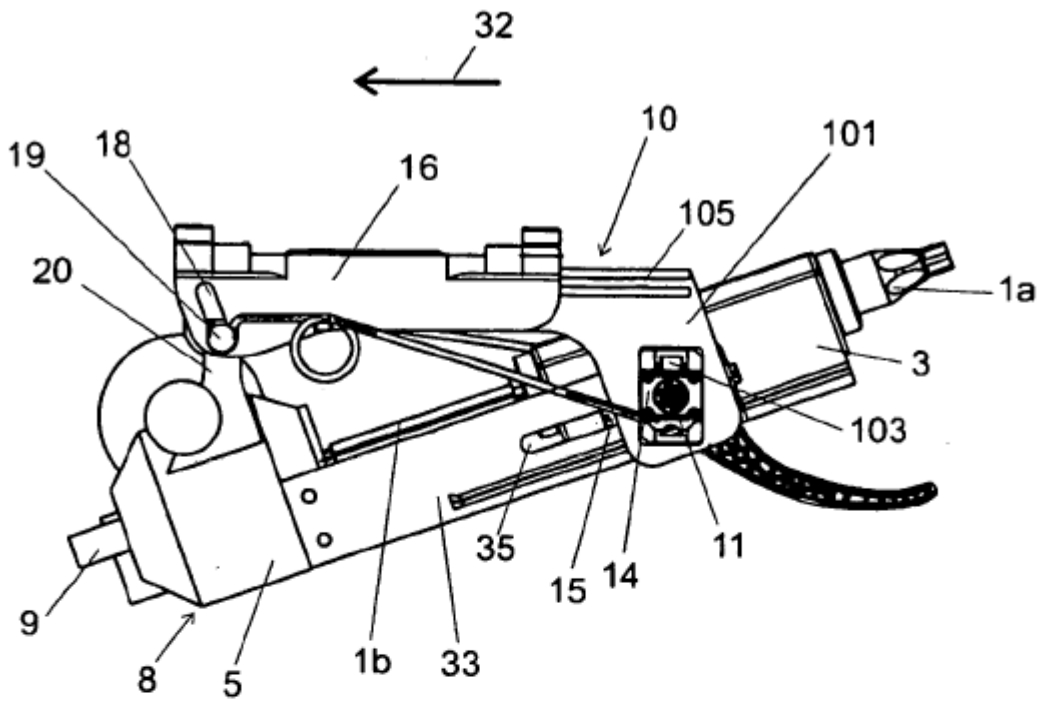


Fig. 3

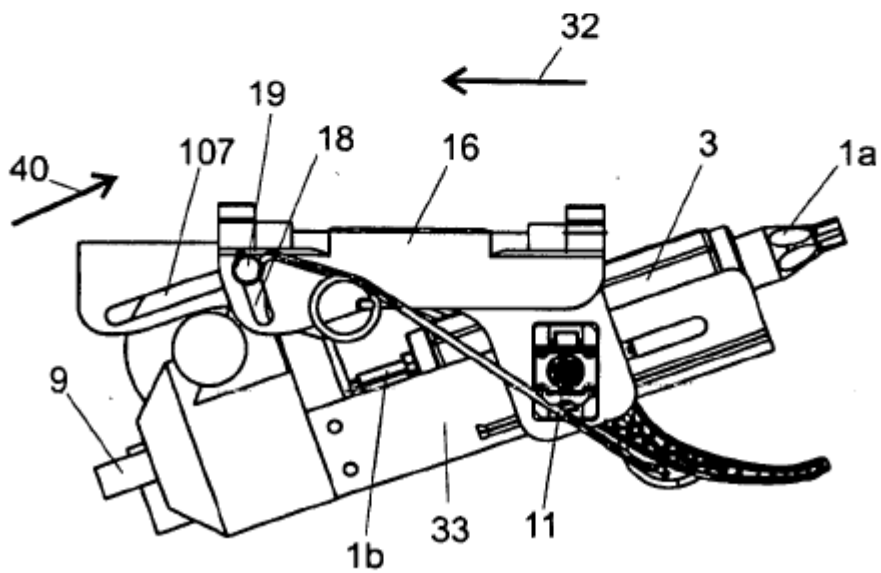


Fig. 4

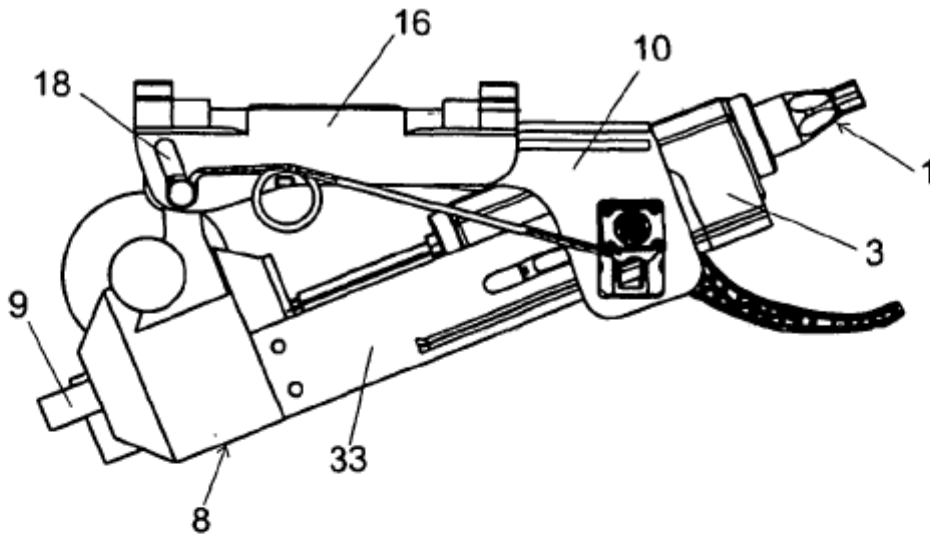


Fig. 5

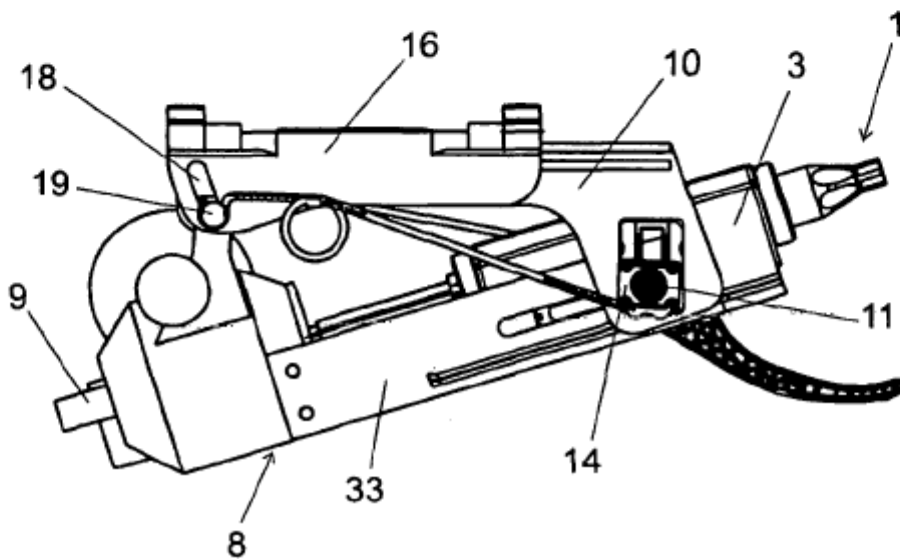


Fig. 6

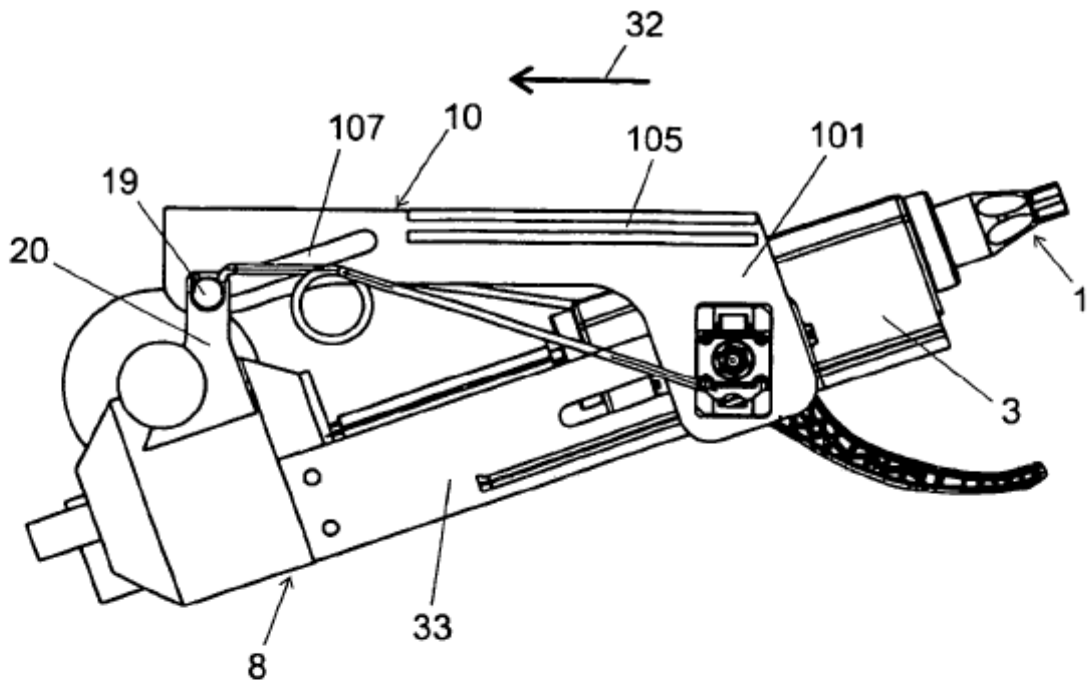


Fig. 7

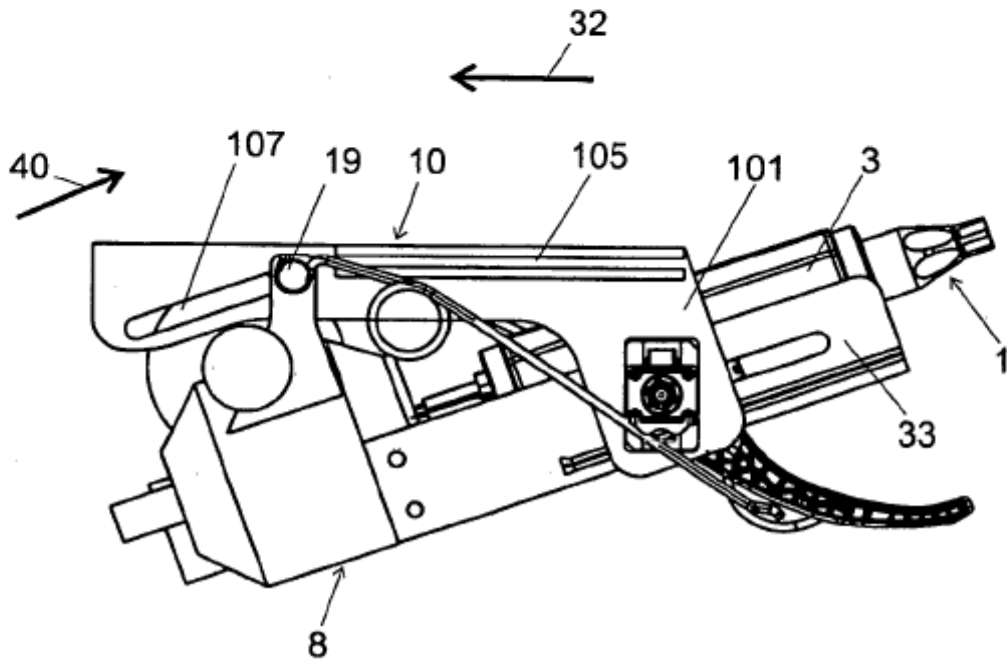


Fig. 8

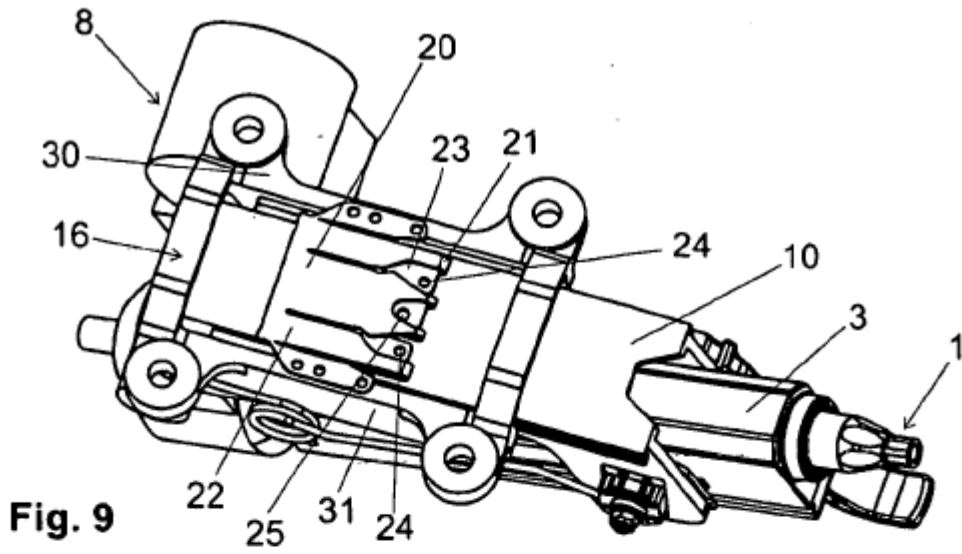


Fig. 9

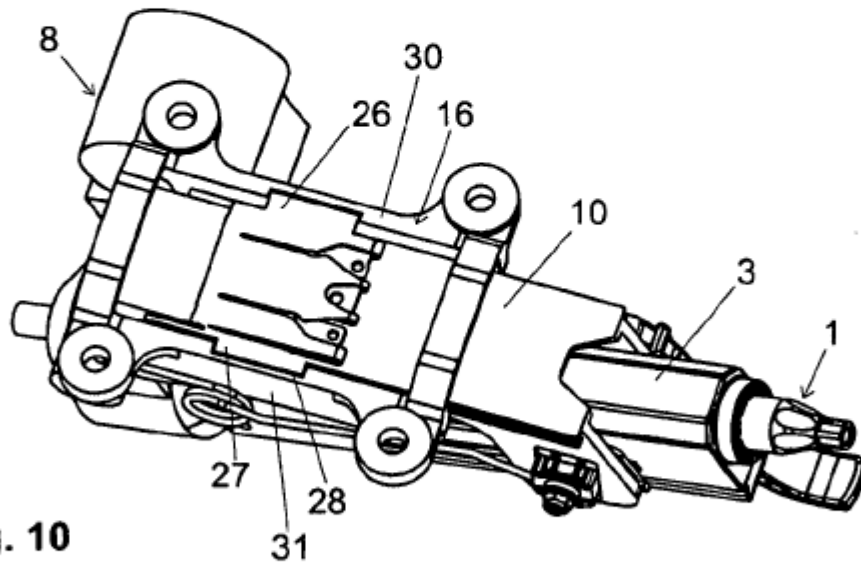


Fig. 10

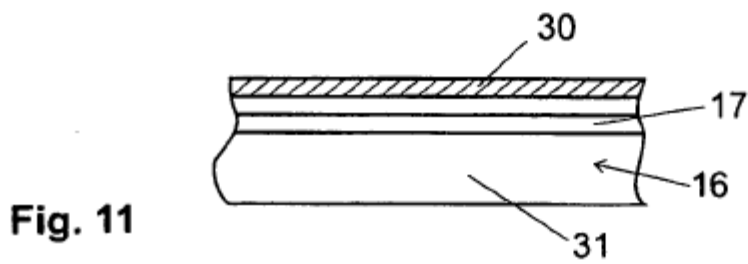


Fig. 11