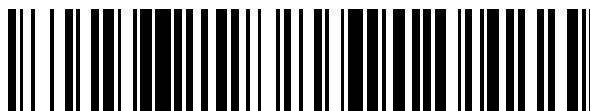


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 371**

51 Int. Cl.:

**B62D 1/19** (2006.01)

**F16F 7/12** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2015** **PCT/EP2015/055667**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015** **WO15144521**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2015** **E 15712566 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019** **EP 3122611**

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

30 Prioridad:

**28.03.2014 DE 102014104354**

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

**17.06.2020**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)**

**Essanestrasse 10**

**9492 Eschen, LI y**

**THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**REGNER, SEBASTIAN;**

**SCHNITZER, HIERONYMUS;**

**MANNECK, CARSTEN y**

**SAWALL, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 767 371 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Columna de dirección para un vehículo de motor

### 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una columna de dirección para un vehículo de motor con una unidad portadora que puede unirse con el chasis del vehículo de motor y una unidad de desplazamiento retenida en la unidad portadora, que puede desplazarse con respecto a la unidad portadora en el caso de choque, presentando el elemento de absorción de energía refuerzos locales.

### Estado de la técnica

Se conocen columnas de dirección en vehículos de motor en los que está prevista una unidad portadora que puede unirse con el chasis del vehículo de motor, por ejemplo en forma de partes de escuadra, y una unidad de desplazamiento retenida en la unidad portadora, que comprende por ejemplo un tubo protector, estado montado de manera giratoria en la unidad de desplazamiento un husillo de dirección. La unidad de desplazamiento está dispuesta a este respecto de manera desplazable con respecto a la unidad portadora para mejorar en el caso de choque, mediante un correspondiente desplazamiento de la unidad de desplazamiento con respecto a la unidad portadora unida con el chasis, una elasticidad del volante para mejorar el comportamiento de choque. En caso del desplazamiento de la unidad de desplazamiento con respecto a la unidad portadora se absorbe a través de un dispositivo de absorción de energía, que presenta un elemento de absorción de energía, energía de choque, siendo conocidos en este caso diseños diferentes, a través de los que puede absorberse de manera controlada energía de choque más allá del tramo de desplazamiento de la unidad de desplazamiento con respecto a la unidad portadora.

Por ejemplo por el documento DE 10 2005 052 123 B3 se conoce una columna de dirección en la que entre la unidad portadora y la unidad de desplazamiento está prevista una parte de absorción de energía fijada en la unidad de desplazamiento, que presenta un agujero oblongo. En el agujero oblongo está guiado un perno fijado en un carril y que presenta ampliaciones, el cual está fijado en el funcionamiento normal a través de un elemento de bloqueo en la unidad portante. En el caso de choque puede tener lugar así un movimiento del perno en el agujero oblongo, teniendo lugar debido a las ampliaciones del perno una deformación de la parte de absorción de energía y en particular del agujero oblongo de la parte de absorción de energía de tal modo que se consigue una absorción de energía más allá del tramo de desplazamiento.

En el documento DE 10 2008 034 807 B3 se sigue un concepto alternativo, estando dispuesta de manera desplazable en este caso, asimismo, una unidad de desplazamiento con respecto a una unidad portadora, no desplazándose la unidad de desplazamiento y la unidad portadora en el funcionamiento normal la una contra la otra, estando previsto en el caso de choque, no obstante, un desplazamiento de la unidad de desplazamiento con respecto a la unidad portadora para la absorción de energía. Entre una parte de engranaje, que está fijada en el funcionamiento normal en la unidad portadora, y un carril, que está fijado en la unidad de desplazamiento, está prevista una banda de flexión, que está diseñada de tal modo que en el caso de choque absorbe energía durante un desplazamiento de la unidad de desplazamiento con respecto a la unidad portadora de manera definida debido a su deformación.

A través de los mecanismos de absorción de energía, es decir, por ejemplo la deformación del agujero oblongo de la parte de absorción de energía o la deformación del alambre de flexión o banda de flexión puede estar predefinido correspondientemente un comportamiento predefinido de fuerza-recorrido para la absorción de energía de la energía de choque por el tramo de desplazamiento para el caso de choque, dado que el desplazamiento relativo entre la unidad portadora y la unidad de desplazamiento puede ser siempre el mismo y no está modificado mediante el ajuste longitudinal de la columna de dirección.

Los mecanismos de absorción de energía descritos necesitan para su construcción en cada caso al menos tres partes en forma de una parte de engranaje, un carril y el perno o la banda de flexión.

Por el documento DE 10 2007 002 091 A1 se conoce una columna de dirección con un equipo de choque en la que está prevista un reborde como equipo de choque, que se deforma mediante el desplazamiento de la caja de guía durante el choque.

Como elementos de absorción de energía se conocen por el estado de la técnica diferentes configuraciones geométricas, por ejemplo pestañas de flexión, alambres de flexión, pestañas de desgarrar por flexión y rebordes de choque. Para cada adaptación del nivel de absorción de energía a un tipo de vehículo tienen que adaptarse los elementos de absorción de energía conocidos por el estado de la técnica en cada caso con respecto a su geometría y/o con respecto a su material y al espesor de material. Esto requiere correspondientemente para cada elemento de absorción de energía adaptado de esta manera inversiones en nuevas herramientas y en los ensayos correspondientes.

Por el documento JP 2008-230266 A se sabe cómo generar refuerzos locales de un elemento de absorción de energía de una columna de dirección por medio de refuerzo mecánico o térmico. Los procedimientos descritos en el mismo son, no obstante, costosos o no posibilitan la exactitud requerida.

## 5 Exposición de la invención

Partiendo del estado de la técnica conocido es correspondientemente un objetivo de la presente invención poner a disposición una columna de dirección en la que el nivel de absorción de energía sea más fácilmente adaptable.

- 10 Este objetivo se consigue mediante una columna de dirección con las características de la reivindicación 1. De las reivindicaciones dependientes resultan perfeccionamientos ventajosos.

Correspondientemente se propone una columna de dirección para un vehículo de motor, que comprende una unidad portadora que puede unirse con el chasis del vehículo de motor y una unidad de desplazamiento que puede desplazarse con respecto a esta en el caso de choque a lo largo de un tramo de desplazamiento, estando dispuesto entre unidad portadora y unidad de desplazamiento un elemento de absorción de energía, que en el caso de choque absorbe energía más allá del tramo de desplazamiento. De acuerdo con la invención, el elemento de absorción de energía presenta refuerzos por láser locales.

20 Al presentar el elemento de absorción de energía refuerzos por láser locales, puede ajustarse el nivel de absorción de energía del elemento de absorción de energía mediante la elección de la geometría, el número, la forma y el grosor de los refuerzos por láser locales. Con ello se consigue que el elemento de absorción de energía para diferentes aplicaciones, por ejemplo para la instalación en diferentes tipos de columna de dirección de vehículo de motor, en cada caso individualmente puede adaptarse a los requisitos sin que tengan que cambiarse la geometría, el material o el espesor de material del elemento de absorción de energía de por sí. Más bien es suficiente con someter al elemento de absorción de energía con energía láser de tal modo que se proporcionan refuerzos por láser locales que varían en función del tipo de vehículo. Mediante el refuerzo por láser local se cambia la estructura del material de base del elemento de absorción de energía de tal modo que se alcanza un aumento parcial de la dureza y de este modo un cambio/aumento de los valores característicos de resistencia en la zona parcial.

30 Con ello puede prescindirse de inversiones en herramientas adicionales para la producción de diferentes elementos de absorción de energía para diferentes tipos de vehículo. Más bien puede cubrirse con un único elemento de absorción de energía de partida, mediante la correspondiente variación del diseño de los refuerzos por láser locales, una pluralidad de diferentes requisitos en el desarrollo de fuerza-recorrido del elemento de absorción de energía.

35 Para un nivel de absorción de energía correspondientemente predefinido tiene que determinarse, por tanto, solo la anchura, el número, la disposición y/o la forma de los refuerzos por láser locales, que proporcionan el nivel de absorción de energía y por tanto se introducen estos refuerzos por láser locales en el elemento de absorción de energía de partida. Con ello puede manejarse con una estructura idéntica de la columna de dirección un gran número de diferentes tipos de vehículo de motor, consiguiéndose únicamente mediante la aplicación del elemento de absorción de energía de partida con los patrones de luz láser correspondientes el correspondiente refuerzo por láser local, adecuado y requerido para el respectivo tipo de vehículo de motor, del elemento de absorción de energía.

45 El elemento de absorción de energía puede ser, por ejemplo, una pestaña de flexión, un alambre de flexión, una pestaña de desgarro por flexión y/o un reborde de choque, que pueden adaptarse, por tanto, correspondientemente a través de al menos un refuerzo por láser local por medio de la aplicación con energía láser en su respectivo nivel de absorción de energía a los requisitos del respectivo tipo de vehículo de motor.

50 El refuerzo por láser local en el elemento de absorción de energía puede estar previsto en forma lineal, en forma poligonal, en forma de zigzag, en forma de meandro, de manera que se sitúa en la superficie del elemento de absorción de energía, de manera que se sitúa a lo largo del contorno exterior y/o a lo largo del contorno interior del elemento de absorción de energía, como línea, como superficie parcial y/o en toda la superficie para describir solo algunas de las posibles geometrías para la aplicación del elemento de absorción de energía con la energía láser.

55 Preferentemente, el elemento de absorción de energía presenta refuerzos por láser locales, los cuales se eligieron a partir de dos posibles refuerzos por láser locales diferentes, que varían en anchura, número y/o disposición. Con ello, a partir de una selección predefinida de diferentes refuerzos por láser locales puede seleccionarse de manera sencilla la apropiada para el respectivo tipo de vehículo.

60 Preferentemente, el elemento de absorción de energía está seleccionado a partir de al menos dos elementos de absorción de energía, que presentan el mismo material, la misma geometría y el mismo espesor de material, aunque presentan refuerzos por láser locales desiguales para proporcionar el nivel de absorción deseado para los respectivos tipos de vehículo de motor.

65 El elemento de absorción de energía puede estar dispuesto, por ejemplo, entre un elemento portante en forma de una escuadra que puede unirse con el respectivo vehículo de motor y un carro de retención que puede desplazarse

con respecto a este, que sirve para retener una caja de guía de la columna de dirección.

El elemento de absorción de energía puede estar dispuesto también entre un elemento portante, que está fijado en el chasis del vehículo de motor, y un elemento de ajuste para el ajuste de posición de un husillo de dirección para el ajuste de posición de un volante alojado en el extremo del lado del conductor del husillo de dirección, que están configurados asimismo de manera desplazable el uno contra el otro en el caso de choque.

El objetivo mencionado antes se soluciona, además, mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 9. De las reivindicaciones dependientes se desprenden perfeccionamientos ventajosos.

Correspondientemente se propone un procedimiento para adaptar el comportamiento de absorción de energía de una columna de dirección a un tipo de vehículo de motor, comprendiendo la columna de dirección un elemento de absorción de energía. De acuerdo con la invención se introducen refuerzos por láser locales en el elemento de absorción de energía para adaptar el comportamiento de absorción de energía del elemento de absorción de energía al tipo de vehículo.

### Breve descripción de las figuras

Otras formas de realización y aspectos preferentes de la presente invención se explican en más detalle mediante la siguiente descripción de las figuras. A este respecto, muestran:

la Figura 1 una vista esquemática en perspectiva de una columna de dirección en un primer ejemplo de realización;

la Figura 2 una vista lateral esquemática de la columna de dirección de la Figura 1 en una posición de partida para el uso en un funcionamiento de conducción normal;

la Figura 3 una vista lateral esquemática de la columna de dirección de las Figuras 1 y 2 después de un desplazamiento de una unidad de desplazamiento con respecto a una unidad portadora después de un efecto de fuerza en el caso de choque;

la Figura 4 un elemento de absorción de energía en forma de una pestaña de desgarro por flexión con un refuerzo por láser local en una forma de realización;

la Figura 5 un elemento de absorción de energía en forma de una pestaña de desgarro por flexión con un refuerzo por láser local en una forma de realización adicional;

la Figura 6 un elemento de absorción de energía en forma de una pestaña de desgarro por flexión con un refuerzo por láser local en una forma de realización adicional;

la Figura 7 un elemento de absorción de energía en forma de una pestaña de desgarro por flexión con un refuerzo por láser local en una forma de realización adicional;

la Figura 8 un elemento de absorción de energía en forma de una pestaña de desgarro por flexión con un refuerzo por láser local en una forma de realización adicional;

la Figura 9 una vista en perspectiva esquemática de una columna de dirección en el estado de partida en un ejemplo de realización adicional;

la Figura 10 un elemento de absorción de energía en forma de una pestaña de flexión para la columna de dirección mostrada en la Figura 9 en una forma de realización;

la Figura 11 un elemento de absorción de energía en forma de una pestaña de flexión para la columna de dirección mostrada en la Figura 9 en una forma de realización adicional;

la Figura 12 un elemento de absorción de energía en forma de una pestaña de flexión para la columna de dirección mostrada en la Figura 9 en una forma de realización adicional;

la Figura 13 una representación en perspectiva esquemática, parcialmente expandida, de una columna de dirección adicional;

la Figura 14 una vista lateral esquemática de la caja de retención de la columna de dirección de la Figura 13 con un elemento de absorción de energía en forma de un reborde de choque;

la Figura 15 una vista en perspectiva esquemática de un elemento de absorción de energía en forma de un manguito de choque en una forma de realización y

la Figura 16 una vista en perspectiva esquemática de un elemento de absorción de energía en forma de un manguito de choque en una forma de realización adicional.

## 5 Descripción detallada de ejemplos de realización preferentes

A continuación se describen ejemplos de realización preferentes mediante las figuras. A este respecto se denominan elementos iguales, similares o de igual efecto en las diferentes figuras con referencias idénticas y se prescinde parcialmente de una descripción repetida de estos elementos en la siguiente descripción para evitar redundancias.

10 En las Figuras 1 a 3 se muestra una columna de dirección 1, que porta un husillo de dirección 10, en cuyo extremo del lado del conductor puede aplicarse un volante no mostrado en este caso, a través del que el conductor puede aplicar entonces un par de dirección sobre el husillo de dirección 10. Desde el husillo de dirección 10 se transmite el par de dirección a través de un árbol de dirección 12 sobre un piñón de dirección no mostrado, que engrana con una cremallera que tampoco se muestra, que transmite entonces, por su lado, a través de barras de acoplamiento correspondientes el ángulo de dirección predefinido sobre las ruedas direccionales del vehículo de motor. Una asistencia eléctrica y/o hidráulica puede estar prevista para apoyar el par de dirección introducido a través del husillo de dirección 10 o para introducir un ángulo de dirección adicional en el sistema de dirección, que se suma entonces al ángulo de dirección aplicado por el conductor a través del volante.

20 La columna de dirección 1 comprende una unidad portadora 2 con una escuadra 20, que puede unirse con el chasis de un vehículo de motor.

25 En la unidad portadora 2 está retenida una unidad de desplazamiento 3, que puede desplazarse a lo largo de un tramo de desplazamiento con respecto a la unidad portadora 2. La unidad de desplazamiento 3 comprende un carro de retención 30, que retiene una caja de guía 32, en la que un tubo protector 14 está dispuesto con el husillo de dirección 10 montado de manera giratoria.

30 La unidad de desplazamiento 3 puede desplazarse con respecto a la unidad portadora 2 en el caso de choque a lo largo de un tramo de desplazamiento indicado esquemáticamente por la flecha V. Para proporcionar esta capacidad de desplazamiento, el carro de retención 30 está retenido a través de una guía de apriete 300 en la unidad portadora 2, aunque puede desplazarse correspondientemente en el caso de choque tras superar la fricción en reposo proporcionada por el apriete.

35 Para impedir un desplazamiento de la unidad de desplazamiento 3 con respecto a la unidad portadora 2 en el funcionamiento normal, pero en el caso de un desplazamiento proporcionar una absorción de energía definida a lo largo de todo el tramo de desplazamiento V, está previsto un elemento de absorción de energía 4, que está dispuesto entre unidad portadora 2 y unidad de desplazamiento 3. En el caso de un desplazamiento de la unidad de desplazamiento 3, por ejemplo del carro de retención 30, con respecto a la unidad portadora 2, por ejemplo de la escuadra 20, se rasga y/o se deforma el elemento de absorción de energía 4 y absorbe, a este respecto, energía de choque más allá del tramo de desplazamiento V. La energía de choque se introduce a este respecto habitualmente mediante el golpeo del conductor sobre el volante no mostrado en este caso de tal modo que se desplace la unidad de desplazamiento 3 con respecto a la unidad portadora 2.

45 En las Figuras 2 y 3 se muestran dos posiciones diferentes de la unidad de desplazamiento 3 con respecto a la unidad portadora 2. En la Figura 2 se muestra la posición de partida de la columna de dirección 1, en la que el carro de retención 30 no está desplazado con respecto a la unidad portadora 2. En esta posición de partida de la columna de dirección 1, tiene lugar el funcionamiento normal del vehículo de motor.

50 En la Figura 3, en cambio, la unidad de desplazamiento 3 en forma del carro de retención 30 está desplazada con respecto a la unidad portadora 2 a lo largo del tramo de desplazamiento V de tal modo que el husillo de dirección 10 está retrocedido con respecto a su posición de partida en el tramo de desplazamiento V. Esta configuración adopta la columna de dirección 1, en particular la unidad de desplazamiento 3, cuando la unidad de desplazamiento 3 ha recorrido todo el tramo de desplazamiento V y ha llegado correspondientemente a un extremo trasero del tramo de desplazamiento. Al menos una parte de la energía de choque introducida a través del volante a la columna de dirección 1 y en particular a la unidad de desplazamiento 3 podría absorberse de manera definida así más allá del tramo de desplazamiento entre la posición de partida y la posición desplazada por el elemento de absorción de energía 4. El elemento de absorción de energía 4 se deforma y/o rasga a este respecto.

60 El elemento de absorción de energía 4 está configurado en el ejemplo de realización mostrado como pestaña de desgarrar por flexión, que se dobla y se desgarrar en los puntos establecidos previamente. La disipación de energía por el elemento de absorción de energía 4 tiene lugar correspondientemente mediante el desgarrar y la flexión del material del elemento de absorción de energía 4.

65 La caja de guía 32 puede tanto desplazarse como inclinarse con respecto al carro de retención 30 para poder llevar a cabo un ajuste de posición del extremo del lado de conductor del husillo de dirección 10 para la adaptación de la

posición del volante aplicado en el husillo de dirección 10 a la respectiva posición de asiento del conductor del vehículo de motor. Para conseguir este ajuste de la posición, se muestra un mecanismo de sujeción 100 en sí conocido, en el que se activa a través de una palanca de sujeción 102 un perno de sujeción 104. En una primera posición de la palanca de sujeción 102 está tensado el perno de sujeción 104 y en una segunda posición de la palanca de sujeción 102 el perno de sujeción 104 está suelto. En la posición suelta de la palanca de sujeción 102, un bloque de apriete 106 dispuesto en el carro de retención 30 puede elevarse hacia fuera de un correspondiente dentado de apriete 108 complementario a este y dispuesto en la caja de guía 32 de tal modo que la caja de guía 32 puede desplazarse a lo largo de la dirección, definida por el eje del husillo de dirección 10, de la longitud con respecto al carro de retención 30.

Cuando el perno de sujeción 104 está abierto puede llevarse a cabo también un pivotado de la caja de guía 32 alrededor del eje definido por un eje de pivotado 105, de modo que el volante, no mostrado en este caso, en el espacio interior del vehículo de motor puede adaptarse a la posición de asiento del conductor tanto por medio de un ajuste longitudinal como por medio de un ajuste de altura. Si se encuentra una posición ideal para el conductor, a través de la palanca de sujeción 102 se bloquea de nuevo esta posición para el funcionamiento de conducción. Un ajuste de posición de este tipo para una columna de dirección 1 se conoce en principio.

El elemento de absorción de energía 4 está unido a través de pernos de fijación 24 con la escuadra 20 y correspondientemente con la unidad portadora 2. El elemento de absorción de energía 4 está unido, además, a través de pernos de fijación 34 con el carro de retención 30 y correspondientemente con la unidad de desplazamiento 3. Correspondientemente, el elemento de absorción de energía 4 está unido de manera fija tanto con la unidad de desplazamiento 3 como con la unidad portadora 2 y dispuesto entre estas. Mientras el elemento de absorción de energía 4 no se deforme, proporciona una relación de posición fija entre unidad portadora 2 y unidad de desplazamiento 3. El elemento de absorción de energía 4 está dimensionado correspondientemente de tal modo que contrarresta un desplazamiento de la unidad de desplazamiento 3 con respecto a la unidad portadora 2 en el funcionamiento normal. Con ello, ni en caso de conducción normal del vehículo de motor, ni cuando el conductor se apoya en el volante por ejemplo al subir o bajar, se produce una deformación del elemento de absorción de energía 4 y con ello tampoco un desplazamiento de la unidad de desplazamiento 2 con respecto a la unidad portadora 3.

En las Figuras 4 a 8 se muestran diferentes configuraciones del elemento de absorción de energía 4, que puede usarse con la columna de dirección 1 mostrada en las Figuras 1 a 3.

La forma de base geométrica, el material así como el espesor de material son idénticos en los elementos de absorción de energía 4 mostrados en las Figuras 4 a 8. En otras palabras, el llantón de chapa sobre cuya capa de base se dobla el elemento de absorción de energía 4 es la misma en todas las formas de realización y también las herramientas de punzonado y flexión necesarias para la producción son también las mismas para todos los elementos de absorción de energía 4. En otras palabras, el elemento de absorción de energía de partida 4 es idéntico para todas las realizaciones.

El elemento de absorción de energía 4 comprende entalladuras 42, a través de las cuales puede guiarse el perno de fijación 24 para la fijación del elemento de absorción de energía 4 en la unidad portadora 2. Además, están previstas entalladuras 44, a través de las cuales se guían los pernos de fijación 34 para la fijación del elemento de absorción de energía 4 en la unidad de desplazamiento 3 y en particular en el carro de retención 30. En un diseño preferente está prevista también al menos una entalladura 45 para la introducción de un perno de enclavamiento 35. El perno de enclavamiento 35 puede sacarse en el caso de choque preferentemente de manera pirotécnica de la entalladura 45 cuando debe bajarse el nivel de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4. Esto puede ser deseado, por ejemplo, cuando se haya detectado que el conductor lleva puesto el cinturón. Si el conductor no lleva puesto el cinturón, el perno de enclavamiento 35 permanece en la entalladura 45 y se proporciona un mayor nivel de absorción de energía.

El elemento de absorción de energía 4 está configurado en el ejemplo de realización mostrado como pestaña de desgarro por flexión y presenta muescas 40, a lo largo de las cuales el elemento de absorción de energía 4 puede desgarrarse en el caso de choque. Al mismo tiempo se flexiona una pestaña 400, configurada mediante el desgarro, en el caso de choque. Con ello tiene lugar una absorción de energía tanto mediante el proceso de flexión de la pestaña 400 como mediante el desgarro del elemento de absorción de energía 4 a lo largo de las muescas 40, de modo que puede absorberse energía más allá de todo el tramo de desplazamiento.

Para poder usar ahora el elemento de absorción de energía 4 para el uso con diferentes tipos de vehículo, que plantean diferentes requisitos en cuanto al comportamiento de absorción de energía, se someten zonas del elemento de absorción de energía 4 a un refuerzo por láser local 5.

Durante el refuerzo por láser local, un rayo láser introduce trazas de refuerzo en el material del llantón de base del elemento de absorción de energía 4. A este respecto se introducen las trazas de refuerzo con el láser preferentemente en el llantón de chapa sin tratar. Para aceros endurecibles se usa para ello el endurecimiento martensítico, conocido por la soldadura de estos materiales, en la zona de la costura de manera dirigida para el refuerzo por láser local.

Para conseguir el refuerzo por láser local se usa un láser L indicado esquemáticamente en las Figuras 4 a 8, el cual guía un rayo láser S enfocado indicado esquemáticamente en las Figuras 4 a 8 con una velocidad definida por la superficie del llantón de chapa ya terminado de flexionar. Mediante el aporte de calor concentrado se consigue un calentamiento local que conduce a un endurecimiento del material o a una fusión a corto plazo con un posterior entumecimiento, el denominado endurecimiento del refundido. Debido a la rápida disipación del calor en el material frío adyacente, se puede lograr un rápido enfriamiento del material calentado o fundido. De este modo se produce un cambio de fase local, por ejemplo un endurecimiento martensítico, en la estructura del material del elemento de absorción de energía 4 y con ello un claro aumento de la resistencia. Con ello, el comportamiento de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4 puede variarse en función de la forma, el número y el ancho de los refuerzos por láser locales 5.

Los refuerzos por láser locales 5 pueden introducirse con una alta velocidad de proceso mediante la radiación con el rayo láser S en el elemento de absorción de energía 4. Con ello puede conseguirse una variación del comportamiento de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4 de manera rápida y económica. En particular, para esta adaptación no tienen que modificarse la geometría, el material así como el espesor de material del elemento de absorción de energía de partida 4.

En el caso de choque tienen lugar de manera habitual procesos de deformación complejos y rápidos en el elemento de absorción de energía 4. Debido a los refuerzos por láser locales 5 se varía la resistencia a la deformación del elemento de absorción de energía 4 y puede contribuirse así a conseguir un nivel de absorción de energía deseado. A este respecto pueden variarse tanto sollicitaciones de recalcado como de flexión en su comportamiento.

En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 4 se muestra esquemáticamente el láser L, que introduce en el elemento de absorción de energía 4 un refuerzo por láser local 5 sometiendo el material con energía láser por el rayo láser S. El refuerzo por láser local 5 está configurado en el ejemplo de realización mostrado en la Figura 4 en forma de dos líneas dispuestas en paralelo entre sí, las cuales se extienden en la pestaña 400 y que se extienden en dirección de las muescas 40 y, con ello, también en dirección de desgarro.

Por el término "línea" o la expresión "en forma lineal" se entiende en este caso una zona con ancho finito y una extensión claramente más larga en la dirección de la línea que en la dirección del ancho. En particular, con ello no se hace referencia a una línea matemática. De manera habitual se determina el ancho de línea mediante el diámetro y la energía del rayo láser S que incide sobre el material del elemento de absorción de energía 4.

A través de la introducción de los refuerzos por láser locales 5 por medio de del láser L puede causarse un cambio de material correspondiente en el elemento de absorción de energía 4, de tal modo que las propiedades de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4 se influyen por los refuerzos por láser locales 5.

En la Figura 5 se muestra un elemento de absorción de energía 4 adicional en un ejemplo de realización adicional, que presenta la misma estructura de base que el elemento de absorción de energía 4 mostrado en la Figura 4. Los refuerzos por láser locales 5 introducidas por medio del láser L están introducidas, no obstante, en otra configuración o en otra forma en el elemento de absorción de energía 4. En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 5 se muestran los refuerzos por láser locales 5 en forma de una línea en zigzag en la pestaña 400.

En la Figura 6 están previstos refuerzos por láser locales 5 no solo en la zona de la pestaña 400, sino también en las partes que no forman la pestaña 420, del elemento de absorción de energía 4. Los refuerzos por láser locales 5 en las partes que no forman la pestaña 420 están configuradas como líneas de refuerzo rectas, que se extienden en paralelo a las muescas 40. Los refuerzos por láser locales 5 previstas en la pestaña 400 están dispuestas a su vez en forma de una línea en zigzag.

En la Figura 7 se muestra una forma de realización adicional de un elemento de absorción de energía 4, en la que se introduce un refuerzo por láser local 5 en forma de una línea en forma de meandro por el láser L.

En la Figura 8, en cambio, se muestra un elemento de absorción de energía 4, en el que se proporcionan refuerzos por láser locales 5 que siguen los contornos de las muescas 40 de la pestaña 400. Además de la adaptación de los niveles de absorción de energía se favorece mediante el refuerzo a lo largo del contorno de las muescas 40 el desgarro definido de la pestaña de desgarro por flexión en las muescas, dado que las zonas adyacentes de la muesca presentan una resistencia aumentada.

Los refuerzos por láser locales 5 necesarias para conseguir los requisitos respectivos en cuanto al comportamiento de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4 pueden establecerse o bien a través de ensayos, o bien determinarse por medio de procedimientos de cálculo matemáticos.

Por medio de la introducción de los refuerzos por láser locales 5 en el elemento de absorción de energía 4 puede conseguirse que el comportamiento de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4 varíe en función de la geometría, el número, la forma y el grosor de los refuerzos por láser locales 5. Correspondientemente,

puede conseguirse también en caso de proporcionar los mismos elementos de absorción de energía de partida 4, que presentan la misma geometría, el mismo material y el mismo espesor de material, mediante una variación de la geometría, el número, la forma y el grosor de los refuerzos por láser locales 5 un diferente comportamiento de absorción de energía. Con ello puede conseguirse con un elemento de absorción de energía de partida 4 una pluralidad de niveles de absorción de energía, de modo que con una forma de base individual de un elemento de absorción de energía 4 puede equiparse una pluralidad de diferentes tipos de vehículo de motor, que tienen en cada caso diferentes requisitos en cuanto al nivel de absorción de energía.

De esta manera se da como resultado una estructura flexible y modular de la columna de dirección 1 de tal modo que puede instalarse un único tipo de columna de dirección 1 en una pluralidad de diferentes vehículos de motor con partes iguales, y únicamente por medio de un láser L pueden introducirse refuerzos por láser locales 5 en los respectivos elementos de absorción de energía 4, por medio de los cuales se consigue el nivel de absorción de energía deseado en cada caso para el respectivo tipo de vehículo.

La introducción de los refuerzos por láser locales 5 puede efectuarse en diferentes estaciones en el proceso de producción. No obstante, en particular puede efectuarse también que la columna de dirección 1 esté montada ya por completo con el elemento de absorción de energía 4. Correspondientemente, puede efectuarse la adaptación de la respectiva columna de dirección 1 también justo antes de la instalación en el vehículo de motor.

En este sentido, puede conseguirse una eficiencia y estructura de costes mejoradas en la producción de la columna de dirección.

En la Figura 9 se muestra una representación en perspectiva esquemática de una columna de dirección 1 adicional, que presenta, asimismo, una unidad portadora 2, con respecto a la cual está dispuesta de manera desplazable una unidad de desplazamiento 3, que comprende un tubo protector 14, en una caja de guía 32. El tubo protector 14, en el que está montado de manera giratoria el husillo de dirección 10, puede desplazarse con respecto a la caja de guía 32 y también con respecto a la escuadra 20 en el caso de choque.

Un elemento de absorción de energía 4 está previsto entre el tubo protector 14 y la caja de guía 32, estando representado este elemento de absorción de energía en forma de la pestaña de flexión 46 mostrada por ejemplo en las Figuras 10 a 12 en diferentes formaciones. La pestaña de flexión 46 presenta entalladuras 460 en las que engranan talones de trinquete 110 de un mecanismo de sujeción 100. Así, se posibilita un ajuste longitudinal del tubo protector 14 en dirección del eje del husillo de dirección 10 con respecto a la caja de guía 32 cuando el talón de trinquete 110 no está engranado con las entalladuras 460 de la pestaña de flexión 46. Si el talón de trinquete 110 engrana en la entalladura 460 de la pestaña de flexión 46 del elemento de absorción de energía 4, es posible un ajuste longitudinal de la columna de dirección 1 solo con la modificación de la pestaña de flexión 46.

Correspondientemente, en el caso de choque es posible un desplazamiento de la unidad de desplazamiento 3, que comprende el tubo protector 14, con respecto a la unidad portadora 2, que comprende la caja de guía 32, con la deformación del elemento de absorción de energía 4 en forma de la pestaña de flexión 46.

En las Figuras 10 a 12 se muestra en cada caso la misma geometría de base de la pestaña de flexión 46 con sus entalladuras 460 y se muestran diferentes configuraciones de los refuerzos por láser locales 5, por medio de las que puede variarse el nivel de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4. Correspondientemente, también en este caso de nuevo con el mismo elemento de absorción de energía de partida 4 mediante un correspondiente tratamiento para la generación de los refuerzos por láser locales 5 puede conseguirse una variación del comportamiento de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4.

En las Figuras 10 y 11 se muestran a modo de ejemplo en cada caso refuerzos por láser locales 5 en forma de líneas que se extienden a lo largo de la pestaña de flexión 46 (Figura 10) o una única línea (Figura 11). En la Figura 12, el láser L está expandido con el uso de una óptica de expansión K, de modo que el refuerzo por láser local 5 comprende en este caso esencialmente toda la superficie de la pestaña de flexión 46.

El principio en el ejemplo de realización mostrado en las Figuras 9 a 12 es a su vez el mismo que el ejemplo de realización mostrado en las Figuras 1 a 8, en concreto se proporciona un elemento de absorción de energía 4 dispuesto entre una unidad portadora 2 y una unidad de desplazamiento 3 para un gran número de diferentes zonas de aplicación a partir de un elemento de absorción de energía de partida, y el ajuste real de los niveles de absorción de energía tiene lugar a través de la introducción de refuerzos por láser locales 5, que están adaptados en cada caso al fin de aplicación deseado.

En las Figuras 13 y 14 se muestra un ejemplo de realización adicional de una columna de dirección 1, en donde en la Figura 13 una unidad portadora 2, que presenta una caja de guía 32 y una escuadra 20 y estando alojada en la caja de guía 32 la unidad de desplazamiento 3 en forma del protector 14, que monta de manera giratoria por su parte el husillo de dirección 10.

En la caja de guía 32 está previsto un elemento de absorción de energía 4 en forma de un reborde de choque 48,

que está dispuesto entre la unidad de desplazamiento 3 y la unidad portadora 2 de tal modo que en el caso de un desplazamiento de la unidad de desplazamiento 3 con respecto a la unidad portadora 2 tiene lugar una deformación del elemento de absorción de energía 4 en forma del reborde de choque 48.

5 Como se desprende de la Figura 14, puede dotarse por medio de un láser L el elemento de absorción de energía 4 en forma del reborde de choque 48 de refuerzos por láser locales 5, por medio de los cuales puede fijarse el nivel de absorción de energía del elemento de absorción de energía 4 y en particular puede variarse cuando la columna de dirección 1 de las Figuras 13 y 14 debe usarse en diferentes tipos de vehículo de motor.

10 Los refuerzos por láser locales 5 introducidas en el reborde de choque 48 pueden variar correspondientemente, a su vez, con respecto a su forma, su número y su ancho, de tal modo que pueden proporcionarse diferentes niveles de absorción de energía del reborde de choque 48. La caja de guía 32 con el reborde de choque 48 y en particular el reborde de choque 48 puede usarse como elemento de absorción de energía 4 de base correspondientemente para una pluralidad de diferentes tipos de vehículo de motor.

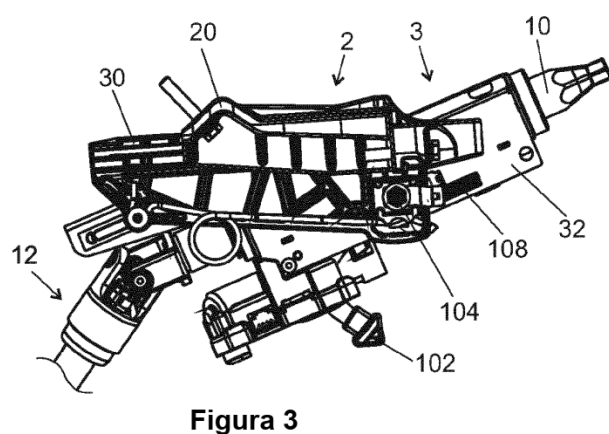
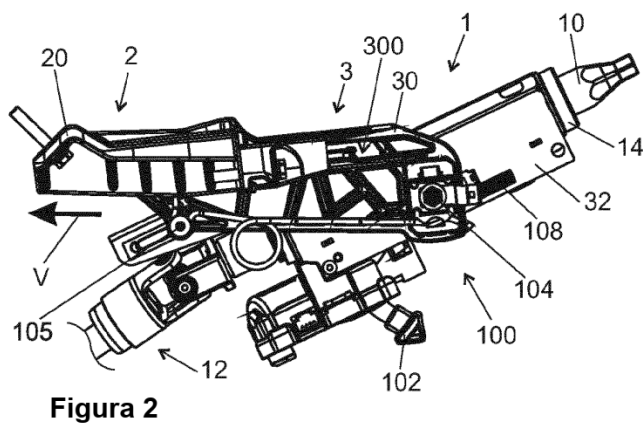
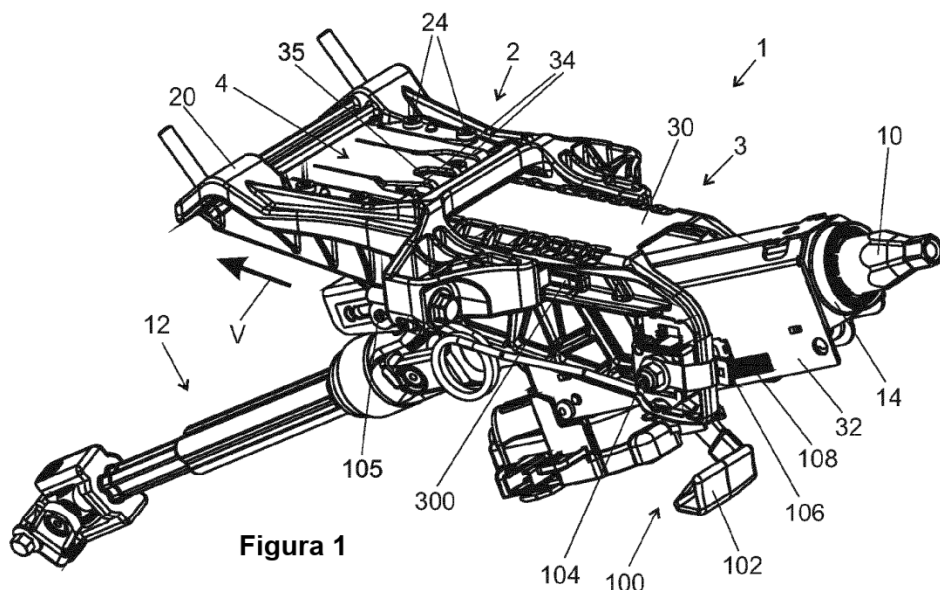
15 En las Figuras 15 y 16 se muestra un elemento de absorción de energía 4 adicional, que está previsto en forma de un tubo protector 14, que está configurado como manguito de choque 49 y está dispuesto correspondientemente a su vez entre una unidad de desplazamiento y una unidad portadora. En el caso de choque puede deformarse el elemento de absorción de energía 4 con la absorción de energía. Los refuerzos por láser locales 5 pueden introducirse por medio de un láser L, estando aplicada en la Figura 15 un refuerzo por láser local 5 en forma de una línea que se extiende en dirección de eje del tubo protector 14, y en la Figura 16 en lugar de ello se muestra un refuerzo por láser local 5, que se extiende helicoidalmente o en círculos circunferenciales distanciados entre sí de manera equidistante alrededor del tubo protector 14.

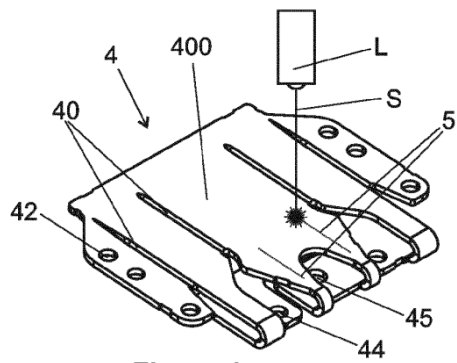
## 25 Lista de referencias

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| 1   | columna de dirección             |
| 10  | husillo de dirección             |
| 12  | árbol de dirección               |
| 14  | tubo protector                   |
| 100 | mecanismo de sujeción            |
| 102 | palanca de sujeción              |
| 104 | perno de sujeción                |
| 105 | eje de pivotado                  |
| 106 | bloque de apriete                |
| 108 | dentado de apriete               |
| 110 | talón de trinquete               |
| 2   | unidad portadora                 |
| 20  | escuadra                         |
| 24  | perno de fijación                |
| 3   | unidad de desplazamiento         |
| 30  | carro de retención               |
| 32  | caja de guía                     |
| 34  | perno de fijación                |
| 35  | perno de enclavamiento           |
| 300 | guía de apriete                  |
| 4   | elemento de absorción de energía |
| 40  | muesca                           |
| 42  | entalladura                      |
| 44  | entalladura                      |
| 45  | entalladura                      |
| 46  | pestaña de flexión               |
| 48  | reborde de choque                |
| 49  | manguito de choque               |
| 400 | pestaña                          |
| 420 | parte que no forma la pestaña    |
| 460 | entalladura                      |
| 5   | refuerzo por láser local         |
| L   | láser                            |
| V   | tramo de desplazamiento          |
| s   | rayo láser                       |
| K   | óptica de expansión              |

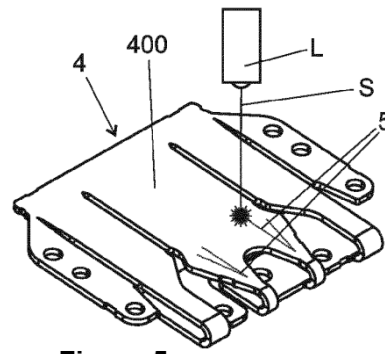
## REIVINDICACIONES

- 5 1. Columna de dirección (1) para un vehículo de motor, que comprende una unidad portadora (2) que puede unirse con el chasis del vehículo de motor y una unidad de desplazamiento (3) que puede unirse con respecto a este, en el caso de choque, a lo largo de un tramo de desplazamiento (V), estando dispuesto entre unidad portadora (2) y unidad de desplazamiento (3) un elemento de absorción de energía (4), que en el caso de choque absorbe energía más allá del tramo de desplazamiento (V), presentando el elemento de absorción de energía (4) refuerzos locales, **caracterizada por que**  
10 el elemento de absorción de energía (4) presenta refuerzos por láser locales (5).
- 15 2. Columna de dirección (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de absorción de energía (4) es una pestaña de flexión (46), un alambre de flexión, una pestaña de desgarro por flexión, un reborde de choque (48) y/o un manguito de choque (49).
- 20 3. Columna de dirección (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el refuerzo por láser local (5) del elemento de absorción de energía (4) está previsto en forma lineal, en forma poligonal, en forma de zigzag, en forma de meandro, situado en la superficie del elemento de absorción de energía (4), situado a lo largo del contorno exterior y/o a lo largo del contorno interior del elemento de absorción de energía (4), como línea, como superficie parcial y/o en toda la superficie.
- 25 4. Columna de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de absorción de energía (4) presenta refuerzos por láser locales (5), que están seleccionadas a partir de dos posibles refuerzos por láser locales (5) diferentes, que varían en ancho, número y/o disposición.
- 30 5. Columna de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de absorción de energía (4) está seleccionado de al menos dos elementos de absorción de energía (4), iguales con diferentes refuerzos por láser locales (5) en función de la zona de aplicación de la columna de dirección (1).
- 35 6. Columna de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de absorción de energía (4) está dispuesto entre una unidad portadora (2) en forma de una escuadra (20) y una unidad de desplazamiento (3) en forma de un carro de retención (3) para la retención de una caja de guía (32).
- 40 7. Columna de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de absorción de energía (4) está dispuesto entre una unidad portadora (2) y una unidad de desplazamiento (3) en forma de un ajuste de columna de dirección.
- 45 8. Columna de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el refuerzo por láser local (5) se consigue mediante una variación del ancho, el número y/o la disposición de las respectivas refuerzos por láser locales (5) para la selección de un nivel de absorción de energía deseado del elemento de absorción de energía (4).
- 50 9. Procedimiento para la adaptación del comportamiento de absorción de energía de una columna de dirección (1), que comprende un elemento de absorción de energía (4), a un tipo de vehículo de motor, **caracterizado por que** se introducen refuerzos por láser locales (5) en el elemento de absorción de energía (4).
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la geometría, el número y la forma y/o el espesor de los refuerzos por láser locales (5) se seleccionan en función del elemento de absorción de energía (4) deseado.

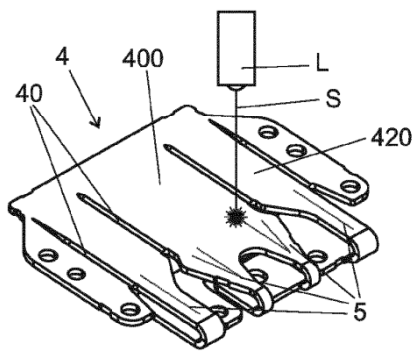




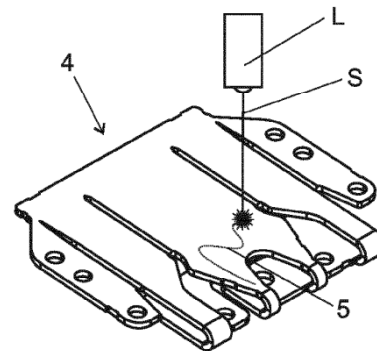
**Figura 4**



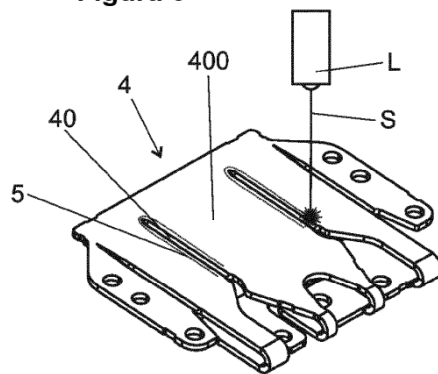
**Figura 5**



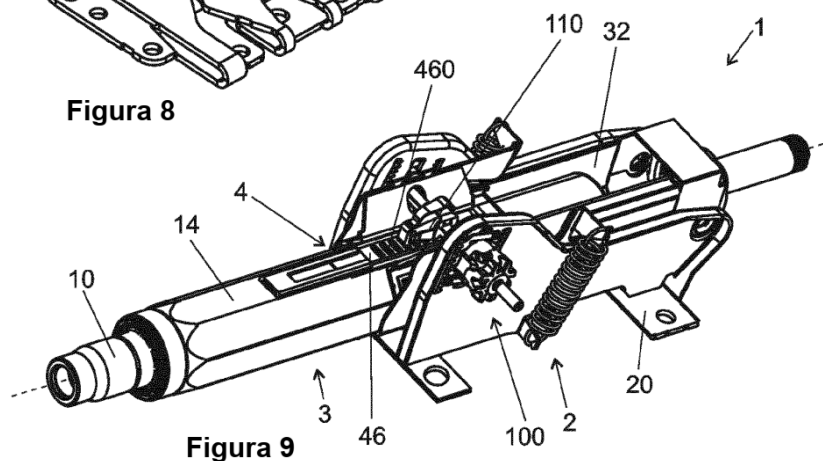
**Figura 6**



**Figura 7**



**Figura 8**



**Figura 9**

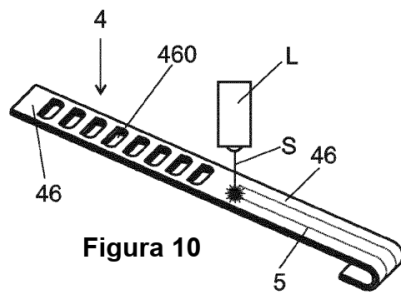


Figura 10

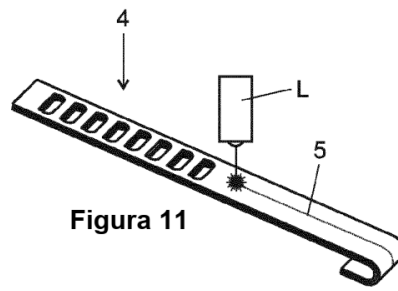


Figura 11

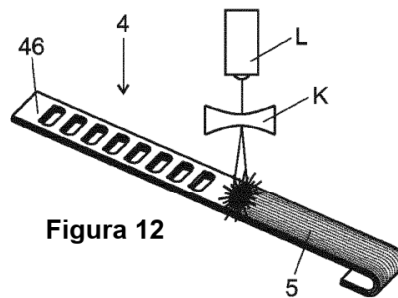


Figura 12

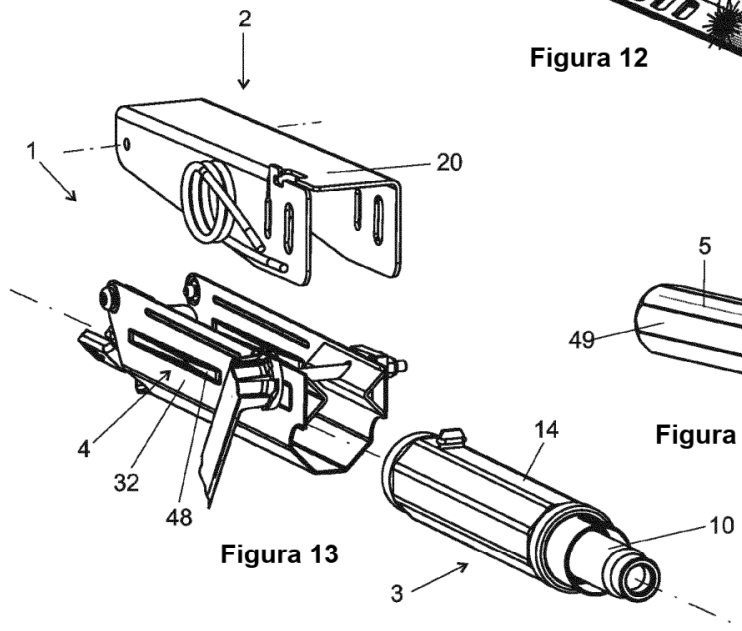


Figura 13

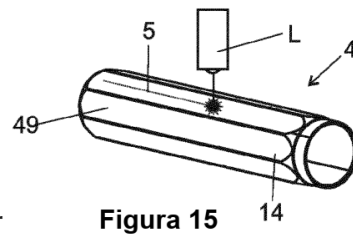


Figura 15

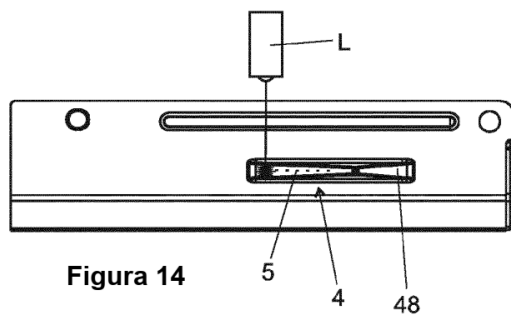


Figura 14

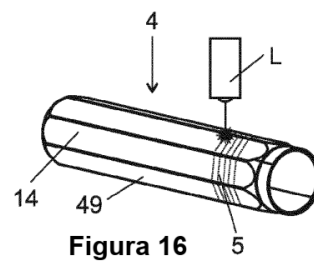


Figura 16