

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 264**

51 Int. Cl.:

B62D 3/12 (2006.01)

F16H 55/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2012 PCT/EP2012/063841**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO13010958**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012 E 12737530 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 2731850**

54 Título: **Piñón de dirección para un sistema de dirección así como procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

15.07.2011 DE 102011079274

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

10.12.2020

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (100.0%)

Essanestrasse 10

9492 Eschen, LI

72 Inventor/es:

**BIRKWALD, FRANK;
ZIEGLER, CHRISTIAN;
HECK, HUBERT;
SCHWARZHANS, PAUL;
KOLLMEIER, ROGER;
MAIER, AKSEL y
VOHWINKEL, KAI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 798 264 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

Piñón de dirección para un sistema de dirección así como procedimiento para su fabricación

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un piñón de dirección para un sistema de dirección de un automóvil, así como un procedimiento para la fabricación de dicho piñón de dirección.

10 Estado de la técnica

En el estado de la técnica se conocen piñones de dirección como unión de acoplamiento entre el árbol de dirección y la cremallera de un automóvil. Estos piñones de dirección están previstos para transmitir a una cremallera el par aplicado por un conductor a través del volante respectivo a un árbol de dirección, que entonces a su vez a través de las barras de acoplamiento provoca el pivotado de las ruedas respectivas del automóvil. Dicho piñón de dirección comprende de manera correspondiente una sección de dentado, que está prevista para el engranaje en la cremallera de dirección, y una sección de empalme, que está prevista para empalmar el piñón de dirección al árbol de dirección. Normalmente la sección de dentado presenta un dentado helicoidal, que se engrana entonces con un dentado complementario correspondiente de la cremallera de dirección.

Los piñones de dirección están configurados de una sola pieza en el estado de la técnica y están fabricados normalmente de un material, que presenta una elevada resistencia, para alcanzar en la zona del dentado una función fiable y una larga vida útil.

En este contexto se menciona por ejemplo el documento GB 953,793, que muestra un piñón de dirección así. El piñón de dirección divulgado en este caso está configurado de una sola pieza y en correspondencia con su aplicación está configurado a partir de un material altamente resistente.

El documento DE 10 2009 029 407 A1 divulga un procedimiento para la fabricación de un piñón de dirección, en donde de acuerdo con este procedimiento el piñón de dirección se fabrica inicialmente a partir de un producto semielaborado mediante mecanizado por arranque de virutas y después mediante una operación de laminado siguiente. El piñón de dirección está configurado de una sola pieza.

Por el documento US 3,688,374 se conoce un procedimiento para la fabricación de un piñón de dirección de una sola pieza mediante conformación en frío.

Además, por el documento DE 102 60 426 B3 se conoce un piñón de dirección de una sola pieza, que está fabricado mediante conformación en frío o en caliente.

Normalmente el diámetro de la sección de dentado es mayor que el diámetro del vástago y de la sección de empalme. En la fabricación de un piñón de dirección convencional se originan costes de mecanizado correspondientemente altos, dado que la sección de empalme debe tornearse a los diámetros más reducidos o moldearse en una conformación compleja.

Por el documento US 2007/0068726 A1 se conoce un dispositivo de dirección con una dirección asistida eléctrica, en donde está previsto un piñón de dirección con un árbol en el lado del piñón y un árbol en el lado del accionamiento, que están unidos entre sí a través de una clavija de unión.

El documento EP 1 065 131 A2 muestra un procedimiento para configurar un piñón en forma de un tornillo para un dispositivo de dirección de cremallera y el preámbulo de la reivindicación 1.

Exposición de la invención

Por consiguiente el objetivo de la presente invención se basa en indicar un piñón de dirección, que pueda fabricarse con un empleo de material reducido y gasto de fabricación reducido, así como un procedimiento para la fabricación de un piñón de dirección así.

El objetivo se consigue mediante un piñón de dirección con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes están indicados perfeccionamiento de este piñón de dirección.

De manera correspondiente el piñón de dirección, que está previsto en particular como unión de acoplamiento entre árbol de dirección y cremallera de un automóvil, presenta una sección de dentado para el engranaje en una cremallera y una sección de empalme para el empalme a un árbol de dirección. De acuerdo con la invención están previstos una parte de dentado que presenta la sección de dentado y una parte de unión que presenta la sección de empalme, en donde la parte de dentado y la parte de unión están comprimidas entre sí de manera resistente a la torsión.

5 Mediante la configuración del piñón de dirección mediante dos piezas constructivas, concretamente la parte de dentado que presenta la sección de dentado y la parte de unión que presenta la sección de empalme, se consigue que la parte de dentado así como la parte de unión puedan configurarse en cada caso de acuerdo con los requisitos correspondientes. De este modo un piñón de dirección puede fabricarse con empleo de material reducido.

10 En particular, en el piñón de dirección mencionado la parte de dentado puede fabricarse además de un material de alta calidad y de forma maciza, de modo que la parte de dentado y en particular el mismo dentado puede soportar las carga en el funcionamiento. En cambio, la parte de unión puede configurarse de un material de menor calidad y hueco.

15 Además la división del piñón de dirección en parte de dentado y parte de unión permite que pueda simplificarse la fabricación, dado que la parte de unión puede suministrarse igual en el espesor deseado o con el diámetro deseado, de modo que no es necesario un torneado correspondiente del vástago o una conformación compleja de la sección de empalme de la parte de unión.

20 Mediante la compresión resistente a la torsión puede renunciarse además a etapas de procedimiento independientes para producir la unión resistente a la torsión. Por ejemplo puede renunciarse a la inserción de una clavija, de un tornillo u otro medio de unión, por lo que la fabricación puede simplificarse. Además mediante la compresión se crea una unión completamente sin juego al menos con respecto a la rotación, mediante la cual puede conseguirse una función precisa de la dirección y una elevada vida útil. De manera correspondiente la unión se realiza preferentemente mediante una compresión sin piezas constructivas de unión adicionales o piezas constructivas de seguridad adicionales.

25 Para simplificar adicionalmente la fabricación, pero conseguir no obstante una unión resistente a la torsión, que cumpla con los requisitos en un piñón de dirección, la parte de unión y la parte de dentado se solapan ventajosamente. En particular se solapan una sección de unión de la parte de dentado con una zona de unión de la parte de unión. En correspondencia el piñón de dirección puede fabricarse mediante el encaje de la parte de dentado en la parte de unión y una compresión siguiente.

30 Preferentemente la unión entre la parte de dentado y la parte de unión está configurada de manera duradera y no desmontable. Por el término "no desmontable" se entiende en este caso que la construcción de la unión es tal que no está previsto ningún desmontaje de parte de dentado y parte de unión. En particular no está previsto un desmontaje y montaje siguiente. Incluso por lo tanto puede ser concebible y posible que la parte de dentado y la parte de unión no puedan desmontarse de modo que a continuación puedan volver a montarse. Un desmontaje de la unión entre la parte de unión y la parte de dentado puede realizarse en este caso en correspondencia de forma no destructiva.

40 Para mejorar adicionalmente la resistencia a la torsión entre la parte de dentado y la parte de unión, la sección de unión puede presentar al menos una elevación de material por ejemplo en forma de un moleteado y/o de una protuberancia y/o un rebordeado.

45 De manera especialmente preferente en la sección de unión y/o la zona de unión están previstas elevaciones de material y/o hundimientos de material, preferentemente protuberancias, moleteados, rebordeados y/o estrías, para aumentar la transmisión de par posible. Mediante medios de unión de este tipo puede facilitarse adicionalmente para el arrastre de fuerza también un arrastre de forma para la unión.

Además, de acuerdo con la invención, para aumentar una transmisión de par posible la sección de unión y/o la zona de unión están configuradas cónicas.

50 Para reducir los costes de material y el peso del piñón de dirección, la parte de dentado y la parte de unión pueden comprender preferentemente diferentes materiales y adaptarse de este modo eficientemente a los objetivos planteados.

55 Un ahorro de peso especial y al mismo tiempo una función fiable se producen cuando la parte de dentado está fabricada maciza y la parte de unión se ha formado a partir de un tubo. A este respecto la parte de dentado puede fabricarse a partir un proceso de conformación maciza en frío. Puede conseguirse que la parte de unión se facilite de manera asequible cuando están disponibles tubos en distintas dimensiones estándar de manera sencilla y asequible.

60 Una fabricación sencilla con un funcionamiento fiable al mismo tiempo se produce, cuando la parte de unión y la parte de dentado están unidas entre sí en arrastre de fuerza y en arrastre de forma. En particular mediante la unión de la parte de unión con la parte de dentado exclusivamente a través de una operación de prensado puede conseguirse una fabricación especialmente sencilla. Una configuración cónica al menos parcialmente de la sección de unión puede estar prevista para facilitar el montaje.

65 Preferentemente la parte de dentado presenta una depresión, por ejemplo en forma de una ranura total o parcialmente circundante y/o una entalladura, en la que está introducido material de la parte de unión, en particular

mediante moleteado y/o rebordeado y/o montaje a presión y/o laminado, para configurar una unión por arrastre de forma como protección contra la extracción.

5 La depresión puede presentar en este caso en una forma de realización preferida al menos un dentado y/o moleteado, para poder producir una unión resistente a la torsión en la medida de lo posible entre la parte de unión y la parte de dentado.

10 La parte de dentado presenta preferentemente un asiento de cojinete para alojar un cojinete de rodadura, que puede servir como cojinete radial y/o como cojinete axial para el piñón de dirección.

15 Además preferentemente el cojinete de rodadura se comprime entre la parte de unión y la parte de dentado y se sujeta de este modo en arrastre de forma y bajo tensión previa entre la parte de unión y la parte de dentado. A este respecto el cojinete de rodadura se sujeta de manera especialmente preferente en dirección radial en arrastre de forma y en dirección axial bajo tensión previa.

20 Mediante compresión resistente a la torsión de la parte de unión con la parte de dentado simultáneamente en una variante especialmente preferida el cojinete de rodadura se aprisiona o se le aplica una tensión previa de modo que con su anillo interno se sujeta de manera fija en el piñón de dirección. En otras palabras, mediante la compresión resistente a la torsión de la parte de unión con la parte de dentado puede conseguirse simultáneamente también una sujeción segura del cojinete de rodadura.

25 Por la expresión "se comprime de manera resistente a la torsión" se entiende en este caso que la parte de unión está unida con la parte de dentado mediante la compresión y arrastre de fuerza resultante de manera correspondiente y preferentemente mediante el ajuste prensado originado de modo que los pares introducidos a través de la parte de unión pueden transmitirse a través de esta unión originada mediante compresión a la parte de dentado. Puede estar previsto adicionalmente a este respecto un cierto arrastre de forma, en particular mediante una compresión a través de una sección moleteada o rebordeada o un posible abocardado adicional en una sección dentada.

30 El objetivo anteriormente mencionado se consigue además mediante un procedimiento para la fabricación de un piñón de dirección con las características de la reivindicación 10. Perfeccionamientos ventajosos del procedimiento se indican en las reivindicaciones dependientes.

35 En correspondencia el procedimiento para la fabricación de un piñón de dirección con una sección de dentado para el engranaje en una cremallera y una sección de empalme para el empalme a un árbol de dirección comprende las etapas de facilitar una parte de dentado que presenta la sección de dentado y de facilitar una parte de unión que presenta la sección de empalme. Después la parte de dentado se une con la parte de unión de manera resistente a la torsión y las partes para la fabricación de la unión resistente a la torsión están comprimidas entre sí.

40 De este modo se indica un procedimiento de fabricación fiable, mediante el cual puede fabricarse un piñón de dirección con un empleo de material eficiente.

45 Un cojinete de rodadura puede aplicarse antes de la unión de la parte de dentado con la parte de unión sobre un asiento de cojinete de la parte de dentado. Es especialmente preferente, comprimir el cojinete de rodadura entre la parte de dentado y la parte de unión, preferentemente aplicando una tensión previa sobre el cojinete de rodadura.

50 Para facilitar una protección contra la extracción en la parte de dentado puede practicarse al menos una depresión, preferentemente en forma de una ranura y/o una entalladura y puede introducirse material de la parte de unión en la depresión, en particular mediante rebordeado o mediante configuración de una acanaladura. La depresión en forma de una ranura circundante puede presentar en este caso con preferencia en sus bordes circundantes un dentado, en el que en el rebordeado o laminado la parte de unión montada a presión se moldea, por lo que se facilita un arrastre de forma adicional.

55 En una forma de realización especialmente preferida el procedimiento para la fabricación de un piñón de dirección con una sección de dentado para el engranaje en una cremallera de una dirección de automóvil y con una sección de empalme para empalmar el piñón de dirección a un árbol de dirección comprende al menos las siguientes etapas:

- facilitar una parte de dentado que presenta la sección de dentado y una sección de unión;
- facilitar una parte de unión que presenta la sección de empalme y una zona de unión, en donde en la zona de unión está configurado un alojamiento en forma de una abertura para el alojamiento de la sección de unión de la parte de dentado;
- aplicar una elevación de material, preferentemente en forma de un rebordeado y/o moleteado, sobre la sección de unión de tal modo que las elevaciones de material alcanzan el diámetro externo original de la sección de unión y su diámetro inscrito es mayor que el diámetro interno de la abertura de la parte de unión;
- 65 - comprimir la zona de unión con la sección de unión para la formación de una unión en arrastre de fuerza.

Preferentemente el alojamiento en forma de la abertura está configurado de manera fundamentalmente cilíndrica y en el montaje a presión el diámetro de la abertura se ensancha menos de 0,2 mm. Por fundamentalmente cilíndrica en el sentido de la presente invención ha de entenderse una forma que se desvía solo mediante tolerancias de fabricación habituales de la forma cilíndrica exacta.

5 Preferentemente antes de la unión de la parte de dentado con la parte de unión puede aplicarse un cojinete de rodadura sobre un asiento de cojinete de la parte de dentado. De este modo puede realizarse una fabricación especialmente eficiente del piñón de dirección.

10 Breve descripción de las figuras

Otras formas de realización y aspectos preferentes de la presente invención se explican con más detalle por medio de la siguiente descripción de las figuras. A este respecto muestra:

- 15 la figura 1 esquemáticamente la estructura de un sistema de dirección típico;
- la figura 2 una representación en perspectiva esquemática de un piñón de dirección de acuerdo con una primera forma de realización;
- 20 la figura 3 una representación en perspectiva esquemática de un piñón de dirección de acuerdo con una segunda forma de realización;
- la figura 4 una representación en perspectiva esquemática de un parte de dentado en una forma de realización adicional;
- 25 la figura 5 una vista lateral esquemática de un piñón de dirección de acuerdo con una forma de realización adicional;
- la figura 6 una sección transversal esquemática a través del piñón de dirección mostrado en la figura 5;
- 30 la figura 7 una vista lateral esquemática de un fragmento detallado de un piñón de dirección adicional;
- la figura 8 una sección transversal esquemática a través del fragmento detallado mostrado del piñón de dirección mostrado en la figura 7; y
- 35 la figura 9 un fragmento detallado esquemático de una ranura en una parte de dentado;
- la figura 10 una representación en perspectiva esquemática de un parte de dentado en una forma de realización adicional;
- 40 la figura 11 una representación en perspectiva esquemática de un parte de dentado en una forma de realización adicional;
- la figura 12: una representación en perspectiva esquemática de una forma de realización de una parte de unión.

45 Descripción detallada de los ejemplos de realización preferidos

A continuación, se describen ejemplos de realización preferentes con ayuda de las figuras. A este respecto los elementos iguales, similares o equivalentes se designan con referencias idénticas y se omite parcialmente una descripción repetitiva de estos elementos, para evitar redundancias en la descripción.

55 En la figura 1 se muestra esquemáticamente la estructura de un sistema de dirección típico de un automóvil. De manera correspondiente está previsto un volante 2, a través del cual el conductor realiza los movimientos de dirección, que van a transmitirse a las ruedas 6, para provocar una variación de dirección del automóvil.

Los movimientos de dirección del volante 2 se transmiten a través de un árbol de dirección 3 a un piñón de dirección 1, que presenta una zona de dentado, que se engrana con una cremallera 4. Mediante la rotación del piñón de dirección 1 la cremallera 4 se mueve en traslación a lo largo de su eje. La cremallera 4 está unida con barras de acoplamiento 5, que a su vez transmiten el movimiento de traslación de la cremallera 4 hacia un movimiento de dirección de las ruedas 6 indicadas esquemáticamente.

65 Las fuerzas de dirección pueden reforzarse o respaldarse mediante una elemento de servoasistencia 7 u 8. En el ejemplo de realización mostrado del sistema de dirección típico los elementos de servoasistencia 7, 8 indicados esquemáticamente están previstos entre el volante 2 y el piñón de dirección 1. Un elemento de servoasistencia 7, 8 puede generar a este respecto o una mera fuerza de respaldo o como alternativa o en combinación con esta función puede generar también un ángulo de dirección adicional, si se requiere a través de los sistemas de regulación

correspondientes del vehículo.

5 El árbol de dirección 3 está configurado habitualmente de varias piezas y se extiende desde el volante 2 al piñón de dirección 1, en donde la guía del árbol de dirección se adapta mediante articulaciones universales 9 a las condiciones de montaje en el vehículo respectivo.

10 El piñón de dirección 1 debe transmitir por ejemplo según la disposición y realización del sistema de dirección respectivo pares considerables de hasta 250 Nm. En el estado de la técnica los piñones de dirección están configurados por tanto de una sola pieza y mediante procedimientos de mecanizado por arranque de virutas están fabricados macizos y generalmente endurecidos adicionalmente, para garantizar las cargas a través de la transmisión de los pares altos, la precisión requerida en la dirección del automóvil, así como una alta resistencia y una vida útil apropiada.

15 El piñón de dirección 1 está previsto de manera correspondiente como unión de acoplamiento entre el árbol de dirección 3 y la cremallera 4. Para poder cumplir esta función, presenta una sección de dentado para el engranaje en la cremallera 4 y una sección de empalme 10 para el empalme al árbol de dirección 3.

20 La figura 2 muestra un piñón de dirección 1 de acuerdo con la presente invención. El piñón de dirección 1 presenta una parte de unión 12 así como una parte de dentado 11, en donde la parte de dentado 11 y la parte de unión 12 están configuradas como dos piezas constructivas independientes y para la configuración del piñón de dirección 1 están unidas entre sí al menos de manera resistente a la torsión. La parte de dentado 11 presenta a este respecto la sección de dentado 18 para engranarse con la cremallera 4 y la parte de unión 12 presenta la sección de empalme 10 para el empalme al árbol de dirección 3.

25 La sección de empalme 10 de la parte de unión 12, como puede verse bien en las figura 2 y 12, está configurada disminuida con respecto al resto del vástago de la parte de unión 12 y presenta un estriado, para facilitar en correspondencia una resistencia a la torsión del empalme con el árbol de dirección 3. Además del estriado mostrado pueden tomarse otras medidas geométricas, para conseguir un empalme de la parte de unión 12 a un árbol de dirección 3- de manera correspondiente resistente a la torsión, que puede montarse y desmontarse de nuevo. En una forma de realización preferida el estriado está configurado como dentado de entalladura o como superficie múltiple. Este dentado de entalladura o estas secciones lisas y planas múltiples, dispuestas en forma de un polígono están fabricados preferentemente en un procedimiento de conformación mediante prensado o martillado. Una fabricación mediante un procedimiento de presión alta interna es posible y concebible. Para el montaje de la parte de unión 12 con el árbol de dirección 3 por regla general está previsto un perno que puede atornillarse no mostrado en las presentes figuras. Adicionalmente la parte de unión 12 presenta una zona de unión 13, en la que está practicado un alojamiento en forma de una abertura 26 cilíndrica. En el extremo de la parte de unión 12 apartado de la sección de empalme 10 está configurada una superficie frontal, que rodea la abertura 26 y que sirve como hombro 20 en el piñón de dirección 1.

40 La parte de dentado 11 en la zona de la sección de dentado 18 presenta un dentado helicoidal, que está pensado para engranarse en la cremallera 4 del sistema de dirección. Una rotación del piñón de dirección 1 y en particular de la parte de dentado 11 provoca en correspondencia un movimiento de traslación de la cremallera 4. Aunque en los ejemplos de realización mostrados se muestra un dentado helicoidal, puede emplearse también cualquier otro dentado, que permite una transmisión de fuerza de la parte de dentado 11 a la cremallera 4.

45 La parte de unión 12 y la parte de dentado 11 están unidas entre sí de manera resistente a la torsión al estar montadas a presión la una sobre la otra y al configurarse en correspondencia un ajuste prensado. La parte de unión 12 y la parte de dentado 11 se solapan en una zona de unión 13 de la parte de unión 12 y una sección de unión 25 de la parte de dentado 11, como resulta en particular de las representaciones sobre los ejemplos de realización de las figuras 5 y 6 o 7 y 8.

50 Esta unión entre la parte de dentado 11 y la parte de unión 12 está configurada con preferencia duradera y no desmontable. Por "no desmontable" no se entiende en la presente invención la imposibilidad completa del desmontaje, sino la construcción de modo que no está previsto un desmontaje y nuevo montaje siguiente de las piezas desmontadas.

60 La configuración de un ajuste prensado resistente a la torsión se respalda mediante la facilitación de elevaciones de material, en particular de protuberancias, de un moleteado o un rebordeado en la sección de unión 25 de la parte de dentado 11. La zona de unión 13 respectiva y/o sección de unión 25 está configurada también al menos a lo largo de una parte de su longitud ligeramente cónica, para facilitar la configuración de un ajuste prensado en la compresión de las dos piezas constructivas y el montaje.

65 Para facilitar además de la configuración de una unión resistente a la torsión- también una protección contra un desplazamiento axial o contra una separación de la parte de dentado 11 respecto a la parte de unión 12 está prevista una protección contra la extracción 14, en forma de una acanaladura circundante, mediante la cual la parte de unión 12 está unida con la parte de dentado 11 en la dirección de extracción o en la dirección del eje del piñón de

dirección 1. En las representaciones sobre los ejemplos de realización de las figuras 5 y 6 o 7 y 8 va a tratarse la configuración concreta de la protección contra la extracción 14.

5 Una protección contra la extracción de la parte de unión 12 con respecto a la parte de dentado 11 se consigue además también mediante el ajuste prensado, de tal modo que en una variante especialmente preferida ya el montaje a presión de la parte de unión 12 sobre la parte de dentado 11 es suficiente para la configuración de la protección contra la extracción.

10 Para el apoyo del piñón de dirección en la carcasa del engranaje de dirección está previsto un cojinete. Con preferencia a este respecto se utiliza al menos un cojinete de rodadura 16. Este cojinete de rodadura 16 puede configurarse de manera sencilla de forma integral con el piñón de dirección 1 de la presente invención. Para ello el cojinete de rodadura 16 está dispuesto preferentemente entre la parte de unión 12 y la parte de dentado 11. El cojinete de rodadura 16 se coloca mediante un primer hombro 19 dispuesto en la parte de dentado 11 y mediante un segundo hombro 20 formado mediante el extremo frontal de la parte de unión 12 dirigido a la parte de dentado 11. El cojinete de rodadura 16 se sujeta entre la parte de dentado 11 y la parte de unión 12 al comprimirse la parte de dentado 11 con la parte de unión 12. De manera especialmente preferente se configura de este modo una tensión previa de las dos partes mencionadas hacia el cojinete de rodadura 16, de modo que el cojinete de rodadura 16 se sujeta en arrastre de fuerza entre la parte de unión 12 y la parte de dentado 11.

20 Adicionalmente además del cojinete de rodadura 16, que sirve como cojinete radial, puede estar previsto también un cojinete 21 adicional, que sirve como cojinete axial. Este cojinete 21 puede estar configurado como cojinete de deslizamiento o como cojinete de rodadura.

25 El cojinete 21 puede facilitar adicionalmente al apoyo axial también un apoyo radial. Es concebible y posible representar el apoyo axial en el cojinete de rodadura 16 y renunciar al cojinete 21.

30 En el ejemplo de realización mostrado en la figura 3 se muestra un ejemplo adicional de un piñón de dirección 1 con una parte de dentado 11 y una parte de unión 12, en donde la parte de unión 12 está formada a partir de un tubo. En este caso la sección de empalme 10 se fabrica mediante un achatamiento y estrechamiento del tubo, de modo que un empalme del árbol de dirección 3 a la sección de empalme 10 puede unirse mediante un alojamiento que coopera en correspondencia con la sección de empalme 10 en el árbol de dirección 3.

35 Para obtener además de la configuración resistente a la torsión, también una fijación y protección en dirección axial, está prevista de nuevo una protección contra la extracción 14, en este caso como ejemplo en forma de depresiones no circundantes.

40 La figura 4 muestra una parte de dentado 11 fabricada de forma maciza, que además de la sección de dentado 18 propiamente dicha también presenta un asiento de cojinete 15, que está previsto para el alojamiento de un cojinete de rodadura 16 mostrado en las figuras 2 y 3. El asiento de cojinete 15 en una variante especialmente preferida es menor en su extensión axial, que la extensión axial del cojinete de rodadura 16. En otras palabras el cojinete de rodadura 16 es más ancho que el asiento de cojinete 15. De este modo se consigue que la tensión previa, que se aplica mediante el hombro 19 de la parte de dentado 11 y el hombro 20 de la parte de unión 12 sobre el cojinete de rodadura 16, puede ajustarse a un valor predeterminado independientemente de las tolerancias en los anchos. De manera correspondiente la parte de unión 12 y la parte de dentado 11 no están en contacto entre sí en dirección axial de modo que la aplicación de la tensión previa hacia el cojinete de rodadura 16 ya no sería posible.

50 Además se muestra la sección de unión 25 de la parte de dentado 11, sobre la cual la zona de unión 13 en correspondencia complementaria de la parte de unión 12 se encaja o se monta a presión en una operación siguiente. La sección de unión 25 muestra en este caso una depresión 17, en la que puede fluir material de la parte de unión 12, para producir en este caso una unión en arrastre de forma en dirección axial del piñón de dirección 1 entre la parte de unión 12 y la parte de dentado 11. De este modo puede aplicarse también una tensión previa adicional sobre el cojinete de rodadura 16, para mantener el cojinete de rodadura 16 en la posición deseada.

55 Además la sección de unión 25 muestra geometría de sección transversal achatada, que es adecuada para la configuración de una unión alternativa resistente a la torsión.

60 Para poder fijar el cojinete de rodadura 16 en la fabricación del piñón de dirección 1 de manera exacta y duradera, el anillo de rodadura interno del cojinete de rodadura 16 está fijado entre un hombro 19 en la parte de dentado 11 y el hombro 20, que está formado por el extremo de la parte de unión 12 dirigido al cojinete de rodadura 16, bajo tensión previa sobre el asiento de cojinete 15. La tensión previa se aplica a este respecto preferentemente en la compresión de la parte de dentado 11 con la parte de unión 12 y se mantiene mediante el ajuste prensado resultante.

65 La configuración de un ajuste prensado resistente a la torsión de la parte de unión 12 tubular sobre la sección de empalme 13 de la parte de dentado 11 puede conseguirse de manera especialmente preferente porque sobre la sección de unión 25 correspondiente de la parte de dentado 11 están previstas elevaciones de material, que proporcionan un arrastre de fuerza adicional y preferentemente también un arrastre de forma entre la parte de unión

12 y la parte de dentado 11. Las elevaciones de material están configuradas por ejemplo en forma de protuberancias, pero preferentemente en forma de un moleteado 22, como se ilustra en la figura 10, o en forma de un rebordeado 23, como se ilustra en la figura 11.

- 5 El ejemplo de realización mostrado en las figuras 5 y 6 muestra una forma de realización adicional de un piñón de dirección 1. A este respecto está prevista una acanaladura circundante en la parte de unión 12, que configura la protección contra la extracción 14. La protección contra la extracción 14 en forma de la acanaladura está instalada en la parte de unión 12 en una posición, que corresponde a una depresión o ranura 17 situada por debajo en la parte de dentado 11. En correspondencia la acanaladura, que sirve como protección contra la extracción 14, está configurada circundante alrededor de todo el perímetro de la parte de unión 12 y facilita de este modo una protección contra la extracción fiable. En la depresión 17 configurada como ranura circundante mediante una operación de acanalado se abocarda material de la parte de unión 12 configurada como tubo, de modo que fluye material a la ranura.
- 10
- 15 También mediante el flujo del material en la ranura 17 se aplica en correspondencia una tensión previa adicional sobre el cojinete de rodadura 16, de modo que este puede mantenerse firmemente en su posición.

En una operación de acanalado de este tipo con un cilindro 24 indicado esquemáticamente, que comienza a girar, puede moldearse de manera sencilla la acanaladura circundante en la depresión 17. El material de la parte de unión 12 fluye en correspondencia hacia la depresión 17 de la parte de dentado 11. Mediante dicho laminado puede aumentarse la resistencia de la unión entre la parte de unión 12 y la parte de dentado 11 también en toda la zona de la sección de unión 25 y de la zona de unión 13. Las tensiones que actúan en dirección axial proporcionan un flujo de material correspondiente, que empuja material también hacia las depresiones situadas entre las elevaciones de material. Además se aplica una tensión previa para fijar el cojinete de rodadura 16 entre el hombro 19 de la parte de dentado 11 y el hombro 20 de la parte de unión 12 sobre el cojinete de rodadura 16.

20

25

En la figura 6 puede distinguirse especialmente bien que el cojinete de rodadura 16 no solo se sujeta mediante el encaje o ajuste en el asiento de cojinete 15 sobre la parte de dentado 11, sino que se configura una tensión previa correspondiente especialmente también mediante la parte de unión 12 montada a presión, que facilita mediante un contacto directo con el cojinete de rodadura en la zona del alojamiento de cojinete un arrastre de forma y una tensión previa correspondiente, de modo que el cojinete de rodadura se fija asimismo mediante el montaje a presión de la parte de unión 12 sobre la parte de dentado 11.

30

Las figuras 7 y 8 muestran un ejemplo de realización adicional, en el que la protección contra la extracción 14 de la parte de unión 12 se ha llevado a cabo de nuevo mediante una sencilla introducción a presión del material de la parte de unión 12 en una depresión correspondiente de la parte de dentado 11.

35

En la figura 8 puede distinguirse para ello que la parte de unión 12 tubular está montada a presión sobre la sección de unión 25 de la parte de dentado 11 por un lado, para conseguir una unión resistente a la torsión. Sin embargo, por otro lado en la zona de la protección contra la extracción 14 se introduce material de la parte de unión 12 en una depresión 17 en forma de una entalladura. El material de la parte de unión 12 está introducido a presión sencillamente en la depresión 17, para producir de este modo un arrastre de forma para la protección contra la extracción.

40

También en la figura 8 puede distinguirse claramente que el cojinete de rodadura 16 está alojado mediante la parte de unión 12 en arrastre de forma en el piñón de dirección 1. En la parte de dentado 11 para ello en el extremo del alojamiento de cojinete 15 apartado de la sección de unión 25 está configurado un hombro 19, con el que está en contacto el cojinete de rodadura 16. De manera correspondiente el cojinete de rodadura 16 se comprime entre el hombro 19 y el hombro 20, que está formado por el extremo de la parte de unión 12, y de manera correspondiente se sujeta de manera segura. Preferentemente se aplica una tensión previa sobre el cojinete de rodadura 16 en dirección axial, de modo que ese se sujeta de manera segura.

45

50

Dado que la parte de dentado 11 está fabricada maciza y la parte de unión 12 está fabricada como un tubo habitual en el mercado, el piñón de dirección puede fabricarse de manera rentable y la utilización de material de piñón de alta calidad puede reducirse.

55

La figura 9 muestra una medida adicional, para aumentar adicionalmente la protección contra la torsión de la parte de unión 12 con respecto a la parte de dentado 11. En particular la depresión 17 presenta en forma de la ranura circundante de la parte de dentado 11 un dentado de los bordes o un moleteado de los bordes. Cuando se introduce de manera correspondiente material de la parte de unión 12 en la depresión 17 o fluye hacia esta, se aumenta simultáneamente aún más la protección contra la torsión mediante el dentado del borde.

60

Preferentemente la parte de dentado 11 está fabricada mediante un proceso de conformación maciza en frío y la parte de unión 12 está moldeada a partir de un tubo. Por ello puede realizarse una selección de material ventajosa en el sentido de que la parte de dentado 11 puede configurarse en correspondencia con las condiciones planteadas de solidez en la zona de dentado como pieza cortada de un material macizo y eventualmente endurecida, sin

65

embargo la parte de unión 12 puede estar configurada en un material más ligero y más asequible y como tubo, por lo que pueden conseguirse en este caso ahorros de material.

5 Para la fabricación del piñón de dirección 1 se facilitan inicialmente una parte de dentado 11 y una parte de unión 12. Entonces la parte de unión 12 se une de manera resistente a la torsión con la parte de dentado 11. Esta unión resistente a la torsión se consigue mediante montaje a presión.

10 En determinadas realizaciones la protección contra la extracción 14 se produce adicionalmente al someterse la parte de unión 12 en la posición de una depresión 17 de la parte de dentado 11 a una operación de acanalado y al fluir de manera correspondiente material de la parte de unión 12 al interior de la depresión 17.

15 En una configuración adicional ventajosa antes del montaje a presión de la parte de unión 12 sobre la parte de dentado 11 adicionalmente el cojinete de rodadura 16 se encaja o se comprime sobre el alojamiento de cojinete 15 de la parte de dentado 11 y después solo la parte de unión 12 se monta a presión sobre la sección de unión 25 de la parte de dentado 11. También de este modo se ejerce de nuevo una tensión previa en dirección axial sobre el cojinete de rodadura 16, para fijarlo de manera segura.

20 En la figura 10 está ilustrada una parte de dentado 11, en la que la sección de unión 25 está provista de un moleteado 22. En la figura 11 se ilustra una parte de dentado 11, en la que la sección de unión 25 está provista de un rebordeado 23. El diámetro externo de las mayores elevaciones de material del rebordeado 23 o moleteado 22 es mayor que el diámetro interno de la abertura 26 de la parte de unión 12 en la zona de unión 13. Durante el encaje de la parte de unión 12 sobre la sección de unión 25 las puntas de las elevaciones de material del rebordeado o moleteado se achatan y se entierran en la superficie de la abertura interna de la zona de unión 13 de la parte de unión 12. Por ello se consigue una unión en arrastre de fuerza, o se configura un ajuste prensado, que permite un empalme fijo. A este respecto es preferente, cuando el ensanchamiento de la parte de unión 12 en la zona de unión 13 queda por debajo de 0,2 mm, para conseguir una unión duradera. La unión puede en este caso estar configurada de manera duradera de tal modo que no es necesaria una protección contra la extracción 14 adicional con una depresión 17 correspondiente a esta.

30 Lista de referencias

- 1 piñón de dirección
- 2 volante
- 3 árbol de dirección
- 4 cremallera
- 5 barra de acoplamiento
- 6 rueda
- 7 elemento de servoasistencia
- 8 elemento de servoasistencia
- 9 articulación universal
- 10 sección de empalme
- 11 parte de dentado
- 12 pieza de unión
- 13 zona de unión
- 14 protección contra la extracción
- 15 asiento de cojinete
- 16 cojinete de rodadura
- 17 depresión / ranura
- 18 sección de dentado
- 19 hombro
- 20 hombro
- 21 cojinete
- 22 moleteado
- 23 rebordeado
- 24 cilindro
- 25 sección de unión
- 26 abertura

REIVINDICACIONES

1. Piñón de dirección (1), en particular como unión de acoplamiento entre árbol de dirección (3) y cremallera (4) de un automóvil, en donde el piñón de dirección (1) presenta una sección de dentado (18) para el engranaje en una cremallera (4) y una sección de empalme (10) para el empalme a un árbol de dirección (3), y en donde están previstas una parte de dentado (11), que presenta la sección de dentado (18), y una parte de unión (12), que presenta la sección de empalme (10), en donde la parte de dentado (11) y la parte de unión (12) están comprimidas entre sí de manera resistente a la torsión,
- 5 **caracterizado por que**
10 la sección de unión (25) y/o la zona de unión (13) están configuradas cónicas, para aumentar la transmisión de par.
2. Piñón de dirección de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la parte de unión (12) y la parte de dentado (11) se solapan, en particular **por que** una sección de unión (25) de la parte de dentado (11) se solapa con una zona de unión (13) de la parte de unión (12).
- 15
3. Piñón de dirección de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** en la sección de unión (25) y/o en la zona de unión (13) están previstas elevaciones de material y/o hundimientos de material, preferentemente protuberancias, moleteados, rebordeados y/o estrías, para aumentar la transmisión de par.
- 20
4. Piñón de dirección de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la unión entre la parte de dentado (11) y la parte de unión (12) está configurada de manera duradera y no desmontable.
- 25
5. Piñón de dirección de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la parte de dentado (11) y la parte de unión (12) comprenden diferentes materiales.
- 30
6. Piñón de dirección de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la parte de dentado (11) presenta una depresión (17), en particular una ranura y/o una entalladura, en las que está alojado material de la parte de unión (12).
- 35
7. Piñón de dirección de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la parte de dentado (11) presenta un asiento de cojinete (15) para alojar un cojinete de rodadura (16), en donde el asiento de cojinete (15) presenta preferentemente una extensión menor en dirección axial que el cojinete de rodadura (16) que va a alojarse.
- 40
8. Piñón de dirección de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** un cojinete de rodadura (16) está alojado en el alojamiento de cojinete (15) y está sujeto entre la parte de dentado (11) y la parte de unión (12), preferentemente está comprimido entre la parte de dentado (11) y la parte de unión (12), en donde de manera especialmente preferente la parte de dentado (11) y la parte de unión (12) ejercen una tensión previa sobre el cojinete de rodadura (16).
- 45
9. Procedimiento para la fabricación de un piñón de dirección (1) con una sección de dentado (18) para el engranaje en una cremallera (4) y en una sección de empalme (10), para el empalme a un árbol de dirección (3), en particular de un piñón de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:
- 50
- facilitar una parte de dentado (11) que presenta la sección de dentado (18),
 - facilitar una parte de unión (12) que presenta la sección de empalme (10), y
 - unir de manera resistente a la torsión la parte de dentado (11) con la parte de unión (12),
- 55 en donde la parte de dentado (11) y la parte de unión (12) se comprimen entre sí para producir la unión resistente a la torsión, **caracterizado por que** la sección de unión (25) y/o la zona de unión (13) se facilitan configuradas cónicas, para aumentar la transmisión de par.
- 60
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** en la parte de dentado (11) se practica al menos una depresión (17), en particular una ranura y/o una entalladura, y se introduce material de la parte de unión (11) en la depresión (17), en particular mediante abocardado, rebordeado o configuración de una acanaladura.
- 65
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** antes de la unión de la parte de dentado (11) con la parte de unión (12) se aplica un cojinete de rodadura (16) sobre un asiento de cojinete (15) de la parte de dentado (11).
12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** el cojinete de rodadura (16) se comprime entre la parte de dentado (11) y la parte de unión (12), preferentemente aplicando una tensión previa sobre el cojinete de rodadura (16).

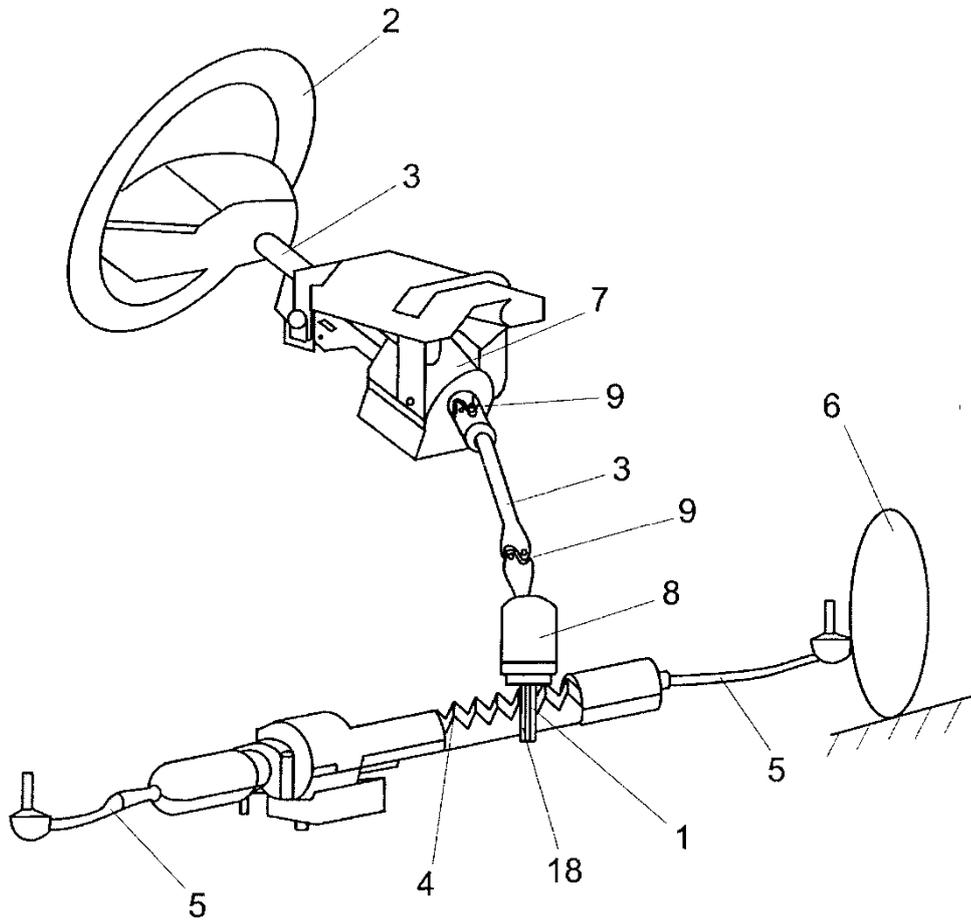


Fig. 1

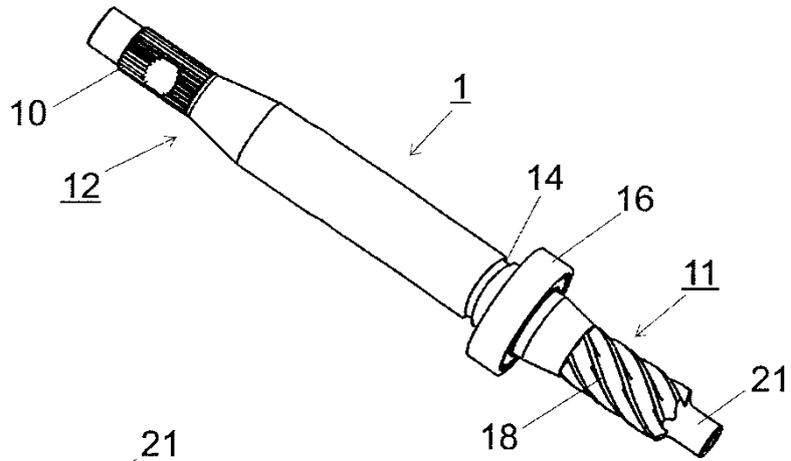


Fig. 2

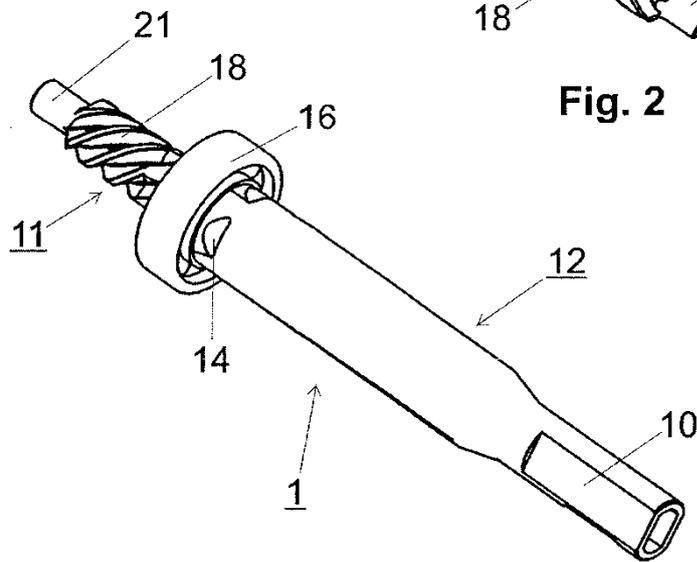


Fig. 3

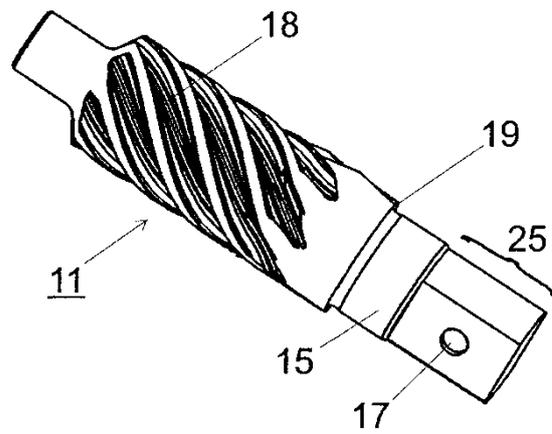
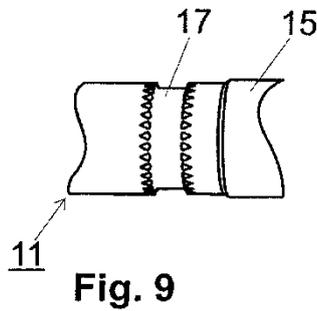
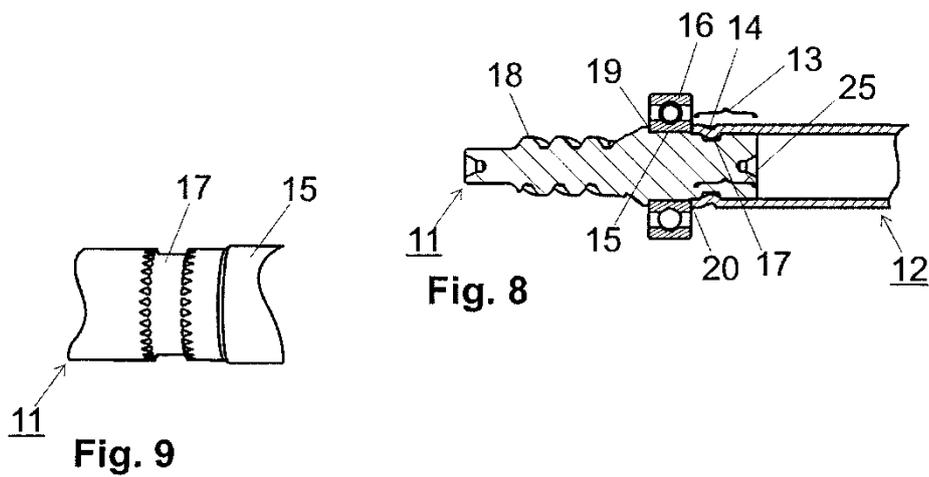
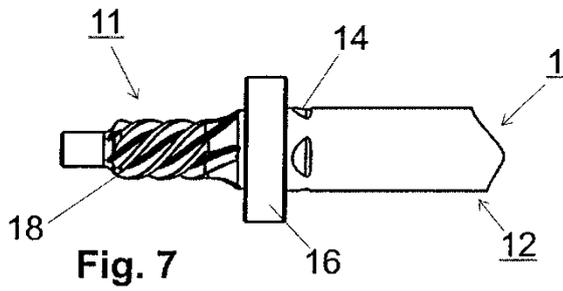
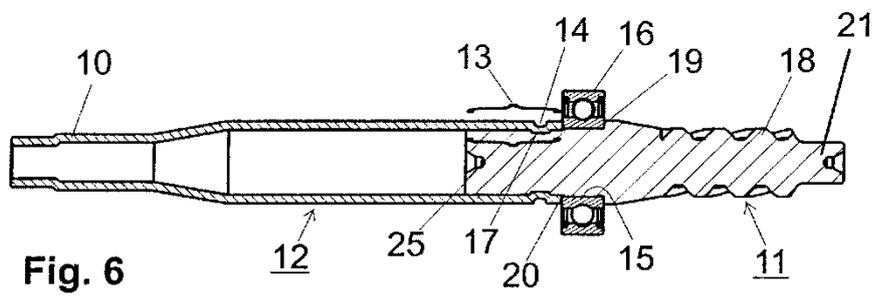
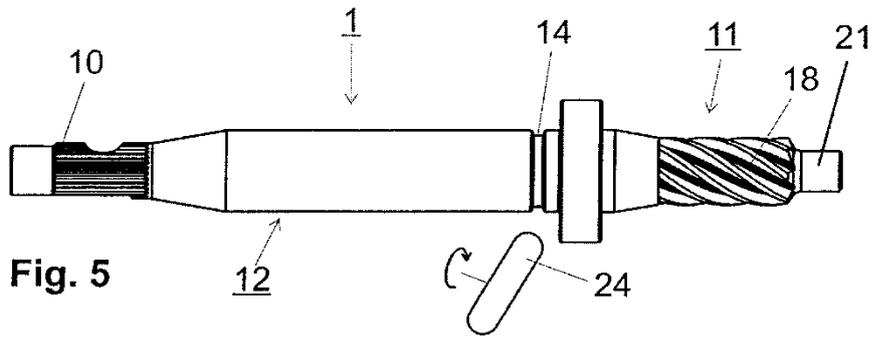


Fig. 4



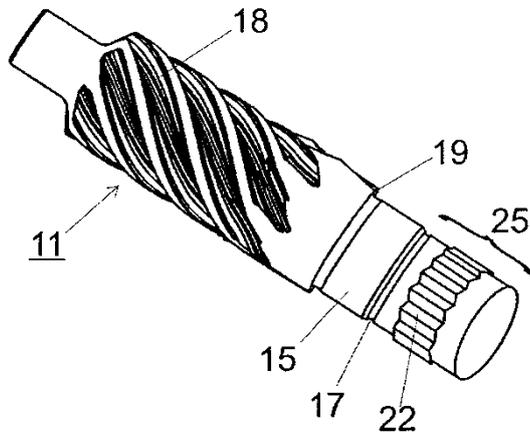


Fig. 10

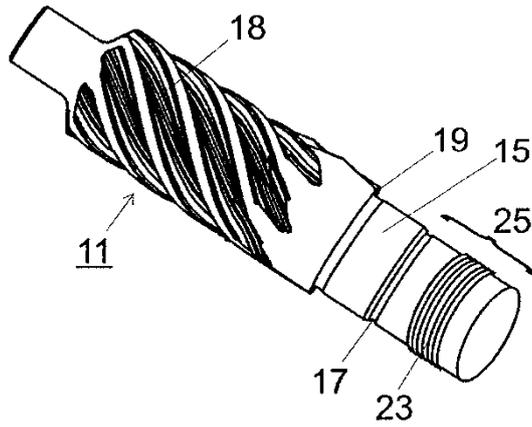


Fig. 11

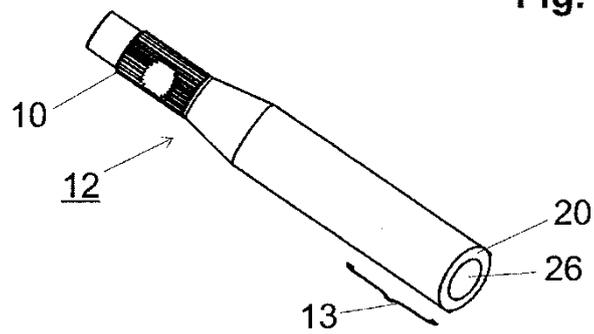


Fig. 12