



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 353 431**

51 Int. Cl.:
B21D 41/04 (2006.01)
B21D 53/88 (2006.01)
B62D 1/185 (2006.01)
F16D 1/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07701327 .4**
96 Fecha de presentación : **15.02.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1989011**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.11.2008**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una pieza de husillo de dirección y husillo de dirección con una pieza de husillo de dirección de este tipo.**

30 Prioridad: **02.03.2006 DE 10 2006 010 228**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.03.2011

73 Titular/es: **THYSSENKRUPP PRESTA
AKTIENGESELLSCHAFT
Essanestrasse 10
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es: **Allgauer, Rene**

74 Agente: **Ruo Null, Alessandro**

ES 2 353 431 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).

ES 2 353 431 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de una pieza de husillo de dirección y husillo de dirección con una pieza de husillo de dirección de este tipo.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una pieza de husillo de dirección, que conforma una sección de un husillo de dirección para un automóvil y está conformada en forma de un árbol hueco, y presenta al menos a continuación de uno de sus extremos una sección de conexión que presenta al menos a lo largo de una parte de su longitud un grosor de la pared aumentado respecto a una sección de la pieza del husillo de dirección que se conecta a la sección de unión, en la que para la fabricación de la pieza de husillo de dirección se usa un tubo que en primer lugar tiene forma de cilindro hueco como producto de partida, que se conforma al menos por secciones.

15 Los husillos de dirección de automóviles presentan habitualmente varias piezas del husillo de dirección, cada una de las cuales conforma una sección del husillo de dirección. En la sección del husillo de dirección más posterior referida a la dirección de marcha está fijado en su extremo trasero el volante. En la sección del husillo de dirección más delantera referida a la dirección de marcha está fijado en su extremo delantero habitualmente un piñón para el engranaje en el mecanismo de dirección. Además de las piezas del husillo de dirección, que están unidas entre ellas por medio de articulaciones cardán, existen piezas del husillo de dirección que se pueden desplazar entre ellas (telescópicas), que sirven para el ajuste de la longitud de la columna de dirección y/o para la absorción de desplazamientos longitudinales en caso de choque.

25 La unión del volante con la pieza posterior del husillo de dirección se realiza en una forma de realización conocida por medio de un atornillado. Para eso, la pieza del husillo de dirección conformada en forma de un árbol hueco posee en un extremo una sección de unión, que partiendo desde el extremo de la pieza del husillo de dirección presenta una sección fundamentalmente cilíndrica hueca, y a continuación a ésta una sección cónica que se extiende hacia el centro de la pieza del husillo de dirección. La sección cilíndrica hueca está provista de una rosca interior y un dentado exterior. El dentado exterior se engrana en un dentado interior de la parte central del volante y por medio de la rosca interior se realiza el atornillado del volante a la pieza del husillo de dirección. La pieza del husillo de dirección, en este caso, ha de presentar en la sección de unión, en particular en la sección terminal cilíndrica hueca, un grosor de pared suficientemente grande. Éste es mayor que el grosor de la pared requerido para la transmisión del momento de giro a lo largo de la longitud restante de la pieza del husillo de dirección. De modo convencional, debido a ello, para la conformación de la pieza del husillo de dirección se usan tubos que presentan en primer lugar un grosor de pared mayor de lo que es necesario -a parte de la sección de unión-. Se realiza entonces un mecanizado del tubo a lo largo de toda su extensión longitudinal, en particular por medio del golpeado a martillo o un procedimiento de conformación similar, por ejemplo un amasado. En la sección de unión se reduce con ello el diámetro del tubo. A lo largo del resto de la longitud del tubo se reduce el grosor de la pared del tubo. Además, en este caso también se pueden introducir a través de secciones del tubo estructuras, que sirven por ejemplo para la unión telescópica pero resistente al giro con otra parte del husillo de dirección. Se conoce la conformación de este tipo de contornos, en particular en forma de dentados espirales o de perfiles o de cruces en trébol. Por ejemplo, el documento DE 197 50 005 C1 muestra piezas de husillo de dirección con este tipo de contornos.

Como consecuencia de la conformación requerida del tubo a lo largo de toda su longitud, este proceso es muy trabajoso y muy difícil de controlar.

45 Ciertamente es posible hacer mayor el grosor de la pared de un tubo por medio del golpeo con martillo. Como consecuencia de los factores que imitan un ensanchamiento del grosor de este tipo, sin embargo, se ha de emplear como producto de partida un tubo que posee un grosor de pared mayor de lo que sería necesario para la transmisión requerida del momento de giro. Debido a ello se mecanizará la pieza del husillo de dirección en su conjunto de modo difícil, o el tubo se tendrá que mecanizar a su vez a lo largo de toda su longitud para reducir el grosor de la pared de modo correspondiente a excepción de la sección de unión.

55 El documento DE 10 2004 009 188 A1 muestra dos piezas del husillo de dirección unidas entre ellas, que presentan, vistos en la sección longitudinal, contornos complicados con diferentes regiones de grosor de sus grosores de pared, estando previstos en sus extremos alejados entre ellos secciones de unión para la unión con un volante o bien con un mecanismo de dirección. Este tipo de perfiles de grosor de pared se puede conformar por medio de mecanizados sin arranque de virutas de tubos a lo largo de todas sus longitudes.

60 Una fijación de un volante a un árbol de dirección por medio de un tornillo dispuesto transversalmente al eje del husillo de dirección, que actúa conjuntamente con un cono de sujeción y desplaza éste en una entalladura del centro del volante y lo tensa contra el árbol de dirección, se conoce del documento EP 1 138 575 B1. La pieza del husillo de dirección en la que se fija el volante en su lado del extremo está conformada aquí maciza, si bien también podría estar conformada como árbol hueco con un grosor de pared suficientemente grueso.

65 Otra fijación de un volante en el extremo de la pieza del husillo de dirección que se conecta al volante se conoce del documento US 4,819,961 A. La pieza del husillo de dirección conformada como árbol hueco posee en un lado del extremo una sección de unión en la que el tubo de la pieza del husillo de dirección se estrecha hacia su extremo en primer lugar de modo cónico, y a continuación presenta todavía una sección cilíndrica hueca con un dentado interior. En la sección de unión está dispuesta una pieza de apriete, cuyo contorno exterior se corresponde con el contorno

ES 2 353 431 T3

interior del tubo, y que sobresale del tubo en la parte del extremo. Presenta primeros y segundos dentados exteriores que, por un lado, actúan conjuntamente con un dentado interior del tubo, y por otro lado con un dentado interior del centro del volante, y posee además una rosca interior en la que está atornillado un tornillo que actúa en el centro del volante para tensar las piezas entre ellas. Por medio del tensor macizo insertado en la sección de unión se puede conformar el grosor de la pared de la pieza del husillo de dirección constante a lo largo de su longitud. En una unión por apriete de este tipo existe el peligro de que las fuerzas de apriete aplicadas se reduzcan a medida que transcurre el tiempo, pudiéndose producir una holgura indeseada. Además, la pieza de apriete se puede introducir desde el lado alejado del volante a través de la pieza del husillo de dirección. La pieza del husillo de dirección, con ello, no ha de conformar regiones con sección transversal reducida, por ejemplo para conformar una unión telescópica que transmita el momento de giro con otra pieza del husillo de dirección. Además, la pieza de apriete puede resbalar al extraerse el volante en el interior de la pieza del husillo de dirección, donde posteriormente no se puede acceder a ella.

El documento DE 103 47 101 A1 da a conocer de modo general la unión de dos componentes en forma de tubo por medio de conformación de alta presión exterior. En la descripción se explica que con esta conformación el tubo exterior se deforma plásticamente y el tubo interior se deforma elásticamente.

El documento EP 0 024 986 A1 da a conocer un procedimiento de cómo las tuberías que llevan líquidos para aviones y similares se pueden reforzar en la región de la unión entre dos secciones de tubería, haciendo para ello que en el interior o en el exterior se coloque por desplazamiento en el tubo de la tubería un casquillo de refuerzo. El tubo para tuberías y el casquillo se ensanchan conjuntamente.

El documento FR 2 473 975 muestra una columna de dirección en la que para el refuerzo de una sección superior de la columna de dirección para el incremento del grosor de la pared está dispuesto un tubo interior en un tubo exterior. Para la fijación del tubo interior en el tubo exterior está previsto que el tubo exterior se ponga en contacto por medio de medios mecánicos con el tubo interior. El tubo interior presenta además una parte que se estrecha que está en contacto con el tubo exterior. Los dos tubos que están, de este modo, en contacto entre ellos actúan como un tubo con un grosor de la pared que es igual al grosor de la pared compuesto de los dos tubos usados, en tanto que los tubos estén sometidos a una tensión de flexión.

La construcción propuesta en el documento FR 2 473 975 ya no proporciona, sin embargo, el efecto de refuerzo deseado, cuando junto a tensiones de flexión también se han de absorber tensiones de tracción o de compresión, tensiones de fijación o momentos de giro por medio de la combinación de tubo-en-tubo.

El objetivo de la presente invención, así pues, es proporcionar un procedimiento para la fabricación de una pieza de husillo de dirección que se pueda realizar de un modo sencillo y barato, y que proporcione una elevada fuerza de resistencia de la pieza de husillo de dirección contra tensiones de flexión, tensiones de tracción y tensiones de compresión, así como una estabilidad suficiente al aplicar momentos de giro elevados.

Según la invención, esto se consigue por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

En el procedimiento conforma a la invención se puede usar un tubo cilíndrico hueco comercial como producto de partida para la fabricación de la pieza del husillo de dirección. En una sección final de este tubo, para la conformación de la sección de unión se introduce a presión un casquillo provisto en su exterior antes de su introducción a presión en la sección terminal el tubo con un moleteado o bien un dentado de contorno. Además, se conforman de modo conjunto la sección terminal del tubo y el casquillo, preferentemente por medio de golpeo con martillo y/o amasado, conformándose el contorno del extremo de la sección de unión y consiguiéndose al mismo tiempo una unión suficientemente fuerte entre el tubo y el casquillo. Por medio de la conformación conjunta de la sección terminal del tubo y del casquillo se puede conseguir una unión fuerte no positiva entre el tubo y el casquillo. Gracias a ello, el cierre de fuerza por fricción (unión no positiva) ya existente después de la introducción a presión del casquillo se puede reforzar aún más. Además, en esta conformación, de modo adecuado, se puede conformar una unión por arrastre de forma entre el tubo y el casquillo que actúe contra una extracción del casquillo del extremo del tubo.

En el contorno de la sección de unión conformado de esta manera se pueden introducir el resto de elementos de unión deseados, por ejemplo una rosca interior en la pared interior del casquillo y/o un contorno periférico especial, como por ejemplo un triángulo, hexágono u octágono, o un dentado. Un contorno de este tipo se conforma, por ejemplo para la conformación de una buena unión con un contorno interior correspondiente de una parte central de un volante o de una horquilla para una articulación universal o un piñón de dirección.

El grosor de la pared del tubo cilíndrico hueco usado a partir del producto de partida se puede seleccionar de tal manera que se conserve precisamente una estabilidad suficiente de la pieza del husillo de dirección, en particular para la transmisión requerida del momento de giro. Con ello, no se requiere un mecanizado de conformación del tubo a lo largo de toda su longitud, para conseguir más allá de la sección de unión un grosor de la pared más delgado deseado. Por medio del casquillo insertado en la sección terminal del tubo se consigue en la sección de unión un grosor de la pared suficientemente grande.

Después o antes o también en el mismo paso de trabajo -o bien en la misma sujeción del tubo de partida- de la conformación en la sección de unión, se pueden llevar a cabo a lo largo de varias secciones del tubo, en las que se requieren geometrías que difieran frente a la forma cilíndrica hueca original, conformaciones de material correspon-

ES 2 353 431 T3

dientes, por ejemplo para la conformación de dentados espirales de contorno, o bien perfiles de cruce en trébol, para conformar una unión desplazable, pero que pueda transmitir momento de giro, con otra pieza del husillo de dirección.

Además de martillos y amasaduras también se pueden emplear para la conformación de la pieza del husillo de dirección otros procedimientos de conformación, en particular otros tipos de conformación a presión, por ejemplo laminado.

Otras ventajas y particularidades de la invención se explican a continuación a partir del dibujo anexo. En éste se muestran:

Fig. 1 una pieza de husillo de dirección correspondiente al estado de la técnica en una sección longitudinal;

Fig. 2 una representación tridimensional de un tubo cilíndrico hueco y de un casquillo como productos de partida para una pieza de husillo de dirección conforme a la invención;

Fig. 3 una sección longitudinal a través del tubo y del casquillo;

Fig. 4 una representación tridimensional después de la inserción del casquillo en el tubo;

Fig. 5 una sección longitudinal en este estadio de fabricación;

Fig. 6 una sección aumentada de la Fig. 5;

Fig. 7 una representación tridimensional de la pieza de husillo de dirección fabricado según la invención;

Fig. 8 una sección longitudinal a través de esta pieza de husillo de dirección terminado;

Fig. 9 una sección aumentada de la Fig. 8;

Fig. 10 una representación tridimensional de otra forma de realización de la pieza de husillo de dirección terminado según la invención.

Una pieza de la columna de dirección según el estado de la técnica se explica en primer lugar a partir de la Fig. 1. En este caso se trata de la pieza del husillo de dirección más posterior referida a la dirección de marcha de un husillo de dirección para un automóvil en el que se ha de colocar en la parte terminal un volante. La pieza del husillo de dirección presenta para esta finalidad en el extremo opuesto al volante una sección de unión 1. Partiendo del extremo de la pieza del husillo de dirección, esta sección de unión 1 comprende una sección 2 cilíndrica hueca en la que está conformada una rosca interior 3 y un dentado exterior 6, y en éste, hacia el centro de la pieza del husillo de dirección, una sección 4 que se ensancha de modo cónico. En particular, en la sección 2 cilíndrica hueca, el grosor de la pared D es mayor que el grosor de la pared d en una sección 5 de la pieza del husillo de dirección que se conecta a la sección de unión 1.

Para la unión del volante no representado con la pieza del husillo de dirección, el volante se coloca por deslizamiento sobre la sección de unión 1, poniéndose en contacto con una pared interior cónica en la sección 4 cónica, y enganchándose con un dentado interior en el dentado exterior 6. Además, el volante se atornilla con la pieza del husillo de conducción por medio de un tornillo atornillado en la rosca interior 3.

En la parte depositada por la sección de unión 1, la pieza del husillo de dirección presenta una sección 7 en la que está provista de un contorno que difiere de un arco circular, para conformar una unión desplazable (telescópicamente) en la dirección longitudinal de la pieza del husillo de dirección, pero que transmite momento de giro con otra pieza de husillo de conducción. La sección 7, en particular, puede estar conformada con un dentado espiral de contorno, o bien con un perfil de cruce de trébol.

Para la fabricación de esta pieza de husillo de conducción se emplea como producto de partida un tubo que presenta el diámetro existente en la región de la sección 5 y un grosor de la pared que se corresponde con el grosor de la pared D en la sección de unión 1. Al menos este grosor de la pared inicial es mayor que el grosor de la pared d en la sección 5, que es suficiente para la transmisión del momento de giro, ya que, en otro caso, en la sección de unión 1 no se puede conformar ningún grosor de pared suficiente. Este tubo se mecaniza para la fabricación de la sección del husillo de dirección, con ello, a lo largo de toda su extensión longitudinal de modo que se produce una conformación, en particular por medio del golpeado con materillo y/o amasado. En caso de que el tubo se dejara en las secciones 5 y 7 con su grosor de pared original, entonces esto llevaría a una necesidad adicional considerable de material, y de modo correspondiente a un peso mayor de la pieza del husillo de dirección.

Un ejemplo de realización de la conformación de una pieza de husillo de dirección según la invención se explica a continuación a partir de las Fig. 2 a 9.

Como producto de partida para la pieza de husillo de dirección que se ha de conformar en forma de un árbol hueco, que conforma una sección de la extensión longitudinal de una columna de dirección para un automóvil, se usa un tubo

ES 2 353 431 T3

8 cilíndrico hueco, es decir, el tubo 8 presenta a lo largo de toda su extensión longitudinal un grosor de pared uniforme. El grosor de pared del tubo 8 se elige lo grande que se requiera para la estabilidad en su conjunto de la pieza de husillo de conducción, en particular para la transmisión de los momentos de giro que se producen.

5 En una sección terminal 9 del tubo 8, que sigue teniendo la forma cilíndrica hueca original, se emplea un casquillo 10 igualmente cilíndrico hueco, en el que el casquillo 10 se pone en contacto con su pared exterior en el contorno al insertarse en la sección terminal del tubo 8 en la pared interior 11 del tubo 8. Para conseguir un asiento del casquillo 10 en la sección terminal 9 del tubo 8 accionado por fricción que facilite el mecanizado posterior, el casquillo 10 se introduce a presión accionado por fricción en la sección terminal 9 del tubo 8. Preferentemente el extremo del tubo 8 y el extremo del casquillo 10 están a nivel después de su introducción a presión en el tubo 8. La pieza del husillo de conducción que se ha de fabricar en este estado de fabricación está representada en las Fig. 4 a 6.

15 En la Fig. 2 se puede ver que el casquillo 10, en la parte exterior, antes de su introducción a presión en la sección terminal 9 del tubo 8 está provisto de un moleteado o bien un dentado de contorno. Al introducir a presión el casquillo 10 se producen entalladuras en la pared interior del tubo 8 en la sección terminal 9, debido a lo cual se consigue un arrastre de forma que actúa contra una torsión.

20 Para la conformación de la sección de unión 12 de la pieza del husillo de dirección se conforman además la sección terminal 9 del tubo y el casquillo 10 de modo conjunto, por ejemplo por medio de conformaciones libres, preferentemente por medio de golpeado con martillo. La energía de conformación, con ello, se suministra por medio de la energía cinética de un golpe. Esto se designa también como "formado dinámico". La sección terminal 9 del tubo 8 y el casquillo 10 se pueden calentar aquí, o se puede llevar a cabo el martilleado sin un calentamiento de este tipo.

25 En lugar del mencionado golpeado de martillo, o adicionalmente a éste, se puede llevar a cabo también una conformación por presión de la sección terminal 9 del tubo 8 y del casquillo 10 por medio de amasado. Además o adicionalmente al procedimiento de conformación por presión mencionado también se pueden emplear otros tipos de conformación por presión, por ejemplo laminado.

30 En otra alternativa o también en combinación con uno o varios de los procedimientos ya mencionados, la sección de unión 12 también se puede conformar por medio de la presión con dos o más piezas de la herramienta. Este tipo de piezas de la herramienta son guiadas desde el exterior al contorno exterior de la sección de unión 12, y comprimen en este caso el tubo 8 con el casquillo 10 insertado en la forma deseada. En este caso también se pueden introducir de un modo muy sencillo entalladuras no circulares en la sección de unión 12.

35 En la conformación conjunta de la sección terminal 9 del tubo 8 y del casquillo 10 se reducen sus diámetros exteriores e interiores al menos a lo largo de una sección de su extensión longitudinal común. En el ejemplo de realización mostrado, partiendo del extremo del tubo se conforma en primer lugar una sección 13 en forma de cilindro hueco, y en ésta se conforma hacia el centro del tubo a continuación una sección 14 cónica que se estrecha hacia el extremo contiguo del tubo 8. En el ejemplo de realización mostrado se conecta a la sección 14 cónica de nuevo una sección 15 en forma cilíndrica hueca, en la que el diámetro exterior e interior del tubo 8 y de la carcasa 10 presentan su valor original (en este caso no se ha realizado después de la introducción a presión de la carcasa ningún mecanizado de conformación del material). En la sección 14 cónica y en la sección 13 del lado terminal en forma de cilindro hueco se reducen el diámetro interior y el diámetro exterior del tubo 8 y del casquillo 10, por el contrario, respecto a su valor original. También se podría prescindir de la sección 15 en forma de cilindro hueco.

45 Por medio del fluido del material del tubo 8 y del casquillo 10 que se produce por medio de la conformación se refuerza su unión no positiva. Además, en la conformación de la sección de unión 12 según el ejemplo de realización mostrado se conforma un arrastre de forma entre el tubo 8 y el casquillo 10 que actúa contra una extracción del casquillo 10 del extremo del tubo 8 en el que está dispuesto el casquillo 10, tal y como se prefiere. El arrastre de forma se conforma en el ejemplo de realización por medio de la sección 14 cónica.

55 En una sección que se conecta en el extremo de la pieza del husillo de dirección, que en el ejemplo de realización se extiende algo más que la sección 13 en forma de cilindro hueco, la pared interior 15 del casquillo 10 está conformada según la conformación común de la sección terminal 9 del tubo y del casquillo 10 en forma de superficie exterior del cilindro. En esta pared interior 16 de la carcasa 10 conformada en forma de superficie exterior del cilindro se introduce a continuación una rosca interior 17. Además, la pared exterior del casquillo 10 se provee en la región de la sección 13 en forma de cilindro hueco de un dentado exterior 18, cuyos peines de dientes se extienden en la dirección longitudinal de la pieza del husillo de dirección. La sección de unión 12 completada se puede ver a partir de las Fig. 7 a 9.

60 La pieza del husillo de dirección 1 está provista además a lo largo de una sección 19 de su extensión longitudinal con un perfil que difiere de la forma circular, que está conformado aquí en forma de un dentado espiral de contorno o bien de un perfil en cruce de trébol. Otra pieza de husillo de conducción que está provista con un perfil correspondiente se puede introducir en la pieza del husillo de conducción, y está unida con la sección 19 en la dirección longitudinal de modo que se puede desplazar, pero está asegurada contra una torsión por medio de un arrastre de forma. La deformación del tubo 8 en la sección 19 se puede llevar a cabo antes o después de la deformación en su conjunto de la sección terminal 9 del tubo 8 y de la carcasa 10.

ES 2 353 431 T3

En el resto de secciones 20, 21 de su extensión longitudinal se conforma la pieza del husillo de dirección del tubo 8 en su forma original. El tubo 8, con ello, sólo se ha de procesar a lo largo de partes de su extensión longitudinal de modo que se produzca una conformación.

5 En la sección de unión 12 todo el grosor de la pared D de la pieza de husillo de dirección es mayor que el grosor de la pared d en la sección 21 que se conecta a la sección de unión 12.

El grosor de material (anchura de pared) y la longitud del casquillo 10 se puede escoger dependiendo de los requerimientos para el grosor total de la pared y/o longitud de la sección de unión 12.

10 Se puede pensar en otras modificaciones diferentes del ejemplo de realización mostrado de la invención, y son posibles sin abandonar el dominio de la invención. De este modo, en la sección de unión 12 también se podrían emplear otros elementos de unión además de la rosca interior 17 de la carcasa 10 y el dentado exterior 18 del tubo 8. Por ejemplo, el dentado también se podría colocar en la pared interior 16 de la carcasa 10, y la rosca en la pared exterior del tubo 8. En lugar del dentado se podría insertar también un contorno poligonal, por ejemplo un hexágono. El dentado y/o el contorno poligonal podría/n estar dispuestos también en una sección cónica, o bien se podrían extender a lo largo de una de este tipo. Un ejemplo para una forma de realización alternativa de este tipo está representado en la Fig. 10. En este ejemplo, en el contorno periférico exterior hay una sección transversal en forma hexagonal que se estrecha de modo continuado a lo largo de una sección cónica 14 hasta el extremo del husillo de dirección. En el interior está conformada una rosca.

20 En lugar de contornos de sección transversal poligonales sencillos también se pueden conformar, de modo correspondiente, contornos de sección transversal de polígonos de arco en la parte correspondiente de la sección de unión 12.

25 Alternativamente también se puede pensar y son posibles formas de realización de la sección de unión 12, en las que no esté conformada ninguna rosca en absoluto, ni en el exterior ni en el interior. También pueden estar previstas en la pared exterior entalladuras circulares especiales o no circulares como elementos de unión correspondientes. En este caso, la sección de unión se puede conformar incluso hasta que, al menos en una parte de su extensión longitudinal, ya no esté conformada en el interior de modo hueco, es decir, que el diámetro interior del casquillo se reduzca hasta cero o al menos aproximadamente cero.

30 Aunque la sección de unión 12 de la pieza del husillo de dirección ha sido descrita conjuntamente con una fijación del volante, una sección de unión conforme a la invención también se podría emplear para la unión entre la pieza del husillo de dirección y otras piezas del husillo de dirección, por ejemplo para la fijación de la horquilla de una articulación cardán.

Leyenda

40 En relación a las cifras identificativos

- | | |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Sección de unión |
| 2 | Sección en forma de cilindro hueco |
| 45 | 3 Rosca interior |
| | 4 Sección cónica |
| 50 | 5 Sección |
| | 6 Dentado exterior |
| | 7 Sección |
| 55 | 8 Tubo |
| | 9 Sección terminal |
| 60 | 10 Casquillo |
| | 11 Pared interior |
| | 12 Sección de unión |
| 65 | 13 Sección en forma de cilindro hueco |

	14	Sección cónica
	15	Sección en forma de cilindro hueco
5	16	Pared interior
	17	Rosca interior
	18	Dentado exterior
10	19	Sección
	20	Sección
15	21	Sección
	22	Moletado

20 **Documentos indicados en la descripción**

Esta lista de documentos indicados por el solicitante se ha incluido exclusivamente para la información del lector, y no es parte constituyente el documento de patente europeo. Se ha realizado poniendo el mayor cuidado; sin embargo, la EPO no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

25 **Documentos de patente indicados en la descripción**

- DE 19750005 C1 [0003]
- 30 • DE 102004009188 A1 [0006]
- EP 1138575 B1 [0007]
- US 4819961 A [0008]
- 35 • DE 10347101 A1 [0009]
- EP 0024986 A1 [0010]
- 40 • FR 2473975 [0011][0012]

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la fabricación de una pieza de husillo de dirección, que conforma una sección de un husillo
de dirección para un automóvil y está conformada en forma de un árbol hueco, y presenta al menos a continuación
de uno de sus extremos una sección de conexión (12) que presenta al menos a lo largo de una parte de su longitud un
grosor de la pared (D) aumentado respecto a una sección (21) de la pieza del husillo de dirección que se conecta a la
sección de unión, en la que para la fabricación de la pieza de husillo de dirección se usa un tubo que en primer lugar
10 tiene forma de cilindro hueco como producto de partida, que se conforma al menos por secciones, en el que para la
fabricación de la pieza del husillo de dirección se usa un tubo que en primer lugar tiene forma de cilindro hueco como
producto de partida, que se conforma al menos por secciones, en el que para la conformación de la sección de unión
(12) en una sección terminal (9) del tubo (8) se introduce a presión un casquillo (10), y además se conforma la sección
terminal (9) del tubo (8) y la carcasa (10) de modo conjunto, **caracterizado** porque se realiza un fluido el material del
tubo (8) y del casquillo (10), y el casquillo (10) está provisto en el exterior antes de su introducción a presión en la
15 sección terminal (9) del tubo (8) de un moleteado (22) o bien un dentado del contorno.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el extremo del tubo (8) y un extremo del cas-
quillo (10) están a nivel después de su introducción a presión en el tubo (8).

20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque en la conformación común de la sección
terminal (9) del tubo (8) y del casquillo (10) se reducen sus diámetros exterior e interior al menos a lo largo de una
sección de su extensión longitudinal total.

25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque por medio de la conformación
común de la sección terminal (9) del tubo (8) y del casquillo (10) se conforma un arrastre de forma entre el tubo (8) y
el casquillo (10) que actúa contra una extracción del casquillo (10) del extremo del tubo (8) en el que está dispuesto el
casquillo (10).

30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque después de la conformación común
de la sección terminal (9) del tubo (8) y del casquillo (10) la pared interior (16) del casquillo (10) está conformado
al menos en una sección que conecta con el extremo de la parte de la columna de dirección en forma de superficie
exterior de cilindro.

35 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque después de la conformación común de la sección
terminal (9) del tubo (8) y de la carcasa (10) se introduce una rosca interior (17) en la pared interior (16) del casquillo
(10).

40 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la conformación común de la
sección terminal (9) del tubo (8) y del casquillo (10) se realiza por medio de conformaciones de presión, usándose
como procedimientos de conformación de presión preferentemente el golpeado por martillo y/o el amasado.

45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque en la conformación común de
la sección terminal (9) del tubo (8) y del casquillo (10) se conforma una sección (14) de la parte de la columna de
dirección cónica que se estrecha hacia el extremo contiguo del tubo (8) y una sección cilíndrica hueca (13) dispuesta
frente a ésta en la dirección hacia el extremo contiguo del tubo (8).

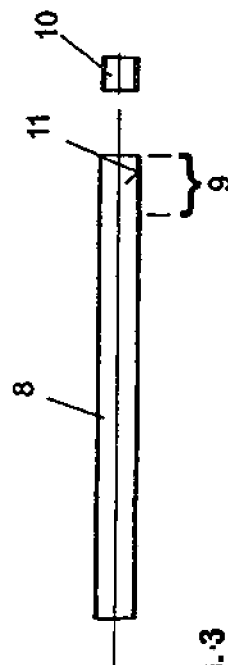
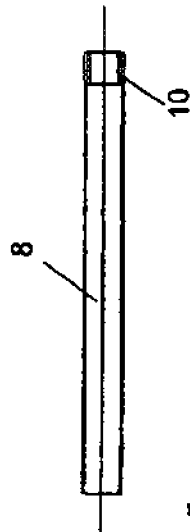
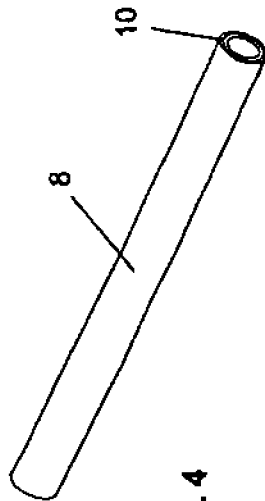
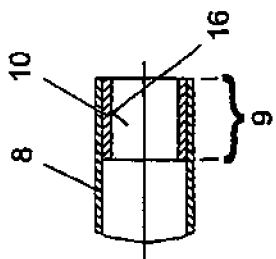
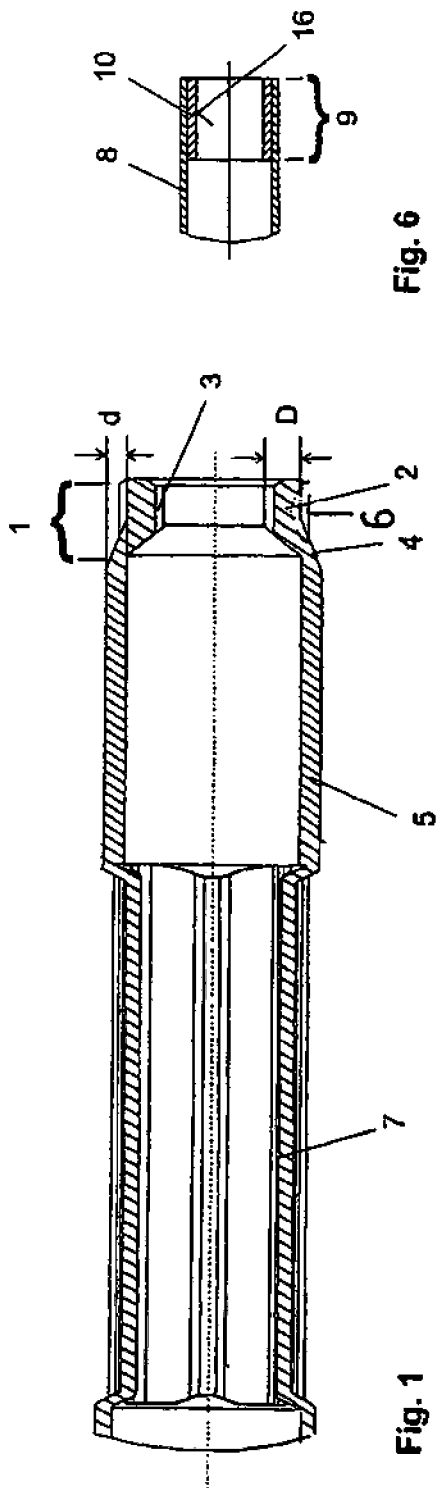
50 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque después de la conformación común de la sección
terminal (9) del tubo (8) y del casquillo (10) el tubo (8) se provee en la región de la sección (13) cilíndrica hueca de
un dentado exterior (18).

50

55

60

65



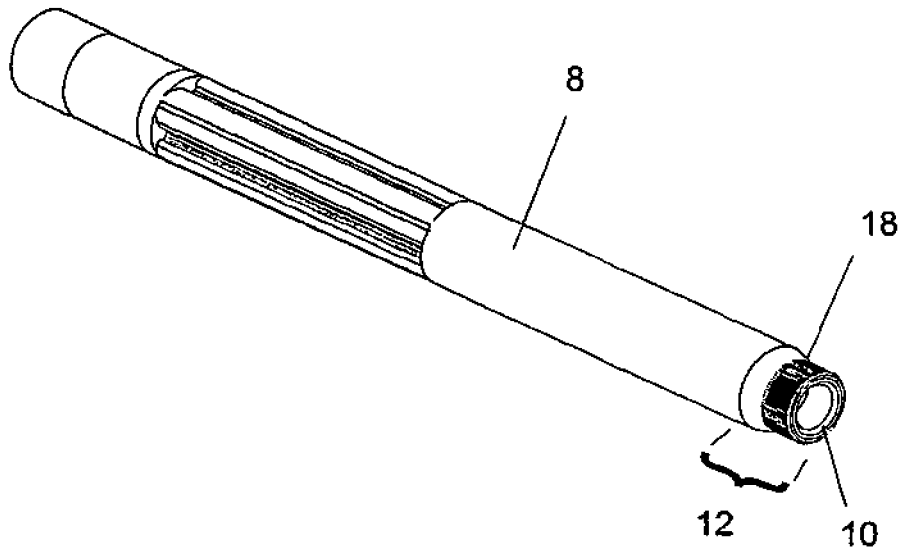


Fig. 7

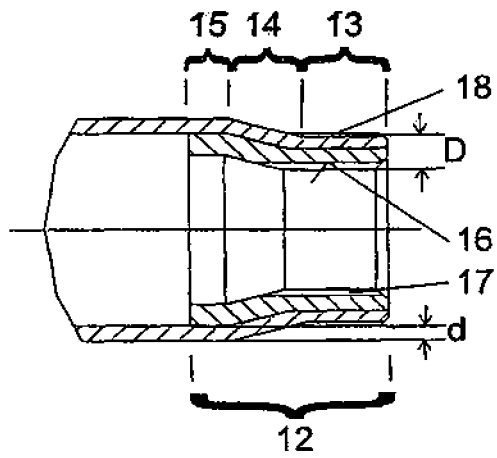


Fig. 9

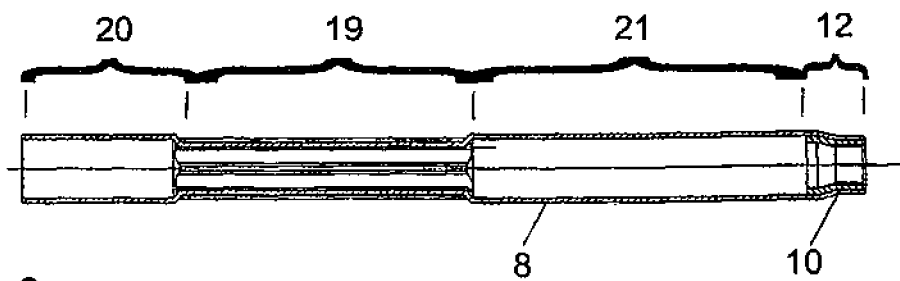


Fig. 8

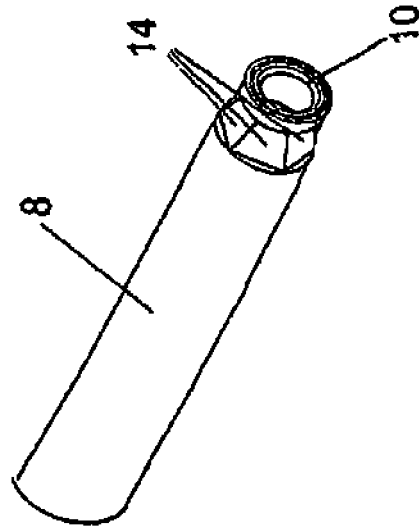


Fig.10

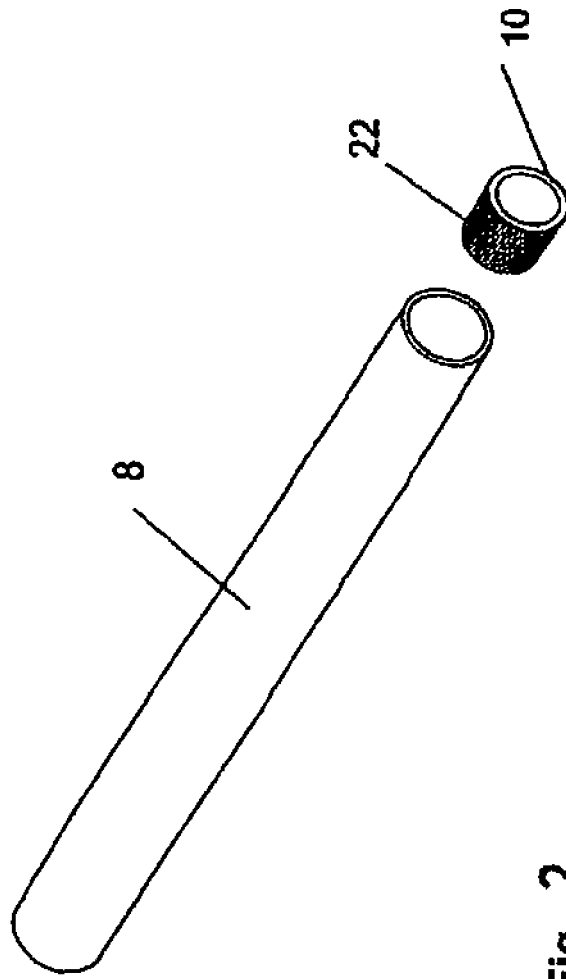


Fig. 2