



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016025708-1 B1



(22) Data do Depósito: 24/04/2015

(45) Data de Concessão: 18/01/2022

(54) Título: COLUNA DE DIREÇÃO PARA UM VEÍCULO AUTOMÓVEL, E, MÉTODO PARA A MONTAGEM DE UMA COLUNA DE DIREÇÃO PARA UM VEÍCULO AUTOMÓVEL

(51) Int.Cl.: F16C 35/077.

(30) Prioridade Unionista: 23/05/2014 DE 10 2014 107 292.8.

(73) Titular(es): THYSSENKRUPP AG; THYSSENKRUPP PRESTA AG.

(72) Inventor(es): HANSJOERG SULSER; SEBASTIAN FORTE; RICHARD WIEBE; MATHIAS SENN.

(86) Pedido PCT: PCT EP2015058953 de 24/04/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/176914 de 26/11/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/11/2016

(57) Resumo: COLUNA DE DIREÇÃO PARA UM VEÍCULO AUTOMÓVEL, E, MÉTODO PARA A MONTAGEM DE UMA COLUNA DE DIREÇÃO PARA UM VEÍCULO AUTOMÓVEL. A presente invenção se refere a uma coluna de direção (1) para um veículo automóvel, que compreende uma camisa da coluna de direção (2), sendo que a camisa da coluna de direção (2) compreende uma superfície de camisa com uma seção de retenção, sendo que a seção de retenção circunda, pelo menos parcialmente, um rolamento (5) para o suporte giratório de um eixo de direção (3) em torno de um eixo giratório (500) e sendo que a seção de retenção apresenta pelo menos uma braçadeira (22) que assegura o rolamento (5) na camisa da coluna de direção (2) no sentido do eixo giratório (500), sendo que a braçadeira (22) é unida à seção de retenção da camisa da coluna de direção ao longo de uma aresta flexível (222), sendo que a aresta flexível (222) com um eixo giratório projetado (501) inclui um ângulo de projeção (β) de no máximo 45° e sendo que a extremidade livre (226) da braçadeira (22) é curvada no sentido ao eixo giratório (500) em torno da aresta flexível (222).

COLUNA DE DIREÇÃO PARA UM VEÍCULO AUTOMÓVEL, E,
MÉTODO PARA A MONTAGEM DE UMA COLUNA DE DIREÇÃO PARA UM
VEÍCULO AUTOMÓVEL

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente invenção se refere a uma coluna de direção para um veículo automóvel, que compreende uma camisa da coluna de direção, sendo que a camisa da coluna de direção compreende uma superfície da camisa com uma seção de retenção, sendo que a seção de retenção envolve um rolamento para o suporte giratório de um eixo de direção em torno de um eixo giratório e sendo que a seção de retenção apresenta pelo menos uma braçadeira que forma uma parte da camisa da coluna de direção, que assegura o rolamento na camisa da coluna de direção no sentido do eixo giratório.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] São conhecidas colunas de direção para veículos automóveis nas quais o eixo de direção em um rolamento, normalmente, em um rolamento cilíndrico, é montado de forma giratória em uma camisa da coluna de direção. O eixo de direção serve para a transmissão de um momento de direção de um volante montado no eixo de direção para uma roda a ser dirigida. A camisa da coluna de direção é vinculada, normalmente, por uma unidade de retenção nos chassis do veículo automóvel. A fim de poder ajustar o volante na respectiva posição de assento de um condutor, é conhecido além disso, poder girar a camisa da coluna de direção para um ajuste vertical em sua extremidade voltada ao condutor e prever um deslocamento horizontal.

[003] A fim de manter o eixo de direção giratório na camisa da coluna de direção, geralmente rolamentos cilíndricos são mantidos na camisa da coluna de direção, nos quais o eixo de direção é montado de forma giratória em torno do eixo giratório. Nessa ocasião, é

desejado que o eixo de direção apresente uma rigidez axial elevada em relação à camisa da coluna de direção, a fim de assegurar que nem o eixo nem o rolamento, em caso de acidente, ou em um esforço elevado do volante, se desloque pelo condutor na camisa da coluna de direção.

[004] Basicamente, a partir do estado da técnica, no documento DIN 472, é conhecido prever anéis de retenção para a proteção axial dos rolamentos cilíndricos em compartimentos. Em uma tal proteção por meio de um anel de retenção, é desvantajosa a necessidade do componente adicional na forma do anel de retenção, assim como, um tratamento necessário da camisa da coluna de direção para a formação da ranhura do anel de retenção.

[005] A partir do documento CN 2009 77 941 Y é conhecido uma proteção de um rolamento cilíndrico em uma camisa da coluna de direção por meio de braçadeiras que se estendem no sentido do eixo giratório, sendo que as braçadeiras são curvadas, então, para a proteção do rolamento. A fim de obter, desse modo, uma proteção do rolamento livre de folgas, são determinadas elevadas especificações de tolerância no formato de recortes com punção para as braçadeiras, assim como, na precisão dimensional da largura do rolamento.

[006] A partir do documento US 6.474.875 B1 é conhecido um dispositivo do rolamento, no qual braçadeiras, que são parte do tubo de proteção, são previstas para engatar em uma ranhura no anel externo do rolamento, sendo que as braçadeiras são curvadas de fora para dentro, para a retenção do rolamento cilíndrico na ranhura. Para isso, é necessário prever o rolamento cilíndrico com uma ranhura circular.

REPRESENTAÇÃO DA INVENÇÃO

[007] Partindo do estado da técnica conhecido, é um objetivo da presente invenção especificar uma coluna de

direção para um veículo automóvel no qual pode ser obtido um assento do rolamento com uma rigidez axial elevada em uma montagem simples da coluna de direção.

[008] Esse objetivo é solucionado por uma coluna de direção com as características da reivindicação 1. Aperfeiçoamentos vantajosos resultam das reivindicações dependentes.

[009] De forma correspondente, é sugerida uma coluna de direção para um veículo automóvel, que compreende uma camisa da coluna de direção, sendo que a camisa da coluna de direção compreende uma superfície da camisa com uma seção de retenção, sendo que a seção de retenção envolve um rolamento para o suporte giratório de um eixo de direção em torno de um eixo giratório e sendo que a seção de retenção apresenta pelo menos uma braçadeira que assegura o rolamento na camisa da coluna de direção no sentido do eixo giratório. De acordo com a invenção, a braçadeira é unida à seção de retenção da camisa da coluna de direção ao longo de uma aresta flexível, sendo que a aresta flexível com um eixo giratório projetado inclui um ângulo de projeção de no máximo 45° e sendo que a extremidade livre da braçadeira é curvada no sentido ao eixo giratório em torno da aresta flexível.

[0010] O eixo giratório é projetado ao longo de um sentido de projeção na aresta flexível, pelo que é formado o eixo giratório projetado e esse se encontra com a aresta flexível pelo menos em um ponto. O sentido de projeção é direcionado partindo do eixo giratório radialmente para fora, para a aresta flexível, sendo que a projeção do eixo giratório ocorre radialmente para fora ao longo desse sentido de projeção até que o eixo giratório projetado encontre a aresta flexível.

[0011] Para o aprimoramento da função é preferido, contudo, um ângulo de projeção inferior a 30°. É

particularmente preferível um ângulo de projeção inferior a 5°. É particularmente preferível um alinhamento da aresta flexível paralelo ao eixo giratório, o que corresponde a um ângulo de projeção de 0°. Nesse sentido, deve ser entendido um alinhamento “essencialmente paralelo” da aresta flexível ao eixo giratório, a saber, um desvio inferior a 5° em relação ao paralelismo exato.

[0012] No sentido de coordenadas polares, o sentido pode ser entendido como sentido circunferencial, que circunda o rolamento e o eixo de rotação. Nesse sentido, a braçadeira se estende de fora, no sentido circunferencial, para o interior (= no sentido do eixo giratório). Para simplificação da representação, é mencionado a seguir, portanto, simplesmente apenas um percurso em sentido circunferencial, que significa, contudo, correspondentemente, que as braçadeiras são unidas à seção de retenção da camisa da coluna de direção ao longo de uma aresta flexível, sendo que a extremidade livre da braçadeira é curvada no sentido do eixo giratório em torno da aresta flexível e a aresta flexível é direcionada essencialmente paralela ao eixo giratório.

[0013] Através do fato que a braçadeira se estende com sua extremidade livre no sentido do eixo giratório da coluna de direção é possível obter uma fixação do rolamento na camisa da coluna de direção, na qual as especificações de tolerância são reduzidas nos componentes individuais e que, contudo, permitem um assento do rolamento livre de folga e disponibiliza uma elevada rigidez axial.

[0014] Em particular, pelo formato da braçadeira no sentido circular da camisa da coluna de direção, a rigidez em sentido axial é maior, comparada à braçadeira de mesmas dimensões, que se estende no sentido do eixo giratório. Visto que, na formação sugerida, as forças axiais que se incorporam

no plano da braçadeira são incorporadas e não há essencialmente quaisquer componentes de força, esse é o caso que seria produzida uma outra deformação da braçadeira.

[0015] Sob a incorporação de força axial no plano da braçadeira deve-se entender que a força axial é incorporada por uma superfície anterior da braçadeira, que é voltada ao rolamento, do lado da braçadeira voltado ao rolamento, e permanece em contato com o mesmo, diretamente ou indiretamente. Por outro lado, em um alinhamento da braçadeira no sentido do eixo giratório, as forças axiais incorporadas provocam indiretamente uma outra deformação da braçadeira. Por sua vez, na braçadeira de acordo com a invenção, apesar de uma curvatura da braçadeira no sentido circunferencial para a retenção do rolamento na aplicação de uma força axial no sentido do sentido de rotação do rolamento, a força é incorporada no plano da braçadeira, e não vertical ao mesmo. De forma correspondente, não resultam aqui quaisquer outros momentos de flexão para flexão contínua da braçadeira de todo modo já curvada.

[0016] Visto que a aresta flexível, em torno da qual a braçadeira é deformada para a retenção do rolamento na camisa da coluna de direção, está alinhada essencialmente paralela ao eixo giratório, é incorporada uma força axial no sentido do eixo giratório paralelo à aresta flexível, de modo que não ocorram momentos de flexão adicionais em torno dessa aresta flexível.

[0017] De forma correspondente, é possível obter desse modo, em um mesmo dimensionamento da braçadeira e, de forma correspondente, em uma mesma atenuação da camisa da coluna de direção pela inserção da braçadeira, uma rigidez axial mais elevada do suporte do rolamento.

[0018] Por uma braçadeira é entendida uma estrutura unida à uma camisa da coluna de direção, que

apresenta pelo menos dois lados opcionais e está unida em um terceiro lado à camisa da coluna de direção. Com isso, a braçadeira pode ser deformada em torno do lado unido à camisa da coluna de direção, que também forma a aresta flexível, de tal modo que resulta uma estrutura que se levanta pelo material circundante da camisa da coluna de direção, que serve como âncora de retenção ou como nariz de retenção para a retenção do rolamento na camisa da coluna de direção. Contudo, a braçadeira pode apresentar também uma outra forma poligonal qualquer, contanto que a mesma seja deformável em torno de um lado unido à camisa da coluna de direção para a retenção do rolamento.

[0019] O sentido circunferencial da camisa da coluna de direção pode ser representado por um corte em um plano que se encontra vertical ao eixo de extensão da camisa da coluna de direção, sendo que o sentido circunferencial se estende, então, ao longo desse corte em torno da camisa da coluna de direção. O eixo de extensão da camisa da coluna de direção coincide, normalmente, com o eixo giratório e o eixo longitudinal do eixo de direção. Visto que a camisa da coluna de direção apresenta de forma preferida, pelo menos na área da admissão do rolamento, uma seção transversal arredondada, o sentido circunferencial é correspondente ao sentido que se estende no sentido da circunferência da seção transversal arredondada, desconsiderando a moldagem da extremidade livre da braçadeira no sentido do eixo giratório.

[0020] De forma preferida, a braçadeira é unida por uma aresta flexível, em uma só peça, à camisa da coluna de direção e a aresta flexível se estende essencialmente paralela ao eixo giratório. De forma correspondente, uma deformação da braçadeira pode ocorrer em torno da aresta flexível a fim de reter o rolamento. Visto que a aresta flexível se estende paralela ao eixo giratório, como já

executado anteriormente, pode ser obtida uma elevada rigidez do suporte do rolamento no sentido axial, visto que são incorporadas forças axiais paralelas à aresta flexível e componentes de força verticais à aresta flexível, os quais poderiam levar a uma outra deformação da braçadeira na forma do sentido de flexão original, não ocorrem ou ocorrem de forma muito limitada.

[0021] A braçadeira apresenta uma chanfradura, de forma preferida, em seu lado voltado ao rolamento. O lado voltado ao rolamento não é formado, portanto, exato ao sentido circunferencial do rolamento, mas chanfrado ao mesmo. De forma correspondente, o rolamento, em uma deformação da braçadeira, pode ser fixado pelo efeito de cunha aplicado por meio da chanfradura, sem que, para isso, precisem ser colocadas elevadas especificações na precisão dimensional, respectivamente, nas tolerâncias de produção do rolamento. De forma especialmente preferida, a chanfradura é formada de tal modo que uma determinada tolerância na largura do rolamento e/ou uma tolerância na formação da braçadeira possam ser compensadas.

[0022] A chanfradura é alinhada, de forma particularmente referida, sob um ângulo de inclinação na faixa de 45° a 85° . São preferíveis ângulos de inclinação na faixa de 60° a 75° . O ângulo de inclinação se estende entre a projeção do eixo giratório e a projeção da chanfradura da braçadeira no plano de projeção. Visto no sentido circunferencial, o ângulo da chanfradura se encontra, de forma correspondente, na faixa de 5° a 45° , sendo que é preferível uma faixa de ângulo de 15° a 30° . Assim, é possível obter que uma faixa de tolerância a mais ampla possível seja coberta e, ao mesmo tempo, uma inserção de forças axiais essencialmente paralelas à aresta flexível e, com isso, pode ser obtida uma elevada rigidez axial.

[0023] Em uma formação vantajosa, a braçadeira é formada essencialmente triangular, sendo que a base do triângulo é formada por uma aresta flexível, que é unida em uma só peça à camisa da coluna de direção, e o lado da braçadeira voltado ao rolamento é chanfrado e um lado livre da braçadeira se estende ou, do mesmo modo, é chanfrado no sentido circunferencial da camisa da coluna de direção, sendo que a braçadeira forma, de modo preferido, a forma de um triângulo plano. Nesse caso, de forma preferida, a ponta do triângulo é arredondada. Através de uma tal forma simples da braçadeira é obtido um assento mais rígido do rolamento em uma produtibilidade simples e uma boa compensação de tolerância.

[0024] De forma preferida, a braçadeira é curvada controlada por força em torno da aresta flexível a fim de manter o rolamento com uma força de tensão prévia especificada na camisa da coluna de direção.

[0025] Além disso, de forma preferida, um rebaixo de instalação é formado para a colocação do rolamento na camisa da coluna de direção e a braçadeira é deformada de tal modo que o rolamento seja pré-tensionado com uma força de tensão prévia especificada contra o rebaixo de instalação.

[0026] A fim de se obter uma montagem segura do rolamento e, ao mesmo tempo, poder aplicar uma força de tensão prévia especificada no rolamento, é sugerido, como método para a montagem de uma coluna de direção para um veículo automóvel de acordo com uma modalidade descrita anteriormente, flexionar a braçadeira controlada por força de tal modo que o rolamento, com uma força de tensão prévia predeterminada, seja mantido na camisa da coluna de direção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0027] De forma preferida, outras modalidades e aspectos da presente invenção são esclarecidos em mais

detalhes pela descrição subsequente das Figuras. Assim, mostram:

[0028] Figura 1 uma vista em perspectiva esquemática de uma coluna de direção para um veículo automóvel em uma primeira modalidade;

[0029] Figura 2 uma vista lateral esquemática da coluna de direção da Figura 1.

[0030] Figura 3 uma representação esquemática em corte que atravessa as áreas da coluna de direção das Figuras 1 e 2;

[0031] Figura 4 uma representação detalhada da vista em corte da coluna de direção da Figura 3;

[0032] Figura 5 uma vista esquemática em perspectiva da camisa da coluna de direção das Figuras anteriores com uma braçadeira em uma posição de pré-montagem deformada;

[0033] Figura 6 uma representação detalhada da braçadeira na camisa da coluna de direção da Figura 5;

[0034] Figura 7 a camisa da coluna de direção das Figuras 5 e 6 com braçadeira deformada em uma posição montada;

[0035] Figura 8 uma vista detalhada da braçadeira da Figura 7;

[0036] Figura 9 uma vista lateral esquemática de uma camisa da coluna de direção em uma outra modalidade;

[0037] Figura 10 uma vista lateral esquemática de uma camisa da coluna de direção em uma outra modalidade;

[0038] Figura 11 uma vista lateral esquemática de uma camisa da coluna de direção em uma outra modalidade;

[0039] Figura 12 uma vista lateral esquemática de uma camisa da coluna de direção em ainda uma outra modalidade;

[0040] Figura 13 uma vista lateral esquemática

de uma camisa da coluna de direção em uma outra modalidade; e

[0041] Figura 14 uma seção transversal parcial esquemática da camisa da coluna de direção com braçadeira deformada, correspondente à Figura 1.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS EXEMPLOS DE MODALIDADE PREFERIDOS

[0042] A seguir são descritos exemplo de modalidade preferidos com base nas Figuras. Nesse caso, elementos iguais, similares ou de mesma atuação são indicados, nas diferentes Figuras, com números de referência idênticos e é dispensada uma descrição repetida desses elementos a fim de evitar redundâncias.

[0043] Nas Figuras 1 a 8 é mostrada uma coluna de direção 1 em um primeiro exemplo de modalidade. A coluna de direção 1 apresenta uma camisa da coluna de direção 2 a qual pode ser fixada por uma unidade de montagem 10 e uma unidade de suporte 12 no chassi de um veículo automóvel.

[0044] Na camisa da coluna de direção 2, um eixo de direção 3, que apresenta uma extremidade 30 lateral do volante para a para junção em um volante, está montado de forma giratória em um rolamento 5 ilustrado esquematicamente em torno do eixo giratório 500. O eixo de direção 3 serve para a transmissão de um momento de direção da extremidade lateral ao volante 30 do eixo de direção 3 para componentes da barra de direção situados a jusante, a fim de transmitir, desse modo, por fim, o comando de direção aplicado por um condutor sobre um volante sobre as rodas a serem dirigidas do veículo automóvel.

[0045] O rolamento 5 é executado no exemplo de modalidade como rolamento cilíndrico, nomeadamente, rolamento de esferas. O rolamento 5 apresenta, de forma correspondente, um anel interno do rolamento 52 e anel externo do rolamento 50 contrário ao mesmo, giratório em torno de um eixo

giratório 500. Entre o anel externo do rolamento 50 e o anel interno do rolamento 52 são previstos corpos cilíndricos 54 na forma de esferas do rolamento de esferas, que são conduzidas em uma gaiola 56 e que, em conjunto com o anel externo do rolamento 50 e o anel interno do rolamento 52, formam o rolamento 5 como rolamento de esferas.

[0046] A camisa da coluna de direção 2 pode ser articulada de modo conhecido em torno de um eixo articulado 120 a fim de ajustar a posição da camisa da coluna de direção 2 no sentido vertical Y. A fim de poder produzir a articulação, uma unidade de bloqueio 100 em princípio conhecida do estado da técnica precisa ser movida para sua posição de abertura. Através da articulação da camisa da coluna de direção pode ser obtido um posicionamento do eixo de direção 3 e, em particular, da extremidade lateral ao volante 30 do eixo de direção 3, a fim de mover o volante mantido na extremidade lateral ao volante 30 do eixo de direção 3 para uma posição ideal para o condutor do respectivo veículo automóvel. Além disso, após o destravamento do bloqueio da unidade de bloqueio 100, a camisa da coluna de direção 2 também pode ser movida no sentido horizontal X, a fim de ajustar, do mesmo modo, a extremidade lateral ao volante 30 do eixo de direção 3 às respectivas necessidades ergonômicas do condutor. Mecanismos para o deslocamento vertical, respectivamente, deslocamento horizontal, assim como, para abertura e bloqueio de uma unidade de bloqueio 100 de uma coluna de direção 1 deslocável são bem conhecidos no estado da técnica.

[0047] A camisa da coluna de direção 2, assim como, o eixo de direção 3 podem ser telescópicos ao deslocamento horizontal da coluna de direção 1 em relação a uma camisa da coluna de direção 4 posterior, assim como, em relação a uma parte do eixo de direção aqui não mostrada.

Além da adequação ao deslocamento horizontal, em caso de acidentes, a capacidade telescópica também serve para permitir um recuo do volante caso o condutor vá de encontro ao mesmo. A capacidade telescópica da coluna de direção é, em princípio, conhecida do estado da técnica.

[0048] Na camisa da coluna de direção 2 é previsto um flange 14 para a retenção de unidades de função do volante, por exemplo, para a retenção de uma unidade base de interruptores da coluna de direção ou elementos de acionamento da coluna de direção, como por exemplo, sinais pisca-pisca, interruptor de luz alta ou interruptor do conjunto limpa para-brisas.

[0049] A camisa da coluna de direção 2 é formada de forma tubular no exemplo de modalidade mostrado e apresenta, de forma correspondente, uma seção transversal em um plano vertical ao eixo tubular.

[0050] Como é possível reconhecer pela representação de corte da Figura 3, o rolamento 5 é disposto entre a camisa da coluna de direção 2 e o eixo de direção 3. Nesse caso, o anel externo do rolamento 50 permanece em contato direto com a superfície interna da camisa da coluna de direção 2. O anel interno do rolamento 52 permanece em contato direto com o lado externo do eixo de direção 3, sendo que o anel interno do rolamento 52 também se encaixa em um rebaixo 32 do eixo de direção.

[0051] O rolamento 5 se encaixa em sentido axial em seu anel externo do rolamento 5 na camisa da coluna de direção 2 em um rebaixo de instalação 20. O rebaixo de instalação 20 é formado, no exemplo de modalidade mostrado, por um recorte por punção e deformação do material recortado livremente por punção da camisa da coluna de direção 2, sendo que o material da camisa da coluna de direção 2 foi deformado de fora para dentro na camisa da coluna de direção. Um

rebaixo de instalação 20 para a instalação do anel externo do rolamento 5 em sentido axial também pode ser disponibilizado, contudo, em um outro modo, por exemplo, pela formação de um desvio de diâmetro da camisa da coluna de direção 2, uma parte de soldagem ou de outro modo conhecido.

[0052] No lado frontal 58 do anel externo do rolamento 50, que é voltado à extremidade lateral ao volante 30 do eixo de direção 3, o rolamento é mantido na camisa da coluna de direção 2 por uma braçadeira 22. A braçadeira 22 é recortada por punção a partir do material da camisa da coluna de direção 2 e o material recortado livremente por punção, desse modo, é deformado de fora para dentro, para a proteção e retenção do rolamento 5 em seu anel externo do rolamento 50, na camisa da coluna de direção 2. A braçadeira 22 consiste, de forma correspondente, no material da camisa da coluna de direção 2 e também é unido ainda em uma só peça à camisa da coluna de direção 2. Em outras palavras, a braçadeira 22 não é totalmente separada por recorte por punção da camisa da coluna de direção 2, mas permanece unida à mesma.

[0053] A braçadeira 22 se estendem primeiramente, de forma essencial, no sentido circunferencial da camisa da coluna de direção 2 formada de modo tubular e, com isso, também em sentido circunferencial do rolamento 5 e a partir dessa posição, é deformada de fora para dentro na camisa da coluna de direção 2, a fim de manter o rolamento 5 comprimido em sua posição no rebaixo de instalação 20.

[0054] Na Figura 14 é mostrada uma seção transversal parcial esquemática da camisa da coluna de direção 2 na área da seção de retenção. Na camisa da coluna de direção 2, o eixo de direção 3 é colocado de forma giratória no rolamento 5 em torno do eixo giratório 500. O rolamento 5 compreende o anel externo do rolamento 50 que é

montado na camisa da coluna de direção 2. A camisa da coluna de direção 2 apresenta a braçadeira 22, sendo que essa braçadeira 22 é unida à seção de retenção da camisa da coluna de direção 2 ao longo da aresta flexível 222 e apresenta a extremidade livre 226. Essa extremidade livre 226 da braçadeira 22 é curvada no sentido ao eixo giratório 500 em torno da aresta flexível 222 e assegura o anel externo do rolamento 50 e, com isso, o rolamento 5, contra um deslocamento possível no sentido do eixo giratório 500.

[0055] O eixo giratório 500 é projetado ao longo do sentido de projeção 228 na aresta flexível 222, pelo que é formado o eixo giratório projetado 501 e esse se encontra com a aresta flexível 222. O sentido de projeção 228 é direcionado partindo do eixo giratório 500 radialmente para fora, para a aresta flexível 222, sendo que a projeção do eixo giratório 500 ocorre radialmente para fora ao longo desse sentido de projeção até que o eixo giratório projetado 501 encontre a aresta flexível 222 pelo menos em um ponto.

[0056] Nas Figuras 9 e 14 é mostrado o eixo giratório projetado 501, que é projetado na aresta flexível 222 partindo do eixo giratório 500 ao longo do sentido de projeção 228. Nesse caso, o eixo giratório projetado 501 se sobrepõe diretamente à aresta flexível 222 de modo que a aresta flexível 222 e o eixo giratório projetado 501 se encontrem infinitamente em muitos pontos e, com isso, sejam paralelos, sendo que o ângulo de projeção β , em função do paralelismo, apresente um valor de 0° .

[0057] Nas Figuras 5 a 8 são mostrados esquematicamente dois estados da camisa da coluna de direção 2, nomeadamente, um estado pré-montado nas Figuras 5 e 6, no qual a braçadeira 22 ainda não é curvada para a retenção do rolamento 5 e, nas Figuras 7 e 8, um estado da camisa da coluna de direção 2, no qual a braçadeira 22 já está

completamente curvada a fim de pressionar o rolamento 5 com uma tensão prévia definida no rebaixo de instalação 20 e, com isso, mantê-lo firme na camisa da coluna de direção 2.

[0058] Nas Figuras 5 e 6 é possível reconhecer a braçadeira 22 em detalhes em um estado pré-montado não deformado. Visto que a braçadeira 22 é construída a partir do material da camisa da coluna de direção 2, a mesma é formada como parte da camisa da coluna de direção 2 e é unida ao longo de uma aresta flexível 222 à camisa da coluna de direção 2 restante. A aresta flexível 222 se estende essencialmente paralela ao eixo giratório 500. A braçadeira 22, por sua vez, se estende essencialmente no sentido circunferencial da camisa da coluna de direção tubular 2 e, com isso, também no sentido circunferencial do anel externo do rolamento 50 do rolamento 5 montado na camisa da coluna de direção 2.

[0059] Como se segue a partir das Figuras, a braçadeira 22 apresenta uma chanfradura em seu lado 220 voltado ao rolamento 5, para, mediante a deformação da braçadeira 22, pela aplicação de um efeito de cunha que atua pela chanfradura, aplicar uma força de compressão definida sobre o anel externo 50 do rolamento 5. Através do fato que a chanfradura está prevista no lado 220 da braçadeira 22 voltado ao rolamento 5, podem ser absorvidas tolerâncias que ocorrem na largura B do anel externo 50 do rolamento 5, de modo que não precisem ser colocadas quaisquer especificações elevadas na adequação à tolerância da largura B do rolamento 5. De forma correspondente, o rolamento 5 pode ser selecionado de forma econômica.

[0060] Além disso, dessa maneira, também são reduzidas as especificações de precisão de posicionamento dos recortes por punção para a formação do rebaixo de instalação 20 e da braçadeira 22, visto que também aqui tolerâncias

possíveis podem ser compensadas pela chanfradura do lado 220 da braçadeira 22 voltado ao rolamento 5. No geral, é possível simplificar a produção e montagem da coluna de direção 1 desse modo.

[0061] Como também pode ser reconhecido de forma esquemática a partir da Figura 9, o lado 220 da braçadeira 22 voltado rolamento 5 é formado em estado não-deformado sob um ângulo de inclinação α em relação ao eixo giratório projetado 501, sendo que esse eixo giratório projetado 501 que parte do eixo giratório 500 é projetado radialmente para fora sobre a aresta flexível 222. O ângulo de inclinação α está tipicamente na faixa de 45° a 85° e, de forma preferida, na faixa de 60° a 75°. Pelas faixas de ângulos especificadas, um efeito de cunha pode ser aplicado para compensação de tolerâncias, sendo que, ao mesmo tempo, ao longo do eixo giratório 500, forças aplicadas no rolamento 5 são introduzidas essencialmente em um sentido na braçadeira 22, que está essencialmente paralela à aresta flexível 222 formada após a flexão. Com isso, forças axiais aplicadas sobre o rolamento 5 não provocam qualquer deformação adicional da braçadeira 22 em torno da aresta flexível 222, de modo que uma elevada rigidez axial seja obtida.

[0062] No exemplo de modalidade mostrado é previsto ainda um lado livre 224 para a definição da braçadeira 22 recortada por punção. O lado chanfrado 220 voltado ao rolamento 5 e o lado livre 224 se encontram de modo que a braçadeira 22 forma um triângulo esquemático. A braçadeira 22 pode apresentar, contudo, quaisquer outras formas e formar, por exemplo, também uma forma de base retangular ou quadrada entre a aresta flexível 222 e o lado restante da braçadeira 22. Contudo, o lado voltado 220 ao rolamento 5 é chanfrado, de forma preferida, como descrito acima, a fim de disponibilizar a compensação de tolerâncias

descrita. A forma de base da braçadeira 22 é, portanto, de forma preferida, triangular ou poligonal com pelo menos um lado chanfrado 220 voltado ao rolamento 5.

[0063] Nas Figuras 7 e 8 é mostrada a coluna de direção 1 em um estado no qual a braçadeira 22 é deformada de tal modo que a mesma é curvada de fora para dentro em torno de sua aresta flexível 222, para dentro da camisa da coluna de direção 2. O alinhamento geral da braçadeira 22 permanece, nesse caso, em sentido circunferencial da camisa da coluna de direção 2, respectivamente, do rolamento 5. A aresta flexível 222, em torno da qual a braçadeira 22 foi deformada, se estende essencialmente paralela ao eixo giratório 500.

[0064] Uma força de compressão, respectivamente, uma tensão prévia especificada do rolamento 5 no rebaixo de instalação 20, na deformação da braçadeira 22, em função do lado chanfrado 220 da braçadeira 22 voltado ao rolamento 5, pode ser obtida por uma deformação braçadeira 22 controlada por força. Pela aplicação de uma força controlada correspondente para a deformação da braçadeira 22, uma força de compressão ou tensão prévia especificada pode ser obtida independente das respectivas tolerâncias existentes.

[0065] É possível reconhecer, particularmente, na Figura 8 que o voltado lado 220 da braçadeira 22 voltado ao rolamento 5 se encaixa no anel externo do rolamento 50 e, em particular, no lado frontal 58 do anel externo do rolamento 50. Visto que o lado 220 da braçadeira 22 voltado ao rolamento é chanfrado, a braçadeira 22, dentro de uma faixa de tolerância predeterminada, sempre entra em contato com o lado frontal 58 do anel externo do rolamento 50 do rolamento 5 e exerce, em uma deformação da braçadeira 22 controlada por força, uma força de tensão prévia em sentido axial, ou seja, no sentido do eixo giratório 500, sobre o rolamento 5.

[0066] Em uma variação não mostrada, a braçadeira 22 também pode engatar em uma ranhura circular do rolamento 5.

[0067] Além disso, em uma outra variação não mostrada, o rebaixo de instalação 20, que sustenta o rolamento em sentido axial, pode ser realizado, do mesmo modo, por uma braçadeira de acordo com a invenção.

[0068] A partir da Figura 9 é possível reconhecer particularmente bem a função da possível compensação de tolerância por meio da braçadeira chanfrada 22. São especificadas aqui uma largura máxima $B_{\max}$ e uma largura mínima $B_{\min}$ para a largura do anel externo do rolamento 50 - respectivamente partindo do rebaixo de instalação 20. Através do lado chanfrado 220 voltado ao rolamento 5 é possível compensar de forma correspondente à faixa de tolerância do rolamento 5 formada entre $B_{\max}$ e $B_{\min}$.

[0069] Pelo fato de que a braçadeira 22 se estende no sentido circunferencial da camisa da coluna de direção 2 e a aresta flexível 222 da braçadeira 22 se estende essencialmente paralela ao eixo giratório 500, são incorporadas forças no sentido do eixo giratório 500, essencialmente no plano da braçadeira 22. As forças axiais atuam de forma correspondente, na braçadeira 22, essencialmente paralelas à aresta flexível 222, de modo que não sejam incorporados quaisquer momentos de flexão adicionais para deformação contínua da braçadeira 22. Pelo contrário, as forças axiais são incorporadas no plano da braçadeira de modo que não ocorra qualquer deformação da braçadeira 22 e, de forma correspondente, seja obtida uma elevada rigidez da junção do rolamento 5 na camisa da coluna de direção 2.

[0070] Para comparação e ilustração, em uma braçadeira, cuja aresta flexível se estende essencialmente

vertical ao eixo giratório, foram incorporados momentos de flexão adicionais às forças axiais de qualquer tipo na braçadeira, as quais podem levar, de forma correspondente, a uma deformação contínua da braçadeira e, com isso, a uma redução das respectivas forças de retenção.

[0071] De forma correspondente, pela braçadeira 22 descrita acima pode ser obtida uma junção do rolamento 5 na camisa da coluna de direção 2, a qual apresenta uma elevada rigidez axial e permite, ao mesmo tempo, um assento do rolamento livre de folga 5 em especificações de tolerância reduzidas no rolamento 5, assim como, no posicionamento do rebaixo de instalação 20 e da braçadeira 22 na camisa da coluna de direção 2. Além disso, são evitadas partes adicionais para a junção do rolamento 5 na camisa da coluna de direção 2 pela formação da braçadeira 22 a partir do material da camisa da coluna de direção 2.

[0072] Na Figura 10 é mostrada uma outra representação esquemática de uma parte de uma coluna de direção em uma vista lateral na camisa da coluna de direção 2. A braçadeira 22 apresenta novamente um lado 220 voltado ao rolamento 5, o qual é chanfrado. O lado livre 224 é chanfrado no exemplo de modalidade, do mesmo modo, contra o sentido circunferencial, de modo que a braçadeira 22 forma essencialmente um triângulo equilátero com a base na aresta flexível 222. Também outras formas de triângulos da braçadeira 22 são possíveis contanto que o alinhamento geral da braçadeira não-deformada 22 se encontre no sentido circunferencial da camisa da coluna de direção 2, respectivamente, no sentido circunferencial do rolamento 5 e uma aresta flexível 222 seja formada essencialmente paralela ao eixo giratório 500.

[0073] Na Figura 11 é mostrada uma outra possibilidade da formação da braçadeira 22, sendo que a

braçadeira 22 apresenta aqui, novamente, uma aresta flexível 222 que se estende paralela ao eixo giratório 500 e o lado chanfrado 220 voltado ao rolamento. O lado livre 224 coincide aqui com o lado frontal 24 da camisa da coluna de direção 2.

[0074] Na Figura 12 é mostrado um outro formato da braçadeira 22, sendo que aqui são previstas duas braçadeiras opostas 22, as quais ambas se estendem essencialmente no sentido circunferencial da camisa da coluna de direção 2 e que estão presentes em uma reentrância por punção conjunta. Os dois eixos giratórios projetados 501 são projetados partindo do eixo giratório 500 radialmente para fora sobre a respectiva aresta flexível 222 da braçadeira 22 correspondente. Nesse caso, o respectivo eixo giratório 501 se encontra com sua aresta flexível 222 atribuída pela projeção. A respectiva aresta flexível 222 e o eixo giratório projetado 501 atribuído à mesma se encontram na variação de modalidade representada aqui infinitamente em vários pontos e são, com isso, paralelos, sendo que o ângulo de projeção β , em função do paralelismo, apresenta um valor de 0° .

[0075] As duas braçadeiras 22 podem, assim, ser curvadas, que seus respectivos lados 220 voltados ao rolamento 5, que são novamente chanfrados, disponibilizam tanto uma compensação de tolerâncias como uma força de tensão prévia definida, quando as mesmas são curvadas controladas por força.

[0076] Na Figura 13 é mostrada uma representação esquemática de uma parte de uma coluna de direção em uma vista lateral na camisa da coluna de direção 2. A camisa da coluna de direção 2 apresenta a braçadeira 22, sendo que essa braçadeira 22 é unida à seção de retenção da camisa da coluna de direção 2 ao longo da aresta flexível 222 e apresenta a extremidade livre 226. Além disso, a braçadeira 22 compreende um lado 220 voltado ao rolamento 5 e o lado livre 224. O eixo

giratório projetado 501 é projetado partindo do eixo giratório 500 radialmente para fora, sobre a aresta flexível 222. Nesse caso, o eixo giratório 501 se encontra com a aresta flexível 222 exatamente em um ponto, visto que a linha de flexão 222 é disposta em um ângulo de projeção β com um valor maior do 0° ao eixo giratório projetado 501. No exemplo, o ângulo de projeção β entre a aresta flexível 222 e o eixo giratório projetado 501 é de 15° .

[0077] Contanto que aplicáveis, todas as características individuais, que são representadas nos exemplos de modalidade individuais, podem ser combinadas e/ou trocadas entre si, sem deixar o escopo da invenção.

NÚMEROS DE REFERÊNCIA

1	coluna de direção
10	unidade de montagem
12	unidade de suporte
14	flange
100	unidade de bloqueio
120	eixo articulado
2	camisa da coluna de direção
20	rebaixo de instalação
22	braçadeira
24	lado frontal
220	lado voltado ao rolamento
222	aresta flexível
224	lado livre
226	extremidade livre
228	sentido de projeção
3	eixo de direção
30	extremidade lateral ao volante
32	rebaixo
4	camisa da coluna de direção posterior
5	rolamento

50	anel externo do rolamento
52	anel interno do rolamento
54	corpos cilíndricos
56	gaiola
58	lado frontal do anel externo do rolamento
500	eixo giratório
501	eixo giratório projetado
X	sentido horizontal
y	sentido vertical
B	largura do rolamento
Bmin	largura mínima do rolamento
Bmax	largura máxima do rolamento
α	ângulo de inclinação da chanfradura
β	ângulo de projeção

REIVINDICAÇÕES

1. COLUNA DE DIREÇÃO (1) PARA UM VEÍCULO AUTOMÓVEL, que compreende uma camisa da coluna de direção (2), sendo que a camisa da coluna de direção (2) compreende uma superfície de camisa com uma seção de retenção, sendo que a seção de retenção circunda, pelo menos parcialmente, um rolamento (5) para o suporte giratório de um eixo de direção (3) em torno de um eixo giratório (500) e sendo que a seção de retenção apresenta pelo menos uma braçadeira (22) que assegura o rolamento (5) na camisa da coluna de direção (2) no sentido do eixo giratório (500),

em que a braçadeira (22) ser unida à seção de retenção da camisa da coluna de direção ao longo de uma aresta flexível (222), sendo que a aresta flexível (222) com um eixo giratório projetado (501) inclui um ângulo de projeção (β) de no máximo 45° e sendo que a extremidade livre (226) da braçadeira (22) é curvada no sentido ao eixo giratório (500) em torno da aresta flexível (222),

caracterizada pela braçadeira (22) apresentar uma chanfradura em seu lado (220) voltado ao rolamento, cuja chanfradura é chanfrada em relação ao sentido circunferencial.

2. COLUNA DE DIREÇÃO (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela braçadeira (22) e a seção de retenção consistirem em uma parte deformada em chapa.

3. COLUNA DE DIREÇÃO (1), de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pela chanfradura ser formada de tal modo que uma determinada tolerância na largura (B) do rolamento (5) e/ou uma tolerância na formação da braçadeira (22) possam ser compensadas.

4. COLUNA DE DIREÇÃO (1), de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizada pelo lado (220) voltado ao rolamento (5), com a projeção do eixo de rotação (500), inclui um ângulo de inclinação (α) na faixa de 45° a 85°.

5. COLUNA DE DIREÇÃO (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pela braçadeira (22) ser formada essencialmente triangular, sendo que a base do triângulo é formada por uma aresta flexível (222), a extremidade livre (226) da braçadeira (22) é curvada no sentido do eixo giratório (500) em torno da aresta flexível (222), e o lado (220) da braçadeira (22) voltado ao rolamento é chanfrado, e um lado livre (224) se estende no sentido circunferencial da camisa da coluna de direção (2) ou é chanfrado, do mesmo modo, sendo que a braçadeira (22) é formada, de forma preferida, na forma de um triângulo plano.

6. COLUNA DE DIREÇÃO (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pela braçadeira (22) ser curvada controlada por força em torno da aresta flexível (222), a fim de manter o rolamento (5) com uma força de tensão prévia especificada, na camisa da coluna de direção (2).

7. COLUNA DE DIREÇÃO (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada por um rebaixo de instalação (20) ser formado para a colocação do rolamento (5) na camisa da coluna de direção (2), e a braçadeira (22) ser deformada de tal modo que o rolamento (5) seja pré-tensionado com uma força de tensão prévia especificada contra o rebaixo de instalação (20).

8. MÉTODO PARA A MONTAGEM DE UMA COLUNA DE DIREÇÃO PARA UM VEÍCULO AUTOMÓVEL, conforme definido em qualquer uma

das reivindicações 1 a 7, caracterizado pela braçadeira (22) ser curvada controlada por força de tal modo que o rolamento (5) é mantido, com uma força de tensão prévia especificada, na camisa da coluna de direção (2).

1/3

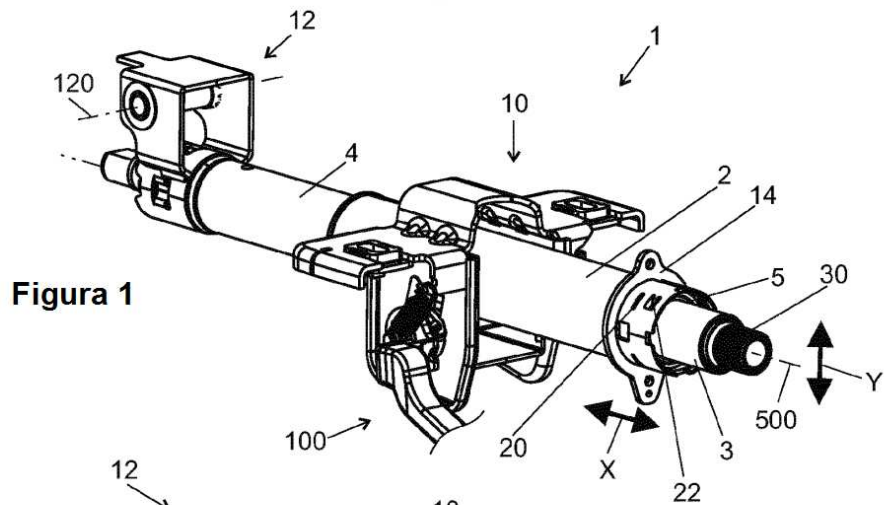


Figura 1

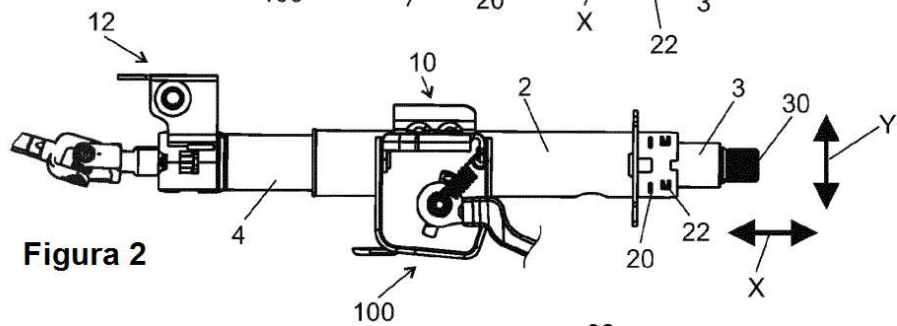


Figura 2

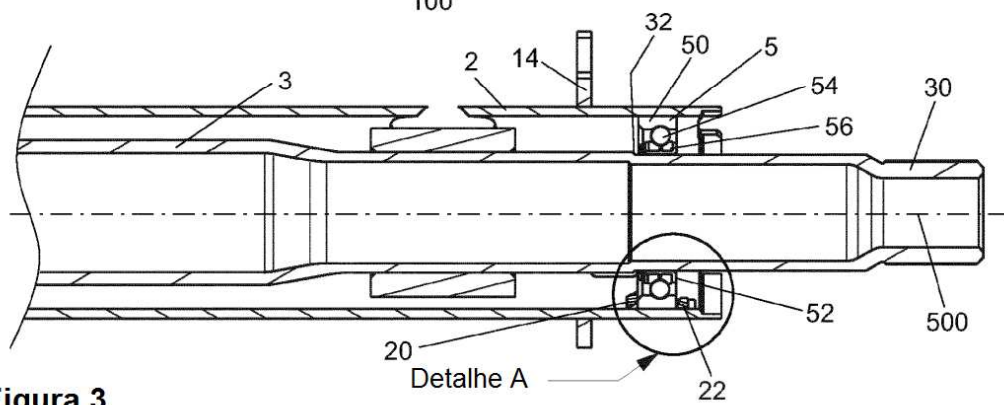


Figura 3

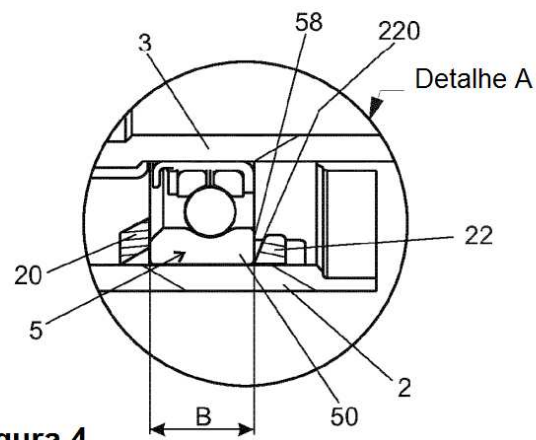
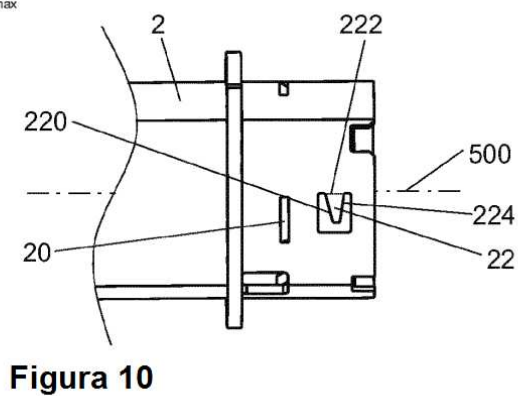
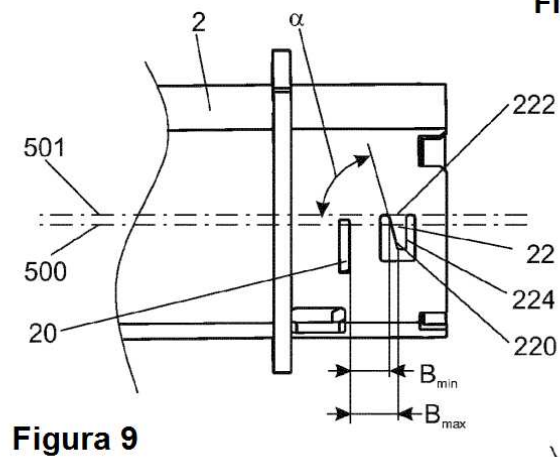
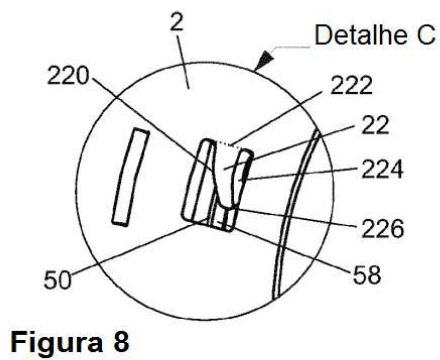
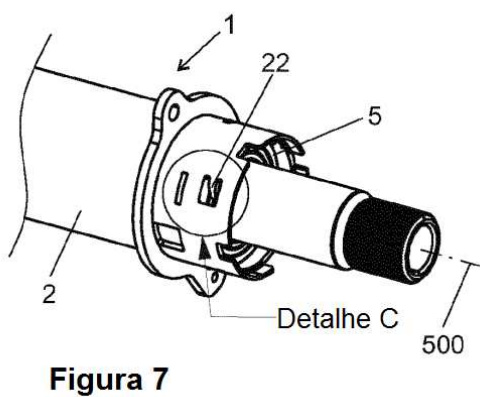
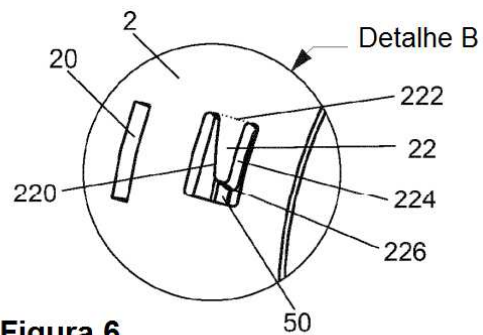
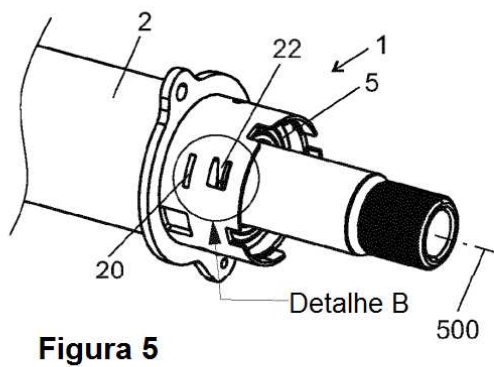


Figura 4



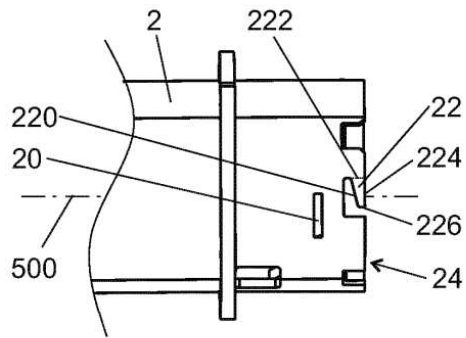


Figura 11

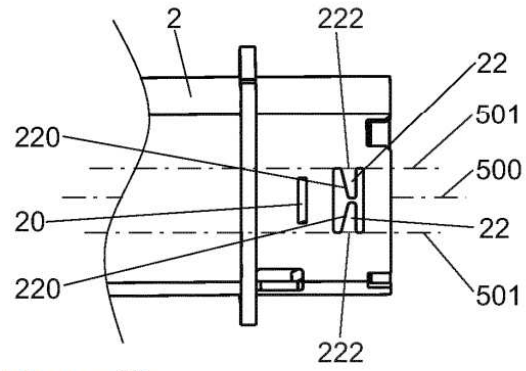


Figura 12

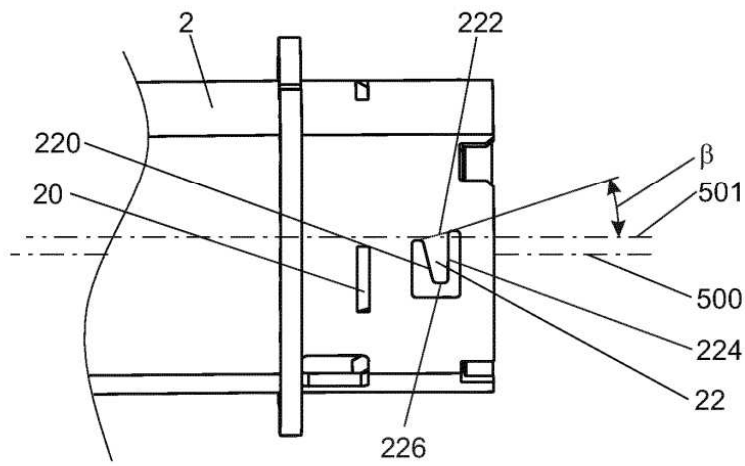


Figura 13

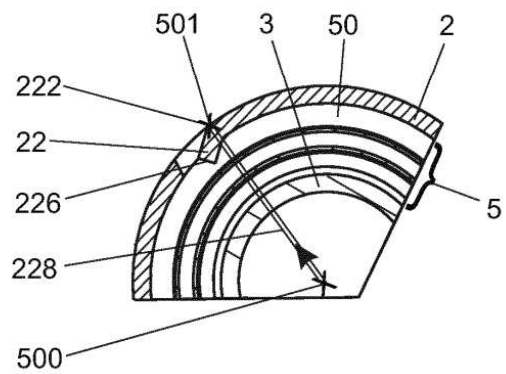


Figura 14