



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

(11) PI 0811328-9 B1



(22) Data do Depósito: 26/03/2008

(45) Data de Concessão: 16/07/2019

(54) Título: DISPOSITIVO DE APERTO ELÉTRICO PARA UMA COLUNA DE DIREÇÃO REGULÁVEL EM PROFUNDIDADE OU EM ALTURA DE VEÍCULO AUTOMOTIVO

(51) Int.Cl.: B62D 1/184; F16B 2/16.

(30) Prioridade Unionista: 12/06/2007 FR 0704229.

(73) Titular(es): ROBERT BOSCH AUTOMOTIVE STEERING VENDÔME.

(72) Inventor(es): NICOLAS HERTET; VICENT EYMERY.

(86) Pedido PCT: PCT FR2008050527 de 26/03/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/152253 de 18/12/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/12/2009

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE APERTO ELÉTRICO PARA UMA COLUNA DE DIREÇÃO REGULÁVEL EM PROFUNDIDADE OU EM ALTURA DE VEÍCULO AUTOMOTIVO Dispositivo de aperto elétrico de uma coluna de direção regulável de veículo automotivo. Uma coluna de direção regulável compreende uma coluna de direção montada em um corpo de tubo disposto em um elemento de suporte móvel não representado na figura. O elemento de suporte móvel é bloqueado no elemento de suporte fixo (8) por um sistema de aperto (4). O dispositivo de aperto elétrico é montado em um cárter (20) que suporta um motor elétrico (70) e compreende um sistema de transmissão (80), um conjunto de imobilização (10) e uma haste de aperto (60) montada no elemento de suporte fixo (8). O conjunto de imobilização (10) compreende: um came fixo (30) com pistas de rolamento fixas, um came móvel (40) com pistas de rolamento móveis e as esferas (50). As esferas se deslocando sobre as pistas de rolamento em forma de espiral com um declive de liberação, a fim de obter o aperto ou o desaperto seguindo o sentido de rotação.

"DISPOSITIVO DE APERTO ELÉTRICO PARA UMA COLUNA DE DIREÇÃO REGULÁVEL EM PROFUNDIDADE OU EM ALTURA DE VEÍCULO AUTOMOTIVO"

Campo da invenção

[0001] A presente invenção refere-se a um dispositivo de aperto elétrico o qual monta-se em uma coluna de direção de veículo automotor.

[0002] O dispositivo segundo a invenção se aplica a uma coluna de direção regulável em profundidade e altura, ou a uma coluna de direção regulável ou em profundidade ou em altura, cuja coluna de direção é montada em um corpo de tubo, que é suportado e bloqueado em uma estrutura do veículo na posição desejada. A coluna de direção compreende uma coluna de direção montada girando no corpo de tubo, que é ligado a um conjunto de suporte fixado ao chassis do veículo ou a um elemento da carroceria.

Antecedentes da invenção

[0003] A maior parte das colunas de direção reguláveis de veículos automotivos são munidas de uma alavanca de manobra, cuja rotação em um sentido ou em o outro permite obter a posição travada e a posição destravada da coluna de direção. Esses dispositivos conhecidos apresentam o inconveniente de ter uma obstrução perigosa devido à presença de um cabo ("poignée") de comando que tem um curso de rotação limitado, o qual engendra um curso de aperto e desaperto relativamente fraco. Ademais, este cabo de comando encontra-se geralmente na zona do joelho do condutor, no momento de uma batida.

[0004] O objetivo da presente invenção é propor um dispositivo de aperto elétrico de um corpo de tubo de uma coluna de direção, o qual não apresenta os inconvenientes descritos acima, ou seja, que o dispositivo de aperto

elétrico da invenção permite obter o curso de aperto e de desaperto demandado, tudo tendo uma obstrução relativamente reduzida que não apresenta risco para o condutor em caso de batida.

Sumário da invenção

[0005] A invenção refere-se a um dispositivo de aperto elétrico de uma coluna de direção regulável em profundidade e/ou em altura de veículo automotivo, o qual compreende uma coluna de direção montada girando em torno de um eixo de direção em um corpo de tubo. A mencionada coluna de direção é montada em um conjunto suporte compreendendo um elemento de suporte fixo constituído por duas vigas perpendiculares ("montants") e um elemento de conexão e um elemento de suporte móvel. O corpo de tubo é disposto em o elemento de suporte móvel e bloqueado em o elemento de suporte fixo, em posição travada, por um sistema de aperto sensivelmente perpendicular ao plano vertical de direção passando pelo eixo de direção. O mencionado sistema de aperto tem uma haste de aperto cujo eixo é o eixo de aperto e que atravessa as duas vigas do elemento de suporte fixo.

[0006] O mencionado dispositivo de aperto elétrico compreende um conjunto de imobilização, pertencendo a um sistema de aperto e montado em a haste de aperto, o qual consiste em um came fixo em rotação em relação ao eixo de aperto, um came móvel em rotação e pelo menos um elemento rolante disposto entre o came fixo e o came móvel.

[0007] O elemento rolante, ou cada elemento rolante, desloca-se em uma pista de rolamento fixo arranjado sobre o came fixo, e sobre uma pista de rolamento móvel arranjado sobre o came móvel. Cada pista de rolamento tem um declive de

liberação do elemento rolante em relação ao came correspondente; de maneira que girando-se o came móvel em relação ao came fixo, os dois comes se afastam ou se aproximam um do outro seguindo o sentido de rotação, a fim de obter a posição travada ou destravada da coluna de direção.

[0008] O mencionado declive de liberação das pistas de rolamento tem um valor variável inferior ao valor ligado ao coeficiente de atrito com o elemento rolante. Cada pista de rolamento é uma curva que possui um raio variável em relação ao eixo de aperto, de maneira que girando-se o came móvel em relação ao came fixo, um ou várias pistas de rolamento não interferem nunca com ele mesmo ou com os outras pistas de rolamento; o deslocamento axial do came móvel em relação ao came fixo é função da rotação do came móvel, e depende a cada instante da posição do elemento rolante ou dos elementos rolantes em relação ao eixo de aperto e do declive de liberação das pistas de rolamento para a mencionada posição.

[0009] Vantajosamente, o conjunto de imobilização pode compreender dois ou três elementos rolantes, cada elemento rolante se deslocando sobre uma pista de rolamento fixo e sobre uma pista de rolamento móvel, correspondentes.

[0010] O ou os elementos rolantes são mantidos no lugar por uma gaiola e são, preferivelmente, esferas . Além disso, um elemento de amortecimento é disposto em um alojamento arranjado na extremidade periférica de cada uma das pistas de rolamento fixos e de cada uma das pistas de rolamento móveis.

[0011] Segundo a invenção, o mencionado dispositivo de aperto elétrico é montado em um cárter que suporta um acionador elétrico e que compreende: um sistema de transmissão, o conjunto de imobilização e a haste de aperto

que atravessa as duas vigas do elemento de suporte fixo. O acionador elétrico é um motor elétrico cujo eixo é disposto em um plano perpendicular ao eixo de aperto e paralelo ao plano vertical de direção.

[0012] O sistema de transmissão compreende uma roda e um fuso sem fim montados no cárter, o fuso sem fim sendo acionado pelo motor elétrico e engatando com a roda solidária do came móvel montado na haste de aperto. A árvore do motor elétrico que aciona o fuso sem fim é suportada em sua extremidade por um rolamento auto-lubrificante disposto no cárter. Ademais, o cárter compreende um batente plástico disposto na extremidade da árvore do motor.

[0013] O conjunto de imobilização compreende o came móvel, a gaiola e o came fixo, que são dispostos em o cárter, e que são montados na haste de aperto, a roda sendo montada em um cubo do came móvel e solidária do cubo em rotação pelo arranjo de porções planas. A haste de aperto é suportada em sua extremidade por um rolamento auto-lubrificante disposto no cárter. Um batente de agulhas ("la butée à aiguilles") é disposto na extremidade da haste de aperto, o mencionado batente de agulhas aplicando-se contra uma face externa do cárter, e sendo mantido no lugar por um elemento de contenção axial constituído por um cabeçote arranjado na haste de aperto. Finalmente, uma mola de retorno é montada na haste de aperto entre o came fixo e o elemento de suporte móvel para assegurar a aplicação de restrição do dispositivo.

[0014] Dessa forma, o sistema de aperto compreende a haste de aperto sobre a qual são montados o batente de agulhas, o conjunto de imobilização, a mola de retorno e um elemento de contenção axial. O batente de agulhas é disposto entre o

cabeçote da haste de aperto e o cárter. O conjunto de imobilização é disposto em o cárter e contra a face externa de uma viga do elemento de suporte fixo. A mola de retorno é disposta entre o came fixo do conjunto de imobilização e o elemento de suporte móvel. O elemento de contenção axial é constituído por uma porca montada na extremidade com rosca da haste de aperto, e ela se aplica contra a face externa da outra viga do elemento de suporte fixo. A haste de aperto tem duas porções planas que cooperam com a largura do furo oblongo arranjado na mencionada viga para regulagem de altura.

[0015] Para assegurar a manutenção em posição da coluna de direção, o came fixo compreende duas cremalheiras radiais móveis em altura e duas cremalheiras axiais fixas. As duas cremalheiras radiais móveis cooperam com duas cremalheiras radiais fixas arranjadas em as vigas de um quadro alojado na viga do elemento de suporte fixo. As duas cremalheiras axiais fixas cooperam com duas cremalheiras axiais móveis arranjadas em uma viga do elemento de suporte móvel. As duas cremalheiras radiais móveis são dispostas no fundo de dois entalhes do came fixo os quais recebem as duas vigas do quadro; e um patim de plástico é fixado em o mencionado quadro para facilitar o deslizamento.

[0016] O dispositivo de aperto elétrico de uma coluna de direção de veículo automotivo segundo a invenção apresenta assim a vantagem de obter um curso de aperto e desaperto mais importante em função da rotação de comando que pode ser muito mais elevado que os sistemas conhecidos, e tudo isso garantindo-se um rolamento sem escorregamento dos elementos rolantes. Além disso, o dispositivo da invenção permite

liberar completamente a zona de impacto com o joelho, em caso de batida. Finalmente, o dispositivo de aperto elétrico da invenção pode-se montar em uma obstrução similar de um veículo automotivo existente.

Breve descrição das figuras

[0017] Outras características e vantagens da presente invenção se tornarão mais claras com a leitura da descrição seguinte de várias concretizações preferidas da invenção, a título de exemplos não limitativos, com referência às figuras anexadas correspondentes, nas quais:

[0018] A figura 1 é uma vista explodida em perspectiva dos diferentes elementos do dispositivo de aperto elétrico segundo a invenção, de uma coluna de direção, na qual somente é representado o elemento de suporte fixo;

[0019] A figura 2 é uma vista ampliada da figura 1, sem o motor elétrico e com uma única viga do elemento de suporte fixo;

[0020] A figura 3 é um corte seguindo o plano III-III da figura 1, os diferentes elementos estando montados;

[0021] A figura 4 é um corte seguindo o plano IV-IV da figura 2, os diferentes elementos estando montados no elemento de suporte fixo;

[0022] A figura 5 é uma vista em perspectiva do came móvel;

[0023] A figura 6 é uma vista seguindo VI da figura 5;

[0024] A figura 7 é um corte seguindo o plano VII-VII da figura 6;

[0025] A figura 8 é uma vista similar à da figura 6 com as esferas e a gaiola;

[0026] A figura 9 é uma vista em perspectiva do came fixo,

do lado das pistas de rolamento fixos;

[0027] A figura 10 é uma vista em perspectiva do came fixo, do lado das cremalheiras;

[0028] A Figura 11 é uma vista seguindo XI da figura 9;

[0029] A figura 12 é uma vista seguindo XII da figura 10.

Descrição detalhada

[0030] Como pode ser observado nas figuras 1, 2, 3 e 4, a invenção refere-se a um dispositivo de aperto elétrico de uma coluna de direção de veículo automotivo. O dispositivo de aperto elétrico segundo a invenção responde às exigências atuais demandadas para os veículos automotivos. A coluna de direção é regulável em profundidade ou em altura, ou em profundidade e altura.

[0031] A coluna de direção compreende uma coluna de direção 1, que é montada girando em torno de um eixo de direção 3. A coluna de direção 1 é montada no corpo de tubo 2 pertencendo à parte alta da coluna de direção. A coluna de direção possui em uma de suas extremidades o volante de direção e é ligada por sua outra extremidade à árvore intermediária da coluna. As figuras 1 e 2 são vista do lado do volante de direção, ou seja, do lado do motorista. A coluna de direção é montada em um conjunto de suporte 6 que é fixado à estrutura do veículo.

[0032] O elemento de suporte 6 compreende um elemento de suporte fixo 8 e um elemento de suporte móvel 9. O corpo de tubo 2 é disposto em o elemento de suporte móvel 9. O mencionado corpo de tubo 2 é bloqueado no elemento de suporte fixo 8 em posição travada por um sistema de aperto 4. O mencionado sistema de aperto 4 permite ter uma posição destravada da coluna de direção, para a regulagem de altura e

de profundidade. O sistema de aperto 4 é disposto e atua seguindo um eixo de aperto 5, o qual é sensivelmente perpendicular ao plano vertical 7 passando pelo eixo de direção 3.

[0033] Para a regulagem de altura, são o elemento de suporte 9 com o corpo de tubo 2 e o sistema de aperto 4 os que se deslocam em relação ao elemento de suporte fixo 8. Para a regulagem de profundidade, é somente o corpo de tubo 2 com o elemento de suporte móvel 9 os que se deslocam em relação ao elemento de suporte fixo 8, o sistema de aperto 4 ficando imóvel.

[0034] O elemento de suporte fixo 8 é constituído por duas vigas 11 e 12, as quais são ligadas por um elemento de conexão 13. As duas vigas 11 e 13 são sensivelmente verticais, ou seja, elas são sensivelmente paralelas ao plano vertical 7 passando pelo eixo de direção. Na continuação da descrição, o plano vertical será chamado plano vertical de direção 7. A viga 11 compreende um furo oblongo no sentido vertical, o qual é um alojamento 19 de um quadro 54. A viga 12 compreende um furo oblongo 14 no sentido vertical. O alojamento 19 e o furo oblongo 14 permitem o deslocamento vertical do sistema de aperto 4 para a regulagem de altura.

[0035] Na continuação da descrição e para um mesmo elemento, chamar-se-á interno ou interior em relação ao eixo de direção 3 ou em relação ao plano vertical de direção 7, o que esteja mais próximo desse eixo de direção 3 ou de esse plano de direção 7, e externo ou exterior o que esteja mais afastado.

[0036] Assim, a viga 11 tem uma face interna 15 e uma face externa 17 em relação ao plano de direção 7. Da mesma forma,

a viga 12 tem uma face interna 16 e uma face externa 18 em relação a esse mesmo plano de direção 7. As mencionadas faces 15, 16, 17 e 18 são sensivelmente paralelas ao plano vertical de direção 7.

[0037] O elemento de suporte móvel 9 é constituído por duas vigas 21 e 22, que são ligadas por um elemento de conexão 23 na parte superior, e um por um elemento de fechamento 24 na parte inferior. A viga 21 compreende um alojamento 29 e um furo oblongo 25 no sentido axial. A viga 22 compreende um furo oblongo 26 no sentido axial. O furo oblongo 25 e o furo oblongo 26 permitem o deslocamento axial do elemento de suporte móvel 9 para a regulação de profundidade.

[0038] O sistema de aperto 4 tem uma haste de aperto 60 cujo eixo é o eixo de aperto 5. A mencionada haste de aperto 5 atravessa as duas vigas 11 e 12 do elemento de suporte fixo 8, e ela é bloqueada no elemento de suporte fixo 8 em posição travada. O dispositivo de aperto elétrico de uma coluna de direção conforme a invenção é montado em um cárter 20 que suporta um acionador elétrico 70.

[0039] O cárter compreende um sistema de transmissão 80 e um conjunto de imobilização 10, os quais são montados na haste de aperto 60. A mencionada haste de aperto 60 atravessa o cárter 20 e suporta o conjunto do dispositivo de aperto elétrico repousando sobre as duas vigas 11 e 12 do elemento de suporte fixo 8.

[0040] O conjunto de imobilização 10 consiste de um came fixo 30 em rotação em relação ao eixo de aperto 5 e de um came móvel 40 em rotação em relação ao mencionado eixo de aperto 5.

[0041] O acionador elétrico é um motor elétrico 70 cujo eixo é chamado de eixo motor 71. O eixo motor 71 é disposto em um plano 72, que é perpendicular ao eixo de aperto 5 e paralelo ao plano vertical de direção 7.

[0042] Como isto é representado mais particularmente nas figuras 1 e 3, o sistema de transmissão 80 é um sistema com roda e fuso sem fim que compreende uma roda 77 e um fuso sem fim 81.

[0043] O fuso sem fim 81 e a roda 77 são montados e dispostos no cárter 20. O cárter 20 compreende dois alojamentos 83 e 84 seguindo o eixo motor 71. O alojamento 85 é arranjado para a roda 77 e se prolonga por um alojamento 86 seguindo o eixo de aperto 5.

[0044] O fuso sem fim 81 é acionado pelo motor elétrico 70 e engrena com a roda 77 que aciona o came móvel 40. O cárter 20 compreende igualmente um suporte para a montagem do motor elétrico 70 que compreende um suporte 74 se fixando ao mencionado suporte 88.

[0045] O motor elétrico 70 tem uma árvore motor 73 que suporta e aciona o fuso sem fim 81. A árvore motor 73 é suportada em sua extremidade por um rolamento auto-lubrificante 75 disposto e montado no alojamento 83. Além disso, um batente plástico 76 é montado e disposto no alojamento 84.

[0046] Como isto é representado nas figuras 1, 2, 3 e 4, o conjunto de imobilização 10 pertence ao sistema de aperto 4 e compreende o came móvel 40, o came fixo 30 e um, ou vários elementos rolantes 50 dispostos entre o came fixo 30 e o came móvel 40. Os elementos rolantes 50 são as esferas 50 que são mantidas no lugar por uma gaiola 51. O came móvel 40, a

gaiola 51 com as esferas 50, o came fixo 30 são dispostos no cárter 20 e são montados na haste de aperto 60. A roda 77 é montada em um cubo 46 cooperando com duas porções planas 79 arranjadas em um furo 78 da roda 77.

[0047] A haste de aperto 60 compreende em um de seus extremos um elemento de contenção axial que é constituído por um cabeçote 61 arranjado diretamente na mencionada haste. A outra extremidade de haste de aperto 60 é uma extremidade com rosca 62 na qual é montado um elemento de contenção axial constituído por uma rosca 63.

[0048] Do lado do cabeçote 61, a haste de aperto 60 é suportada em sua extremidade por um rolamento auto-lubrificante 65 o qual é disposto no alojamento 86 do cárter 20. Ademais, um batente de agulhas 66 é disposto na extremidade da haste de aperto 60. O mencionado batente de agulhas 66 é disposto em uma face externa 87 do cárter 20, ele se aplica contra o came móvel 40 e ele é mantido no lugar pelo cabeçote 61 da haste de aperto 60. Finalmente, uma mola de retorno 67 é montada na haste de aperto 60 entre o came fixo 30 e a viga 21 do elemento de suporte móvel; o que permite assegurar a aplicação de restrição do dispositivo.

[0049] Assim, o sistema de aperto 4 compreende a haste de aperto 60 na qual são montados: o batente de agulhas 66, o conjunto de imobilização 10, a mola de retorno 67 e a porca 63. O batente de agulhas 66 é disposto entre o cabeçote 61 da haste de aperto 60 e a face externa 87 do cárter 20. O conjunto de imobilização 10 é disposto no cárter 20 e contra a face externa 17 da viga 11 do elemento de suporte fixo 8. A mola de retorno 67 é disposta entre o came fixo 30 do elemento de imobilização 10 e a viga 21 do elemento de

suporte móvel 9. A porca 63 é montada na extremidade com rosca 62 da haste de aperto 60, e ela se aplica contra a face externa 18 da viga 12 do elemento de suporte fixo 8. Além disso, a haste de aperto 60 compreende duas porções planas 64 que cooperam com a largura do furo oblongo 14, que é arranjado na mencionada viga 12 para a regulagem de altura.

[0050] Conforme uma característica essencial da invenção, no conjunto de imobilização 10, o elemento rolante ou a esfera 50 ou cada elemento rolante ou cada esfera 50 se desloca sobre uma pista de rolamento fixa 32 arranjada sobre o came fixo 30 e sobre uma pista de rolamento móvel 42 arranjada sobre o came móvel 40.

[0051] Cada pista de rolamento 32, 42 tem um declive de liberação do elemento rolante 50 ou da esfera 50 em relação ao came correspondente 30, 40: de maneira que girando o came móvel 40 em relação ao came fixo 30, os dois comes 30, 40 se afastam ou se aproximam um do outro seguindo o sentido de rotação, para obter a posição travada ou destravada da coluna de direção.

[0052] Conforme uma outra característica essencial da invenção, o declive de liberação das pistas de rolamento 32, 42 tem um valor variável inferior ao valor ligado ao coeficiente de atrito com o elemento rolante.

[0053] Conforme uma outra característica essencial da invenção, cada pista de rolamento 32, 42 é uma curva que possui um raio variável em relação ao eixo de aperto 5, de maneira que girando o came móvel 40 em relação ao came fixo 30, uma ou várias pistas de rolamento 32, 42 não interferem nunca com ela mesma ou com as outras pistas de rolamento.

[0054] Dessa forma, o deslocamento axial do came móvel 40

em relação ao came fixo 30 é uma função da rotação do came móvel 40 e depende em cada instante da posição do elemento rolante ou da esfera 50 ou dos elementos rolantes 50 ou das esferas 50 em relação ao eixo de aperto 5 e do declive de liberação das pistas de rolamento 32, 42 para a mencionada posição.

[0055] Conforme um modo de concretização da invenção, o conjunto de imobilização 10 compreende dois elementos rolantes 50, ou duas esferas 50, cada elemento rolante 50 ou cada esfera 50 se deslocando sobre uma pista de rolamento fixa 32 e sobre uma pista de rolamento móvel 42, correspondentes.

[0056] Conforme um outro modo de concretização da invenção que é representado nas figuras, o conjunto de imobilização 10 compreende três elementos rolantes 50 ou três esferas 50, cada elemento rolante 50 ou cada esfera 50 se deslocando sobre uma pista de rolamento fixa 32 e sobre uma pista de rolamento móvel 42, correspondentes.

[0057] Para melhorar o funcionamento do dispositivo de aperto elétrico segundo a invenção, um elemento de amortecimento 32, 44 é disposto em um alojamento 33, 43 arranjado na extremidade periférica de cada uma das pistas de rolamento fixas 32 e de cada uma das pistas de rolamento móveis 42.

[0058] A estrutura do came móvel 40 é representada em detalhe nas figuras 5, 6 e 7. O came móvel 40 é constituído por um disco transversal em relação ao eixo de aperto 5, o qual se prolonga por um cubo 46 e um eixo 48. O cubo 46 possui duas porções planas 47 para receber a roda 77, a qual se monta com ajuda do furo 78 e dos duas porções planas 79. O

conjunto se monta no cárter 20 com ajuda do eixo 48 no rolamento auto-lubrificante 65. O came móvel 40 é montado livre em rotação em a haste de aperto 60 no meio de um furo de passagem 49.

[0059] O disco transversal é perpendicular ao eixo de aperto 5. O disco transversal possui uma face externa 45 que se aplica contra a roda 77, e uma face interna 41 munida de três pistas de rolamento móveis 42. Cada pista de rolamento móvel 42 é uma curva que possui um raio variável em relação ao eixo de aperto 5, e que tem a forma de uma espiral começando perto do eixo de aperto 5; as três pistas de rolamento móveis 42 sendo defasados angularmente em 120 graus. Um elemento de amortecimento 44 é disposto em um alojamento 43, que é arranjado na extremidade periférica de cada uma das pistas de rolamento móveis 42. Cada pista de rolamento móvel tem um declive de liberação da esfera correspondente 50 em relação à face interna 41. O mencionado declive de liberação tem um valor variável que é sempre inferior ao valor ligado ao coeficiente de atrito com a esfera 50, a qual deve rolar sem escorregamento.

[0060] A gaiola para esferas 51 é um disco transversal representado na figura 8 e montado livre em rotação na haste de aperto 60 por meio de um furo de passagem 53. A gaiola para esferas 51 possui três furos oblongos 52, os quais têm uma direção radial e são defasados 120 graus, para permitir o deslocamento das esferas.

[0061] A estrutura do came fixo 30 é representada em detalhes nas figuras 9, 10, 11 e 12. O came fixo 30 é constituído por um disco transversal em relação ao eixo de aperto 5, o qual tem uma forma retangular. O came fixo 30 é

montado livre em rotação na haste de aperto 60 por meio de um furo de passagem 39. O came fixo 30 monta-se e engrena-se no cárter 20.

[0062] O disco transversal é perpendicular ao eixo de aperto 5. O disco transversal possui uma face interna 35 que se aplica contra a viga 11 do elemento de suporte fixo 8, e uma face externa 31 munida das três pistas de rolamento fixas 32. Cada pista de rolamento 32 é uma curva que possui um raio variável em relação ao eixo de aperto 5, e que tem a forma de uma espiral começando quase no eixo de aperto 5; as três pistas de rolamento fixas 32 estando defasadas angularmente em 120 graus.

[0063] Um elemento de amortecimento 34 é disposto em um alojamento 33, que é arranjado na extremidade periférica de cada uma das pistas de rolamento fixas 32. Cada pista de rolamento fixa tem um declive de liberação da esfera correspondente 50 em relação à face externa 31. O mencionado declive de liberação tem um valor variável, que é sempre inferior ao valor ligado ao coeficiente de atrito com a esfera 50, a qual deve rolar sem escorregar.

[0064] O came fixo 30 compreende duas cremalheiras radiais móveis em altura 36 e duas cremalheiras axiais fixas 37. O came fixo 30 é fixo em rotação em relação ao eixo de aperto 5 e ele é fixo no sentido axial seguindo o eixo de direção 3. O came fixo 30 é móvel em altura para a regulagem radial ou de altura. As duas cremalheiras radiais móveis 36 são dispostas no fundo de dois entalhes 38 da face interna 35 do came fixo 30. As duas cremalheiras axiais fixas 37 são arranjadas em duas protuberâncias da face interna 35.

[0065] As duas cremalheiras radiais móveis 36 cooperam com

duas cremalheiras radiais fixas 56, que são arranjadas em as duas vigas 55 de um quadro 54. O quadro 54 é disposto no alojamento 19 da viga 11 do elemento de suporte fixo. Além disso, um patim de plástico 57 tendo a forma de um quadro vem se encaixar e se fixar no mencionado quadro 54, para facilitar o corte de altura do came fixo 30. OS dois entalhes 38 recebem assim as duas vigas 55, o que imobiliza em rotação o came fixo 30.

[0066] As duas cremalheiras axiais fixas 37 cooperam com duas cremalheiras axiais móveis 27, as quais são arranjadas no fundo de um alojamento 29 arranjado na viga 21 do elemento de suporte móvel 9. A mola de retorno 67 é disposta em um alojamento do came fixo 30. A mola de retorno 67 se apóia entre o fundo desse alojamento e o fundo do alojamento 29.

[0067] Assim, o came fixo 30 se encaixa e é imobilizado em rotação no cárter 20, o mencionado came fixo 30 sendo imobilizado em rotação no quadro de cremalheira 54 fixado no elemento de suporte fixo 8, o que impede toda rotação do mencionado cárter 20 em relação ao eixo de aperto 5.

[0068] A cinemática da invenção é assim descrita a seguir. O motor elétrico 70 fixo em relação ao cárter 20 aciona o fuso sem fim 81. Este último está acoplado com uma roda dentada 77 para adaptar a velocidade de rotação do motor elétrico 70 ao sistema de cames com esferas. A fim de retomar os esforços transversais e axiais, no fuso sem fim 81, devido ao funcionamento do redutor, um rolamento auto-lubrificante 75 é integrado no cárter 20 assim como um batente plástico 76. O fuso sem fim 81 transmite a potência do motor elétrico 70 para a roda dentada 77 que é solidária com o came móvel 30. O came móvel 30 é acoplado com o came fixo 40, eles são

separados pelas esferas 50. Girando, o came móvel 30 aciona as esferas 50 sobre as pistas de rolamento 32 e 42 e restringe dessa forma o came fixo 40 de se deslocar axialmente. Esse deslocamento axial permite o travamento da coluna. A fim de manter as esferas 50 sincronizadas, uma gaiola para esferas 51 é necessária. O travamento da coluna é acionado pelo fato de que o came móvel 30 impede o deslocamento axial do batente de agulhas 66 que tem por função impedir o deslocamento da haste de aperto 60, permitindo a rotação do came móvel 30. O sistema de came de esferas aumenta sua espessura axial restringindo assim os elementos da coluna para se apertar entre eles a fim de travar a possibilidade de ajuste da coluna.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de aperto elétrico para uma coluna de direção regulável em profundidade ou em altura de veículo automotivo, que inclui uma coluna de direção (1) montada girando em torno de um eixo de direção (3) em um corpo de tubo (2), a mencionada coluna de direção sendo montada em um conjunto suporte (6) incluindo um elemento de suporte fixo (8) constituído por duas vigas (11, 12) e um elemento de conexão (13) e um elemento de suporte móvel (9), o mencionado corpo de tubo (2) sendo disposto no elemento de suporte móvel (9) e imobilizado no elemento de suporte fixo (8), em posição travada, por um sistema de aperto (4) segundo um eixo de aperto (5) sensivelmente perpendicular ao plano vertical de direção (7) passando pelo eixo de direção (3), o mencionado sistema de aperto (4) tendo uma haste de aperto (60) cujo eixo é o eixo de aperto (5) e que atravessa as duas vigas (11, 12) do elemento de suporte fixo (8), caracterizado pelo fato de o mencionado dispositivo de aperto elétrico incluir:

- um conjunto de imobilização (10) pertencendo ao sistema de aperto (4) e montado na haste de aperto (60), o qual consiste em um came (30) fixado em rotação em relação ao eixo de aperto (5), um came móvel (40) em rotação e pelo menos um elemento rolante (50) disposto entre o came fixo (30) e o came móvel (40);
- o elemento rolante (50), ou cada elemento rolante (50), se deslocando sobre uma pista de rolamento fixa (32) arranjada sobre o came fixo (30), e sobre uma pista de rolamento móvel (42) arranjada sobre o came móvel (40),
- cada pista de rolamento (32, 42) tem um declive de liberação de elemento rolante (50) em relação ao came

correspondente (30, 40),

- de maneira que girando o came móvel (40) em relação ao came fixo (30), os dois comes (30, 40) se afastam ou se aproximam um do outro seguindo o sentido de rotação, para obter a posição travada ou destravada da coluna de direção,

- o mencionado declive de liberação das pistas de rolamento (32, 42) tem um valor variável inferior ao valor ligado ao coeficiente de atrito com o elemento rolante,

- cada pista de rolamento (32, 42) é uma curva que tem um raio variável em relação ao eixo de aperto (5), de maneira que girando-se o came móvel (40) em relação ao came fixo (30), um ou várias pistas de rolamento (32, 42) não interferem jamais com ela mesma ou com as outras pistas de rolamento,

- o deslocamento axial do came móvel (40) em relação ao came fixo (30) sendo uma função da rotação do came móvel (40) e dependendo em cada instante da posição do elemento rolante (50) ou dos elementos rolantes (50) em relação ao eixo de aperto (5) e do declive de liberação das pistas de rolamento (32, 42) para a mencionada posição.

2. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o conjunto de imobilização (10) incluir dois elementos rolantes (50), cada elemento rolante (50) se deslocando sobre uma pista de rolamento fixa (32) e sobre uma pista de rolamento móvel (42) correspondentes.

3. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o conjunto de imobilização (10) incluir três elementos rolantes (50), cada elemento rolante (50) se deslocando sobre uma pista de rolamento fixa (32) e sobre uma pista de rolamento móvel (42) correspondentes.

4. Dispositivo de aperto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de o ou os elementos rolantes (50) serem mantidos no lugar por uma gaiola (51).

5. Dispositivo de aperto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de os elementos rolantes serem esferas (50).

6. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de um elemento de amortecimento (34, 44) ser disposto em um alojamento (33, 43) arranjado na extremidade periférica de cada uma das pistas de rolamento fixas (32) e de cada uma das pistas de rolamento móveis (42).

7. Dispositivo de aperto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de o mencionado dispositivo de aperto elétrico ser montado em um cárter (20) que suporta um acionador elétrico (70), e que compreende: um sistema de transmissão (80), o conjunto de imobilização (10) e a haste de aperto (60) que atravessa as duas vigas (11, 12) do elemento de suporte fixo (8).

8. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de:

- o acionador elétrico ser um motor elétrico (70) cujo eixo (71) é disposto em um plano (72) perpendicular ao eixo de aperto (5) e paralelo ao plano vertical de direção (7);
- o sistema de transmissão (80) incluir uma roda (77) e um fuso sem fim (81) montados no cárter (20), o fuso sem fim (81) sendo acionado pelo motor elétrico (70) e se engrenando com a roda (77) solidária do came móvel (40) montado na haste de aperto (60).

9. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 8,

caracterizado pelo fato de o eixo (73) do motor elétrico (70) que aciona o fuso sem fim (81), ser suportado em sua extremidade por um rolamento auto-lubrificante (75) disposto no cárter (20).

10. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de o cárter (20) compreender um batente plástico (76) disposto na extremidade do eixo motor (73).

11. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o conjunto de imobilização (10) incluir o came móvel (40), a gaiola (51) e o came fixo (30), que são dispostos no cárter (20), e que são montados na haste de aperto (60), a roda (77) sendo montada em um cubo (46) do came móvel (40) e solidária com o cubo (46) em rotação por um arranjo de porções planas (47, 79).

12. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a haste de aperto (60) ser suportada em sua extremidade por um rolamento auto-lubrificante (65) disposto no cárter (20).

13. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de um batente de agulhas (66) ser provido na extremidade da haste de aperto (60), o mencionado batente de agulhas (66) sendo disposto em uma face externa (87) do cárter, se aplicando contra o came móvel (40), e sendo mantido no lugar por um elemento de contenção axial constituído por um cabeçote (61) arranjado na haste de aperto (60).

14. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de uma mola de retorno (67) ser montada na haste de aperto (60) entre o came fixo (30) e o

elemento de suporte móvel (9) a fim de segurar a aplicação de restrição do dispositivo.

15. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de o sistema de aperto (4) incluir a haste de aperto (60) na qual são montados:

- um batente de agulhas (66) disposto entre o cabeçote (61) da haste de aperto (60) e o cárter (20);
- o conjunto de imobilização (10) disposto no cárter (20) e contra a face externa (17) de uma viga (11) do elemento de suporte fixo (8);
- a mola de retorno (67) disposta entre o came fixo (30) do conjunto de imobilização (10) e o elemento de suporte móvel (9);
- um elemento de contenção axial constituído por uma porca (63) montada na extremidade com rosca (62) da haste de aperto (60), e se aplicando contra a face externa (18) da outra viga (12) do elemento de suporte fixo (8); e
- uma haste de aperto (60) tendo duas porções planas (64) que cooperam com a largura do furo oblongo (14) arranjado na mencionada viga (12) para a regulagem de altura.

16. Dispositivo de aperto, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de o came fixo (30) incluir duas cremalheiras radiais móveis em altura (36) e duas cremalheiras axiais fixas (37), as duas cremalheiras radiais móveis (36) cooperando com duas cremalheiras radiais fixas (56) arranjadas nas vigas (55) de um quadro (54) alojado na viga (11) do elemento de suporte fixo (8), e as duas cremalheiras axiais fixas (37) cooperando com duas cremalheiras radiais móveis (36) dispostas sobre uma viga (21) do elemento de suporte móvel (9); as duas cremalheiras

radiais móveis (36) sendo dispostas no fundo de dois entalhes (38) do came fixo (30) que recebem as duas vigas (55) do quadro (54); e um patim plástico (57) sendo fixado no mencionado quadro (54) para facilitar o deslizamento.

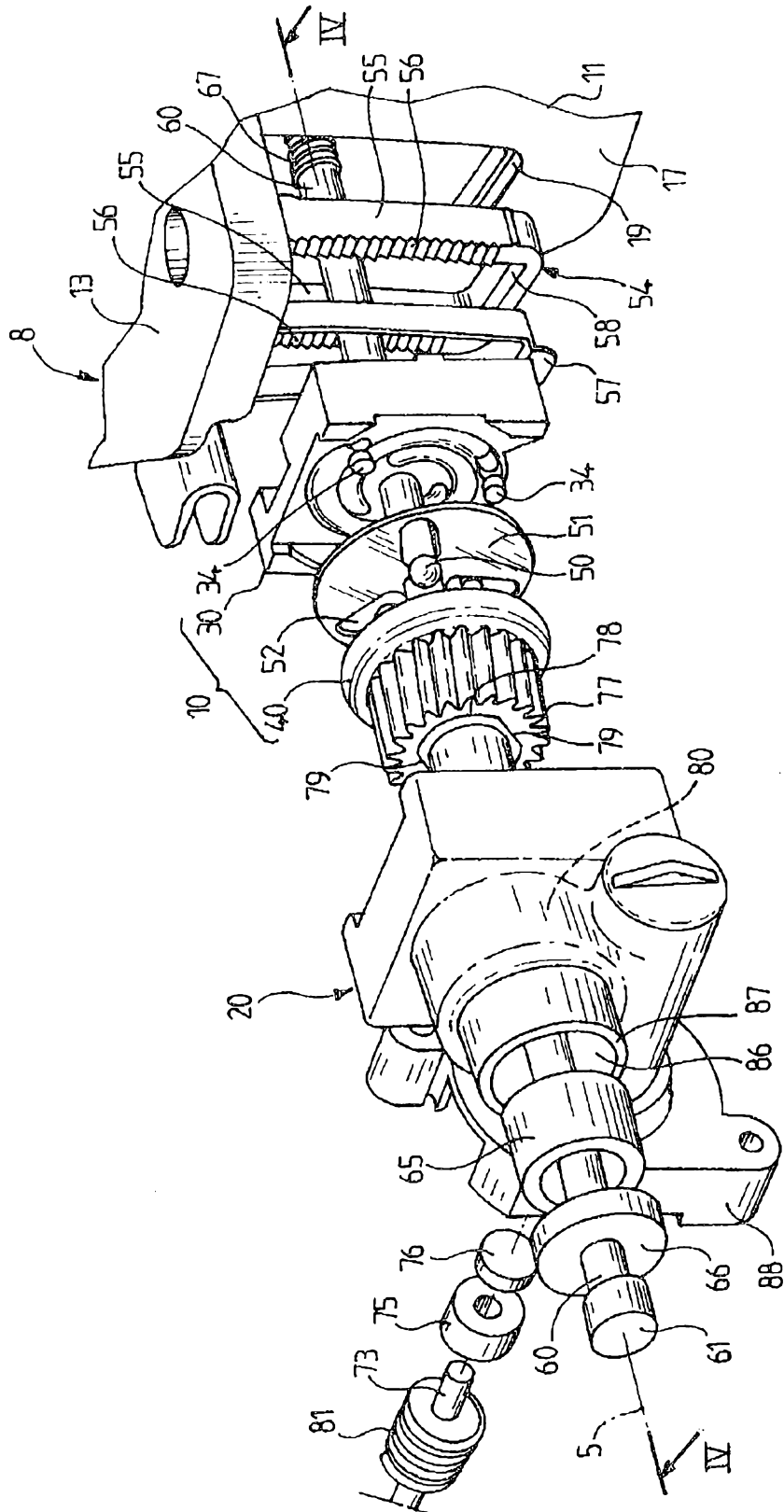
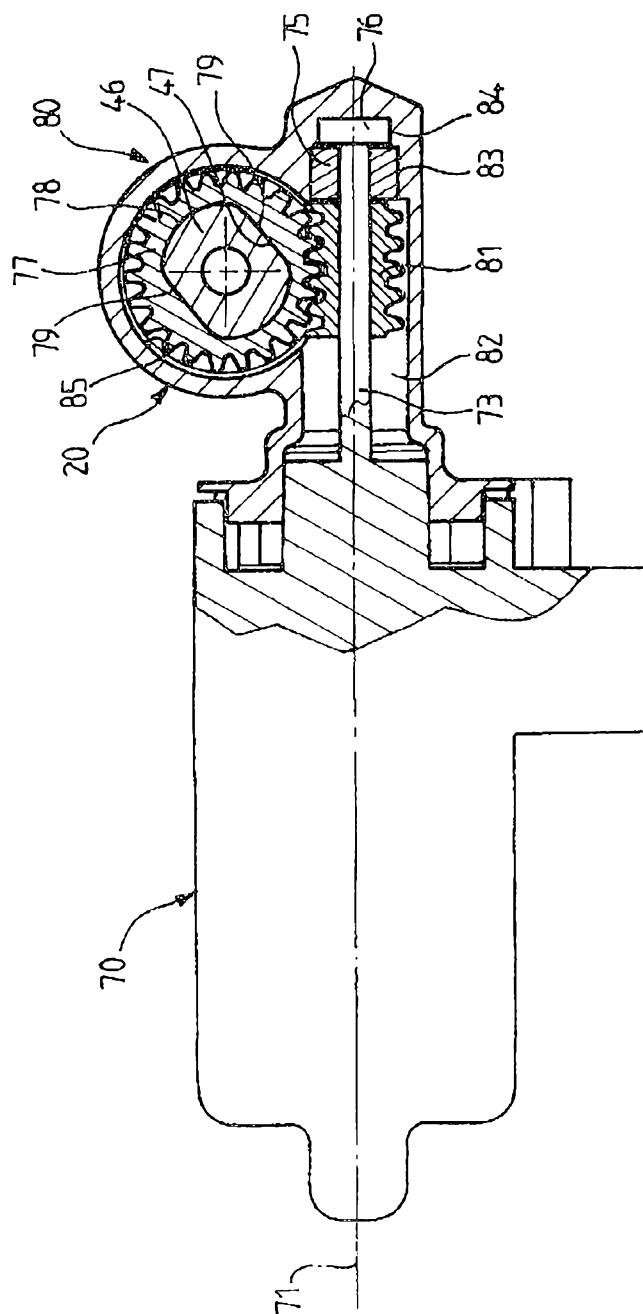


FIG.2





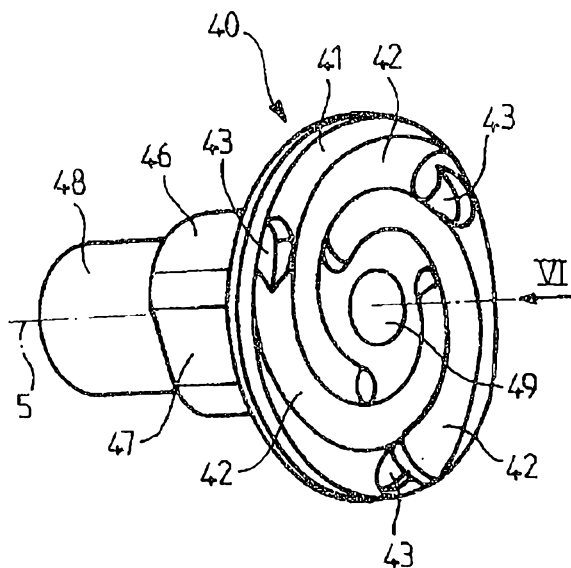


FIG. 5

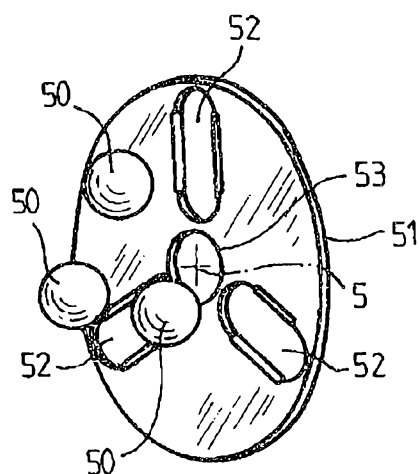


FIG. 8

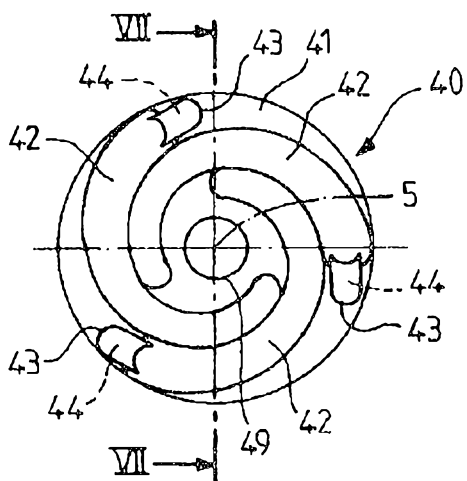


FIG. 6

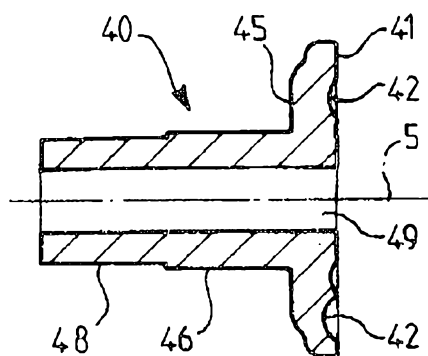


FIG. 7

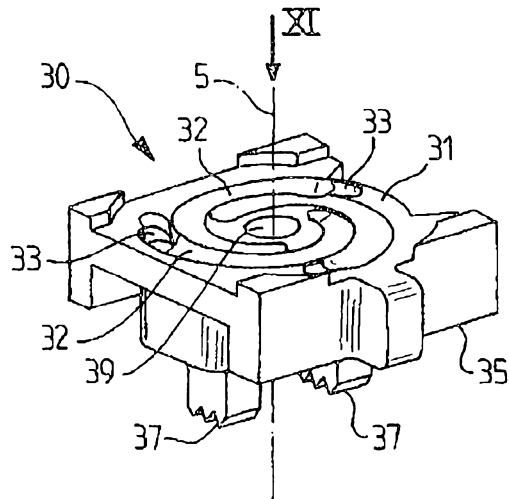


FIG. 9

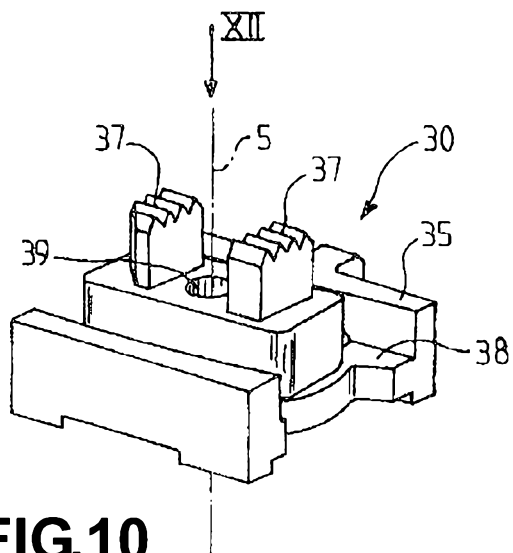


FIG. 10

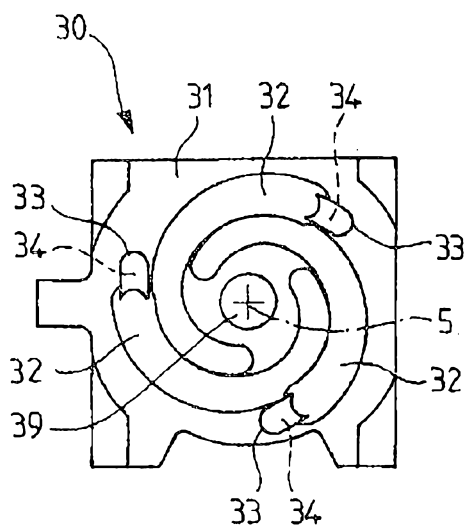


FIG. 11

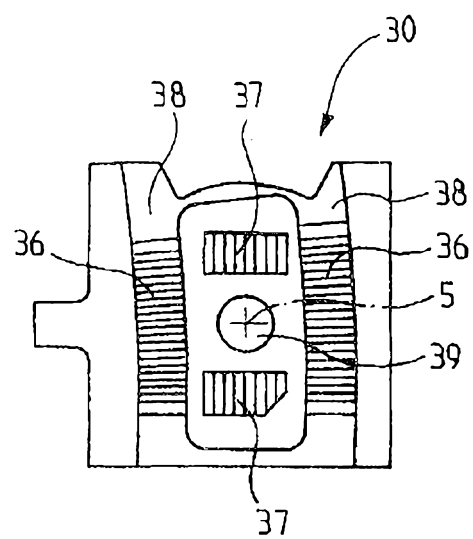


FIG. 12