REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0511218-4

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0511218-4

(22) Data do Depósito: 31/05/2005

(43) Data da Publicação do Pedido: 15/12/2005

(51) Classificação Internacional: B60K 6/26; B60K 6/387; B60K 6/40; B60K 6/48; F16D 21/06; F16D 21/08; F16D 25/10; B60K 6/00; F16D 21/00; F16D 25/00

(30) Prioridade Unionista: FR 0406026 de 03/06/2004

(54) Título: ELEMENTO DE TRANSMISSÃO DE DUPLA EMBREAGEM PARA UMA CADEIA DE TRAÇÃO HÍBRIDA; VEÍCULO AUTOMOTIVO DE UMA CADEIA DE TRAÇÃO DO TIPO HÍBRIDA PARALELA E MÉTODO DE MONTAGEM DO ELEMENTO DE TRANSMISSÃO

(73) Titular: PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES, Empresa Francesa, Indl. e Com.. Endereço: Route de Gisy, F-78140 Velizy-Villacoublay, FRANÇA(FR)

(72) Inventor: EMMANUEL COMBES; HERVÉ FOCQUEUR

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 03/04/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 03/04/2018

Assinado digitalmente por:
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patente

06

"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO DE DUPLA EMBREAGEM PARA UMA CADEIA DE TRAÇÃO HÍBRIDA; VEÍCULO AUTOMOTIVO DE UMA CADEIA DE TRAÇÃO DO TIPO HÍBRIDA PARALELA E MÉTODO DE MONTAGEM DO ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"

A presente invenção refere-se a um elemento de transmissão para uma cadeia de tração do tipo híbrida. Entende-se por cadeia de tração híbrida paralela, uma cadeia de tração fornecendo à um eixo de roda dentada energia mecânica a partir de ao menos um motor do tipo "irreversível" (em geral, um motor térmico) e de ao menos um motor do tipo "reversível" (em geral uma máquina elétrica que se designará também pelo termo "motor elétrico", se entendendo que esse "motor" possa funcionar de acordo com um modo do motor e um modo gerador) e naquele modo de energia proveniente de dois motores de natureza mecânica. Se representa pela Figura 1, de modo esquemático, uma cadeia de tração híbrida paralela do tipo conhecida (por exemplo pelo Pedido de Patente Francês publicado sob No. 2 814 121) na qual se aplica mais particularmente a presente invenção. A referida cadeia de tração 1 compreende portanto essencialmente, um motor térmico (ou mais geralmente um motor irreversível) 3, um elemento de transmissão 5, e uma caixa de engrenagens 7, a qual é conectada ao elemento de transmissão e a saída à um eixo de roda dentada 9. O elemento de transmissão 5 comporta uma máquina elétrica (ou mais geralmente um motor reversível) 11 da cadeia de tração híbrida, bem como uma primeira embreagem 13 de ligação entre o motor térmico 3 e a máquina elétrica 11, e uma segunda embreagem 15 de ligação entre a máquina elétrica 11 e a caixa de engrenagens 7. A invenção se refere mais particularmente, à um elemento de transmissão para uma cadeia de tração do tipo híbrida paralela, o referido elemento compreendendo um eixo de avanço de movimento destinado a ser conectado à um motor térmico, um eixo de saída de movimento destinado a ser conectado à uma caixa de engrenagens, um motor elétrico comportando um estator e um rotor, uma primeira embreagem fr ligação entre o eixo de avanço e um membro intermediário, e uma segunda embreagem de ligação entre o membro intermediário e o eixo de saída, o órgão intermediário estando ligado em rotação ao motor. Nas cadeias de tração híbridas conhecidas, do tipo acima descrito, o elemento de transmissão integrando o motor elétrico e as duas embreagens de

ligação, respectivamente ao motor térmico e à caixa de engrenagens, não é previsto para ser facilmente intercambiável com uma embreagem simples tal qual é utilizada nas cadeias de tração clássicas de uma única fonte de energia.

O problema que propõe solucionar a invenção, consiste em conceber um elemento de transmissão, do modo descrito acima, que possa se adaptar à uma cadeia de tração de mono-fonte clássica, e se substituir por uma embreagem simples, para formar uma cadeia de tração do tipo híbrida paralela, sem maiores modificações de outros elementos da cadeia de tração. Nesse sentido, o elemento de transmissão, de acordo com a presente invenção, compreende um cárter comportando uma primeira meia-concha suportando por rotação o eixo de avanço, e uma segunda meia-concha suportando por rotação o eixo de saída, essas duas meias-conchas definindo um alojamento no qual são montadas coaxialmente as duas embreagens e o motor elétrico. O interesse da presente invenção, se explica essencialmente pelo pequeno número de veículos de propulsão híbrida produzidos nos dias de hoje, em comparação ao número de veículos do mesmo modelo de propulsão clássica , em geral térmica. Assim para um modelo de veículo dado, um construtor automobilístico produzirá cotidianamente um grande número de caixas de engrenagens, de "pacotes-embreagens" (ou caixas de embreagens) simples, e de motor térmico de um mesmo tempo, enquanto que ele produzirá um pequeno número de elementos de transmissão, para motor elétrico e dupla embreagem para cadeia híbrida. A vantagem essencial mostrada pela invenção, consiste em procurar um elemento de transmissão de um motor elétrico e dupla embreagem, que se apresente sob a forma de uma "caixa" ou "módulo" autônomo, que possa se montar em vez e lugar do pacote- embalagem simples, sem maiores modificações da caixa de engrenagens, ou do motor térmico. O construtor poderá, graças à presente invenção, passar de um modo extremamente flexível de uma produção de veículos à propulsão térmica, à uma produção de veículos à propulsão híbrida, e inversamente, medianamente a alteração de somente um dos componentes da cadeia de tração. As produções poderão ser efetuadas eventualmente sobre a mesma cadeia de fabricação. De acordo com outras características da invenção, algumas ou todas estas combinações serão tecnicamente vantajosas:

- as duas embreagens sendo agenciadas radialmente ao interior da máquina elétrica;
- a primeira meia-concha sendo solidária ao estator e suportando a rotação do rotor;
- as duas embreagens, os eixos de avanço e de saída, e o membro intermediário fazendo parte de um módulo agenciado de um só contínuo alojamento;
- o elemento intermediário e o rotor sendo mutuamente acionados por dentes complementares axiais;
- as duas embreagens sendo do tipo úmidas, o alojamento estando fechado de forma estanque à um fluído de lubrificação e/ou arrefecimento;
- as duas embreagens sendo postas em posição engatada;
- as duas embreagens sendo dispostas de modo ordenadas de modo a uma estar disposta radialmente ao exterior para se relacionar com a outra;
- a primeira embreagem sendo disposta radialmente ao exterior para se conectar à segunda embreagem;
- o estator sendo disposto radialmente ao exterior do rotor, e a segunda embreagem sendo disposta radialmente ao interior do rotor;
- de ao menos uma das embreagens, de preferência as duas, sendo acionadas por meio de um fluído de comando por intermédio de uma peça de pressão respectiva única;
- o elemento de transmissão comportando um tubo axial de alimentação em fluído, notadamente de alimentação hidráulica, solidária de um das meias-conchas e saindo contrariamente ao interior do alojamento.

A invenção visa igualmente um veículo automotivo compreendendo uma cadeia de tração do tipo híbrida paralela, a referida cadeia de tração compreendendo um motor térmico, uma caixa de engrenagens, e um elemento de transmissão, tal como descrito anteriormente, conectando o motor térmico à caixa de engrenagens. A invenção ainda visa igualmente um método de montagem de um elemento de transmissão tal como descrito anteriormente. De acordo com um primeiro modo de realização , o método compreende as seguintes etapas sucessivas:

09

- de montagem de sub-conjuntos compreendendo solidariamente a primeira embreagem, a segunda embreagem, e o membro intermediário, sobre uma sub-montagem compreendendo a segunda meia-concha;
- de montagem de sub-conjuntos, compreendendo solidariamente a primeira meia-concha e a máquina elétrica, sob a montagem então formada.

De acordo com um segundo modo de realização, o método compreende as seguintes etapas sucessivas:

- na montagem de sub-conjuntos compreendendo solidariamente a primeira embreagem, a segunda embreagem, e o membro intermediário, sobre uma sub-conjunto compreendendo solidariamente a primeira meia-concha e a máquina elétrica; e
- na montagem então formada sobre um sub-conjunto compreendendo a segunda meia-concha.

Preferivelmente, na montagem prévia, o tubo de alimentação sobre a segunda meia-concha, de modo a montar o sub-conjunto compreendendo a segunda meia-concha. Modos particulares de realização da invenção, serão descritos mais em detalhes, fazendo-se referência às Figuras 2, 3, 4A à 4J dos desenhos anexos, apresentados em caráter exemplificativo, mas não limitativo, nos quais:

- A Figura 2 é uma vista parcial em meio-corte axial de um elemento de transmissão, de acordo com a invenção;
- A Figura 3 é uma vista do detalhe da Figura 2, em maior escala, que representa o segundo módulo do elemento de transmissão, compreendendo essencialmente as embreagens, os eixos de avanço e saída, o membro intermediário, e os pistões; e
-As Figuras 4A à 4J são vistas análogas, em menor escada, ilustrando as etapas sucessivas de um modo particular de montagem do elemento de transmissão.

As Figuras 2 e 3, representam um elemento de transmissão 25, conforme a invenção, destinado a se conectar com o elemento 5 sobre a Figura 1, de um motor térmico à uma caixa de engrenagens. Como o elemento 5, o elemento 25 da invenção comporta uma máquina elétrica 31 que também será chamada de "motor elétrico", uma primeira embreagem 33, e uma segunda embreagem 35. O elemento de transmissão 25 comporta ainda um eixo de avanço de movimento 37 e um eixo de saída de movimento 39 coaxial ao eixo X. O eixo X é orientado

PI0511218

no sentido da entrada versus saída para a comodidade da descrição que seguirá. Os termos "acima" e "aval" serão entendidos com referência a essa orientação. O eixo de avanço 37 é solidário em rotação do virabrequim do motor térmico, do qual uma parte, ou "nariz" está representado pela Figura 2 sob a referência 41. No exemplo representado, o virabrequim 41 é munido de um volante inerte 43, e conectado ao eixo de avanço 37 por intermédio de um dispositivo amortecedor 45. O eixo de saída 39 é conectado em rotação ao eixo primário de avanço da caixa de engrenagens, da qual uma parte está representada pela Figura 2, sob a referência 47. O elemento de transmissão 25 compreende um cárter constituído essencialmente de uma primeira meia-concha 51 e de uma segunda meia-concha 52, montadas por meios de fixação repartidas sobre a periferia do cárter e simbolizadas sobre as Figuras pela linhas mistas 54. As meias-conchas do cárter 51, 52 delimitam interiormente um alojamento 53, ao interior do qual são agenciados o motor elétrico 31, as embreagens 33, 35 e os eixos de avanço 37 e de saída 39, de forma coaxial. O eixo de avanço 37 e o eixo de saída 39 são montados rotativos para se conectarem ao cárte5 51, 52. O eixo de avanço 37 é um eixo canelado complementar de um eixo oco 55 do dispositivo amortecedor 45, e uma parte da extremidade do eixo de saída 37 saindo axialmente da primeira meia-concha 51. O eixo de avanço 37 é montado rotativamente sobre a primeira meia-concha 51 por intermédio de um mancal de rolamento 57. O eixo de saída 39 é um eixo oco com ranhuras internas, de forma complementar da extremidade do eixo de avanço da caixa 47. por estar em ação com o eixo de saída 39, a extremidade do eixo de avanço da caixa 47 sairá pelo interior do alojamento 53. O motor elétrico 31 compreende um estator 61, provido de um coletor, solidário à primeira meia-concha do cárter 51, e um rotor 63 montado rotativamente sobre a primeira meia-concha 51 por intermédio de um rolamento 65. O rotor é agenciado radialmente ao interior do estator 61. As primeira 33 e segunda embreagens 35 são do tipo úmidas, e o elemento de transmissão 25 é munido de um tubo axial 71 de distribuição de fluído de lubrificação e de arrefecimento bem como que de comando. Esse tubo 71 irá sair ao interior do alojamento 53 da segunda concha do cárter 52. O elemento de transmissão 25 comporta um membro intermediário de transmissão 73 montado rotativamente sobre o tubo 71, radialmente ao

exterior, por intermédio de dois rolamentos 75, 76. O membro intermediário 73 é formado essencialmente com um meio 80 e quatro paredes radiais 81, 82, 83, 84 alteradas axialmente umas ligadas às outras, e servindo-se solidariamente do meio 80 por solda para as paredes 81, 82, 94 por fretagem para a parede 83. O membro intermediário 73 é conectado em rotação ao rotor 63 por intermédio de dentes axiais complementares 87 mutuamente em ação, e formados respectivamente sobre uma parte periférica do rotor 53, e sobre uma parte periférica da primeira parede radial 81. A segunda parede radial 82 é formada com uma coroa periférica solidária constituída de uma primeira meia-coroa 91 se estendendo na direção axial aval, e de uma segunda meia-coroa 82 se estendendo na direção axial superior. De modo correspondente, o eixo de avanço 37, é formado, de preferência de uma peça, com uma parede radial 95 que se estende ao interior do alojamento 53, possuindo na uma periferia uma coroa axial 97. A coroa axial 97 se estende de modo coaxial e radialmente exterior para se relacionar com a meia-coroa aval 91. A primeira embreagem 33 é agenciada entre a referida meia-coroa 91 e a referida coroa 97. Da mesma maneira, o eixo de saída 39 é formado, preferencialmente de uma única peça, com uma parede radial 105 que se estende ao interior do alojamento 53, apresentando em sua periferia uma coroa axial 107. A coroa axial 107 se estende de forma coaxial e radialmente interior para se unir à meia-coroa superior 92 do membro intermediário 73. A segunda embreagem 35 é agenciada entre a referida meia-coroa 92 e a referida coroa axial 107. O elemento de transmissão 25 compreende ainda um primeiro 111 e um segundo pistão de acionamento respectivamente da primeira 33 e da segunda 35 embreagens, de modo que um primeiro 115 e segundo 226 membros-mola solicitando respectivamente o primeiro 111 e o segundo 112 pistões em pressão sobre a embreagem respectiva 33, 35. Entre o pistão 112 e o membro-mola 116 é interposta, em apoio axial, uma travessa apresentando dedos 118 essencialmente axiais repartidos sobre a periferia de uma coroa. Esses dedos atravessam a parede 82. A primeira embreagem 33 é essencialmente constituída de uma primeira série de discos 121 ligados em rotação à primeira meia-coroa 91 pelas ranhuras e deslocadas axialmente sobre esta última, ao longo dessas ranhuras, sob o efeito do pistão 111. e de uma segunda série de discos 122

PI0511218

12

ligados em rotação à coroa axial 97 pelas ranhuras, e deslocadas axialmente sobre esta última, ao longo dessas ranhuras igualmente sob o efeito do pistão 111. Os primeiro 121 e segundo 122 discos são estreitamente ligados um com os outros de maneira alternada. Os discos 121, 122 são fixados axialmente por um batente 123 oposto ao pistão 111. É compreendido que os discos 121, 122 poderão passar de uma posição desengata naquela dos primeiros discos 121 não contatando com os segundos discos 122, e uma posição engata dos primeiro 121 e segundo 122 discos daqueles dos primeiro 121 e 122 discos que são comprimidos uns contra os outros. Na posição desengata da embreagem 33, o eixo de avanço 37 e o membro intermediário 73 são livres em rotação para se unirem um ao outro. O primeiro membro-mola 115, constituído no exemplo representado de um anel-mola, do tipo por exemplo anel Belleville, fixado à primeira parede radial 81 e solicitando o pistão 111 na posição engatada. A segunda embreagem 35 é de constituição e de funcionamento análoga à primeira: ela compreende uma primeira série de discos 131 associados à uma segunda meia-coroa 92, e uma segunda série de discos 132 intercalados, associados à coroa axial 107. O deslocamento axial dos discos 131, 132 é limitado por um batente 133. No exemplo representado, o membro-mola 116 é um duplo anel-mola, do tipo Belleville, fixado à segunda parede 92. O membro-mola 116 solicita o pistão 112 contra a posição engatada da segunda embreagem 35, por intermédio de dedos 117. Como visto na Figura 2, as duas embreagens 33, 35 são alteradas axialmente e radialmente de acordo com uma posição ordenada ou em "escada" para saber que a primeira embreagem 33 é disposta radialmente ao exterior para conectar a segunda embreagem 35. Essa última é agenciada ao interior do rotor 63. O elemento de transmissão 25 é ainda provido de batentes angulares, no qual um primeiro 141 é interposto axialmente entre o rolamento 65 e a parede radial 95 do eixo de avanço 37; um segundo 142 é interposto axialmente entre a parede radial 95 e a parede radial 105 do eixo de saída; um terceiro 143 é interposto entre a parede radial 105 e a parede radial 84 do membro intermediário 73; e um quarto 144 é interposto entre o meio 80 e um parapeito do tubo 71. O tubo de distribuição de fluído 71 é adaptado para distribuir o fluído de lubrificação e de arrefecimento ao interior do elemento de transmissão 25, o seja, no interior do alojamento 53. Esse último é fechado de

PI0511218

13

modo estanque à esse fluído, notadamente ao nível das juntas da duas meias-conchas 51, 52 do cárter por meio de uma junta periférica 150. Na vizinhança do eixo X, a impermeabilidade do elemento de transmissão 25 ao fluído de lubrificação e de arrefecimento é realizada de uma parte por uma primeira junta lingüeta 181, que prende se apoiando sobre a primeira meia-concha 51 e a superfície exterior do eixo oco 55, e por uma segunda junta lingüeta 182, que se prende apoiando sobre a superfície interna do tubo 71 e sobre as superfícies externas do eixo primário de avanço da caixa 47, e de outra parte por uma junta torque 183 colocada entre o eixo de avanço 37 e o eixo oco 55. Esse tubo apresenta, formado dentro de sua parede, um primeiro canal radial 151 de alimentação em fluído, um primeiro canal axial 153 de distribuição conectado ao referido canal de alimentação 151, um orifício 155 formado entre o canal de distribuição 153 e o exterior do tubo 71, e um orifício 157 formado entre o canal de distribuição 153 e o interior do tubo. O meio 80 do membro intermediário 73 é provido de um canal 161 desaguando sobre o orifício 155, e entrando assim em comunicação com o canal de distribuição 153 e o alojamento 53. Em funcionamento, o canal de alimentação 151 é conectado à um circuito de alimentação em fluído de arrefecimento e de lubrificação. Esse fluído é difundido ao interior do alojamento 51 por via do canal de distribuição 153, o orifício 155 e o canal 161, de modo a lubrificar e resfriar a primeira embreagem 33, a segunda embreagem 35, e o motor elétrico 31. Deverá se notar que o fluído de lubrificação e de arrefecimento é difundido radialmente contra o estator 61, face notadamente à passagem 163 formada ao nível dos dentes 87. O dimensionamento dessa passagem 163 permite governar o débito de fluído organizado entre a parte do alojamento 53 interior ao rotor 63, e a parte exterior na qual é agenciada o estator 61. Se notará igualmente que a disposição relativa das embreagens 33, 35, e do motor elétrico 31 permite, fazer a centrifugação do fluído de lubrificação e de arrefecimento, de conservar a primeira embreagem 33 com um banho de fluído de lubrificação e de arrefecimento, em funcionamento do elemento de transmissão 25, enquanto que a região da segunda embreagem 35 é a sede de uma névoa desse mesmo fluído. O interessante nessa disposição é o fato de poder-se adaptar a quantidade de fluído, presente na região de cada embreagem, notadamente na energia calorífica gerada por essas embreagens.

PI0512218

O banho de fluído, em geral de óleo, no qual é conservada a embreagem 33, sendo nivelada graças à uma passagem 164 ao nível da parede radial 81. A primeira embreagem 33 estando submetida ao aquecimento maior do que a segunda 35, ela necessariamente terá que se organizar, na vizinhança da primeira embreagem, com um débito de fluído de resfriamento notadamente maior. Os maiores aquecimentos da embreagem 33 para conectar à embreagem 35 são das fases de deslizamento que são mais incômodas do que para a segunda. Por conseguinte, o fato de manter a embreagem 35 dentro de um banho de fluído, antes de adentrar ao banho, permite a redução dos esforços de arrastar esse fluído sobre o eixo primário da caixa. De outra parte, o fluído de arrefecimento e de lubrificação é distribuído contra o mancal 57 e o rolamento 65 para refrigerar e lubrificar esses últimos, por intermédio sucessivamente: do canal de distribuição 153; do orifício 157. de uma passagem radial 177 formada no eixo primário de avanço da caixa 47; de um canal axial 172 praticado no eixo. De um ajuste 175 permitindo a regulagem do débito de fluído; de um canal axial 177 formado no eixo de avanço 37; e finalmente de uma passagem radial 179 desaguando na vizinhança do mancal 57. O fluído distribuído de acordo com esse encaminhamento se escoando dentro do alojamento 53, através do mancal 57 contra o rolamento 65 e o rotor, a partir do estator 61. O estator 61 e o rotor 63 são então resfriados e lubrificados não somente pelo fluído já transitado pelos orifícios 155 e as passagens 163, 164, mas igualmente pelo fluído já transitado pelo orifício 157 e o encaminhamento previamente detalhado. Esse fluído permite igualmente lubrificar os batentes 141, 142, 143. Se descreverá agora os dispositivos que permitem deslocar os pistões ou bandejas de pressão 111, 112 e ainda de permitirem a passagem das embreagens 33, 35 de uma posição à outra, ou seja de suas posições engatada e desengatada, e todas as posições intermediárias. O primeiro pistão 111 define, com a terceira parede radial 83 e a superfície exterior do meio 80, uma primeira câmara de pressão 201, enquanto que o segundo pistão 112 define, com a quarta parede radial 84 e a superfície exterior do meio 80, uma segunda câmara de pressão 202. A primeira câmara de pressão 201 é conduzida sensivelmente estanque à um fluído de comando por meio de uma junta lingüeta 205 fixada na periferia da parede radial 83, e portanto sobre uma superfície do pistão 111, e de uma junta lingüeta 206 fixada sobre

uma borda radialmente interna do pistão 111, e portanto sobre a superfície exterior do meio 80. De forma análoga, a câmara de pressão 202 é conduzida sensivelmente estanque por uma primeira junta 215m portando sobre a parede radial 84 e o pistão 112, e por uma segunda junta lingüeta 216m portanto sobre o pistão 112 e a superfície exterior de uma peça 217 ligada sobre o meio 80. Cada câmara de pressão 201, 202 deságua na fresagem central do meio 80 por via de dois canais respectivos 221, 222 de passagem de alimentação em fluído de comando, formado no meio 80. O tubo de distribuição de fluído 71 é provido por sua parte, de dois canais 231, 232 conectados à um circuito de alimentação de fluído de comando por via de dois canais radiais de alimentação respectivos (não representados) análogos ao canal 151, e os canais axiais de distribuição respectivos (não representados) análogos ao canal 153. Os canais 231, 232 se comunicam respectivamente com as passagens 221, 222. No exemplo representado, o fluído de comando é o mesmo que o fluído de lubrificação/arrefecimento, os circuitos de comando e de lubrificação/arrefecimento são também parcialmente comuns. Se compreenderá que a partir da posição inicial fechada da embreagem 33, 35, a passagem para a posição desengatada é realizada por alimentação da câmara de pressão respectiva 111, 112 e então deslocada axialmente contra a direção aval, de acordo com a orientação do eixo X (ver à esquerda na Figura 2), comprimindo o elemento mola 115, 116 e afrouxando o empilhamento dos discos 121, 12, 131, 132. Sob o efeito da mola 115, 166, o pistão 111, 112 volta à sua posição inicial logo que ele reconduz a pressão em fluído de comando na câmara de pressão respectiva 201, 202 ao seu valor inicial baixo. A embreagem 33, 35 retorna agora à sua posição dita "naturalmente fechada", ou seja engatada, na ausência de alimentação da câmara de pressão 201, 202 em fluído de comando. Deve ser entendido que as duas embreagens 33, 45 poderão ser acionadas independentemente, e que a descrição precedente relativa ao funcionamento das embreagens 33, 35 se aplica à um e ao outro modo independente. Além disso, a pressão de fluído de comando que poderá ser liberada nas câmaras de pressão 202, 202, poderão variar sobre uma gama de valores, tal como a embreagem correspondente 33, 35, podendo ser amenizada entre os estados de transmissão nula (desengatada), total (engatada) ou parcial (deslizante).

16

Importante notar que a segunda parede radial 82 e o pistão 112 definidos entre uma câmara de compensação 235, situada do lado oposto da segunda câmara de pressão 202 para se ligar ao pistão 112. Essa câmara de compensação 235 é alimentada em fluído de lubrificação e de arrefecimento por via do canal 161 e um orifício 237 formado na parede radial 82. Assim, em um alto regime, os esforços suplementares gerados sobre o pistão 112 para a centrifugação do fluído de comando contido na segunda câmara de pressão 202 são compensados, e o pistão 112 funciona permitindo a passagem, entre os discos 131, 132 do para pelo qual ele será dimensionado. Se notará igualmente que o dimensionamento da embreagem 33, do pistão 111, e da mola 115, permitindo a liberação de uma câmara de compensação pelo comando dessa embreagem 33. Com referência às Figuras 4A à 4J, será descrito os modos preferidos de montagem do elemento de transmissão descrito anteriormente. As Figura 4A à 4J ilustram a montagem do módulo 302 do elemento de transmissão 25, que compreende essencialmente as embreagens 33,35, o eixo de avanço 37, o eixo de saída 39, o órgão intermediário 73 e os pistões 111, 112. Esse módulo poderá ser chamado de "pacote de dupla embreagem". Esse módulo que é representado pela Figura 3. As etapas principais de montagem do pacote de dupla embreagem, ilustrado pelas figuras 4A à 4J, são realizadas sucessivamente, na ordem das Figuras. Em uma primeira etapa (Figura 4A), é mostrada a montagem por acabamento da parede radial 83 sobre o meio 80 do membro intermediário 73. Em uma segunda etapa (Figura 4B) se apresenta uma peça formando a parede radial 72 e as meias-coroas da embreagem 91, 92 axialmente com relação à montagem precedente obtida 73, 83. Em uma terceira etapa (Figura 4C), se verá axialmente a parede radial 82 e o membro-mola 116, em interposição entre eles, a travessa representando do dedos axiais 117, e suas montagens 82, 116, 117 sendo montados juntamente com o membro intermediário 73, os dedos 117 atravessando então a parede radial 82. Em uma quarta etapa (Figura D), é enfiado sucessivamente sobre o meio 80, do lado superior à montagem obtida previamente, o segundo pistão 112, a peça anexada 217 suportando a junta 216 e a parede radial 84. Em uma quinta etapa (Figura E) é montado sobre o meio 80, do lado aval da montagem obtida anteriormente, o primeiro pistão 111, o membro- mola 115, e a parede radial 81 munida de

ganchos periféricos 87. Por exemplo, na pré-montagem de uma parte do membro-mola 115 sobre a parede 81, e de outra parte o pistão 111 sobre o meio 80, para montar juntamente o todo. Em uma sexta etapa (Figura F), os rolamentos 75, 76 são empreendidos no interior do meio 80, respectivamente do lado aval e do lado superior. Em uma sétima etapa (Figura 4G) é montado o lado superior sucessivamente:

- a primeira embreagem 33, ou seja, o empilhamento dos discos 121, 122, exteriormente sobre a meia-coroa 91 no direcionamento axial dos discos 121 sobre as ranhuras da meia-coroa 91;
- o batente 123 até a sua posição de parada sobre a meia-coroa 91;
- a segunda embreagem 35, constituída do empilhamento dos discos 131, 132, interiormente sobre a meia-coroa 92 no direcionamento axial dos discos 131 sobre as ranhuras da meia-coroa 92; e
- o batente sobre a meia-coroa 92, até sua posição de parada sobre esta última.

Em uma oitava etapa (Figura 4H), é montado sucessivamente, do lado superior:

- o eixo de saída 39, munido de batentes de rolamentos 142, 143, no direcionamento da coroa axial 107 nas ranhuras interiores dos discos 132 da segunda embreagem 36; e
- o eixo de avanço 37, munido de seu batente de rolamento 141, no direcionamento axila da coroa 97 nas ranhuras externas dos discos 122 da primeira embreagem 33.

O pacote de dupla embreagem então montado se apresenta agora sob a forma de um módulo 302 representado sobre a figura 4I. A saída das etapas precedentes, o elemento de transmissão 25 se apresenta sob a forma de três módulos distintos pré-montados:

- do primeiro módulo 301 compreendendo essencialmente a segunda meia-concha do cárter 52 e o tubo de distribuição de fluído 71, igualmente chamado tubo de alimentação hidráulica;
- do segundo módulo 302, no qual as etapas principais de montagem foram descritas anteriormente;
- do terceiro módulo 303, que poderá se chamar "pacote de máquina elétrica" compreendendo essencialmente a primeira meia-concha do cárter 51, o motor

P1061218

elétrico 31 (estator 61 e rotor 63), o rotor sendo montado em rotação sobre a meia-concha 51 por intermédio do rolamento 65.

O primeiro módulo 301 é previamente montado sobre a caixa de engrenagens (representada unicamente por seu eixo primário 47). Poderá ser previsto que a segunda meia-concha 52 é realizada de uma peça com o cárter da caixa de engrenagens. De acordo com um primeiro modo de realização do método de montagem do elemento de transmissão 25 :

- é montado o segundo módulo 302 sobre o primeiro módulo 301, o eixo de saída 39 entrando agora em ação por encaixe das ranhuras com a extremidade do eixo primário da caixa de engrenagens 47, e o membro intermediário 73 sendo agora encaixado sobre o tubo de distribuição 71, a partir da :

- montagem do terceiro módulo 303 sobre a montagem então obtida, enfileirando a meia-concha 51 com seu mancal solidário 57 sobre o eixo de avanço 37 se colocando em ação pela ligação pelos ganchos 87.

Ativando agora os meios de fixação 54 das duas meias-conchas 51, 52 do cárter, de modo a realizar a montagem comprimida dessas duas meias-conchas. De acordo com um segundo modo de realização do método de montagem, se monta em primeiro ligar, os segundo 302 e terceiro 303 módulos, e a montagem então obtida sobre o primeiro módulo 301, de modo análogo ao esse que foi descrito anteriormente. Se faz notar que nos dois modos de realização, as superfícies entre os módulos 301 e 302 de uma parte, e entre os módulos 302 e 303 de outra parte, são constituídos por ranhuras. Nesse estado de montagem, é igualmente importante notar que o tubo de distribuição 71 assegura, outra que sua função e lubrificação e arrefecimento, uma função de centralização do pacote de dupla embreagem no cárter 51, 52. Com a ordem de montagem adotada, correspondendo à um ou outro dos dois modos de realização previamente descritos, a ele não resta mais do que abordar o elemento de transmissão 25 constituído sobre o motor térmico. Para isso, se engaja o nariz do virabrequim sobre a extremidade do eixo 37, por intermédio do eixo oco 55 do dispositivo amortecedor 45. O elemento de transmissão e os modos de montagem que vierem a ser descritos permitindo sobre um cadeia de produção de veículos automotivos, de passar de uma configuração de transmissão híbrida para uma configuração de transmissão clássica, em maiores modificações de

outros elementos da cadeia de transmissão, nem do processo de montagem. Essa concepção permite igualmente a centralização do pacote de máquina elétrica e do pacote de dupla embreagem de modo independente sobre a primeira meia-concha do cárter. A estrutura do elemento de transmissão conforme a invenção, permitir de substituir vantajosamente um elemento de inércia exterior para a caixa de embreagem pelo rotor da máquina elétrica contida no elemento de transmissão. Determinados motores necessitam da implantação de um duplo volante amortecedor (DVA) constituído de um elemento de inércia primário e de um elemento de inércia secundário. Na substituição o elemento de inércia secundário de um DVA por um membro do elemento de transmissão , na redução do empecilho axial e o custo do sistema de amortecimento.

PI0511218

20

REIVINDICAÇÕES

1. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO DE DUPLA EMBREAGEM PARA UMA CADEIA DE TRAÇÃO HÍBRIDA"**, o referido elemento (25) compreendendo um eixo (37) de avanço de movimento destinado a ser conectado à um motor térmico, um eixo (39) de saída de movimento destinado a ser conectado à uma caixa de engrenagens , uma máquina elétrica (31) comportando um estator (61) e um rotor (63), uma primeira embreagem (33) de ligação entre o eixo de avanço (37) e um membro intermediário (73), e uma segunda embreagem (35) de ligação entre o membro intermediário (73) e o eixo de saída (39), o membro intermediário (73) sendo ligado em rotação ao rotor (63), caracterizado por o elemento compreender um cárter comportando uma primeira meia-concha (51) suportando por rotação o eixo de avanço (37), e uma segunda meia-concha (52) suportando por rotação o eixo de saída (39), as duas meias-conchas (51, 52) definindo um alojamento (53) no qual são montadas axialmente as duas embreagens (33, 35) e a máquina elétrica (31).

2. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por as duas embreagens (33, 35) serem agenciadas radialmente ao interior da máquina elétrica (31).

3. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por a primeira meia-concha (51) ser solidário ao estator (61) e suportar por rotação o rotor (63).

4. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com a reivindicação 1 , 2 ou 3, caracterizado por as duas embreagens (33, 35) os eixos de avanço (37) e de saída (39) , e o membro intermediário (37) fazerem parte de um módulo (302) agenciado de somente um detentor no interior do alojamento (53).

5. "**ELEMENTO DE TRANSMISSÃO**", de acordo com a reivindicação 1,2, 3 ou 4, caracterizado por elemento intermediário (73) e o rotor (63) serem mutuamente acionados por dentes complementares axiais (87).

6. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com as reivindicações 1 à 5, caracterizado por as duas embreagens (33, 35) serem do tipo úmidas, o alojamento (53) sendo fechado de modo a estancar um fluído de lubrificação e/ou de arrefecimento.

7. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com as reivindicações 1 à 6, caracterizado por as duas embreagens (33, 35) serem unidas em posição engatada.

8. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com as reivindicações 1 à 7, caracterizado por as duas embreagens (33, 35) serem dispostas de modo ordenado, uma estando disposta radialmente ao exterior para conectar à outra.

9. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por a primeira embreagem ser disposta radialmente ao exterior para conectar a segunda embreagem.

10. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por o estator (61) ser disposto radialmente no exterior no rotor (63) e a segunda embreagem (35) ser disposta radialmente ao interior do rotor (63).

11. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com as reivindicações 1 à 10, caracterizado por ao menos uma das embreagens (33, 35), de preferência as duas, serem acionadas por meio de um fluído de comando por intermédio de uma peça de pressão (111, 112) respectiva única.

12. **"ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com as reivindicações 1 à 11, caracterizado por o elemento comportar um tubo axial (71) de alimentação em fluído, notadamente de alimentação hidráulica, solidário a uma (52) das meias-conchas e saindo em direção ao interior do alojamento (53).

13. **"VEÍCULO AUTOMOTIVO COMPREENDENDO UMA CADEIA DE TRAÇÃO DO TIPO HÍBRICA PARALELA"**, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ou 12 caracterizado por a referida cadeia de tração compreendendo um motor térmico (3), uma caixa de engrenagens (7), e um elemento de transmissão (25), conectar o motor térmico (3) à caixa de engrenagens (7).

14. **"MÉTODO DE MONTAGEM DE UM ELEMENTO DE TRANSMISSÃO"**, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ou 12 caracterizado por compreender as seguintes etapas sucessivas:

- de montagem de um sub-conjunto compreendendo solidariamente a primeira embreagem (33), a segunda embreagem (35), e o membro intermediário (73), sobre um sub-conjunto compreendendo a segunda meia-concha (52); e

PI0512018

- de montagem de um sub-conjunto compreendendo solidariamente a primeira meia-concha (51) e a máquina elétrica (31) sobre a montagem assim formada,

15. "MÉTODO DE MONTAGEM DE UM ELEMENTO DE TRANSMISSÃO", de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ou 12 caracterizado por compreender as seguintes etapas sucessivas:

- de montagem de um sub-conjunto compreendendo solidariamente a primeira embreagem (33), a segunda embreagem (35), e o membro intermediário (73), sobre um sub-conjunto compreendendo solidariamente a primeira meia-concha (51) e a máquina elétrica (31); e

- da montagem assim formada sobre um sub-conjunto compreendendo a segunda meia-concha (52).

16. "MÉTODO" , de acordo com a reivindicação 14 ou 15, referente a montagem de um elemento de transmissão de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por a montagem prévia do tubo de alimentação (71) sobre a segunda meia-concha (52) ser realizada de modo a montar o sub-conjunto compreendendo a segunda meia-concha (52).

P1061218

23

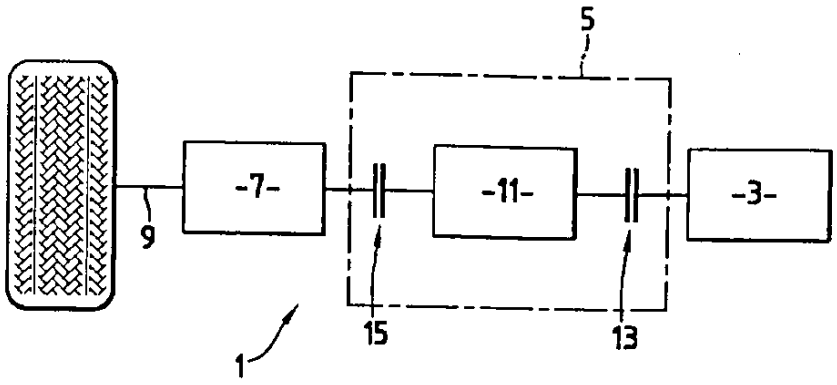

FIG.1

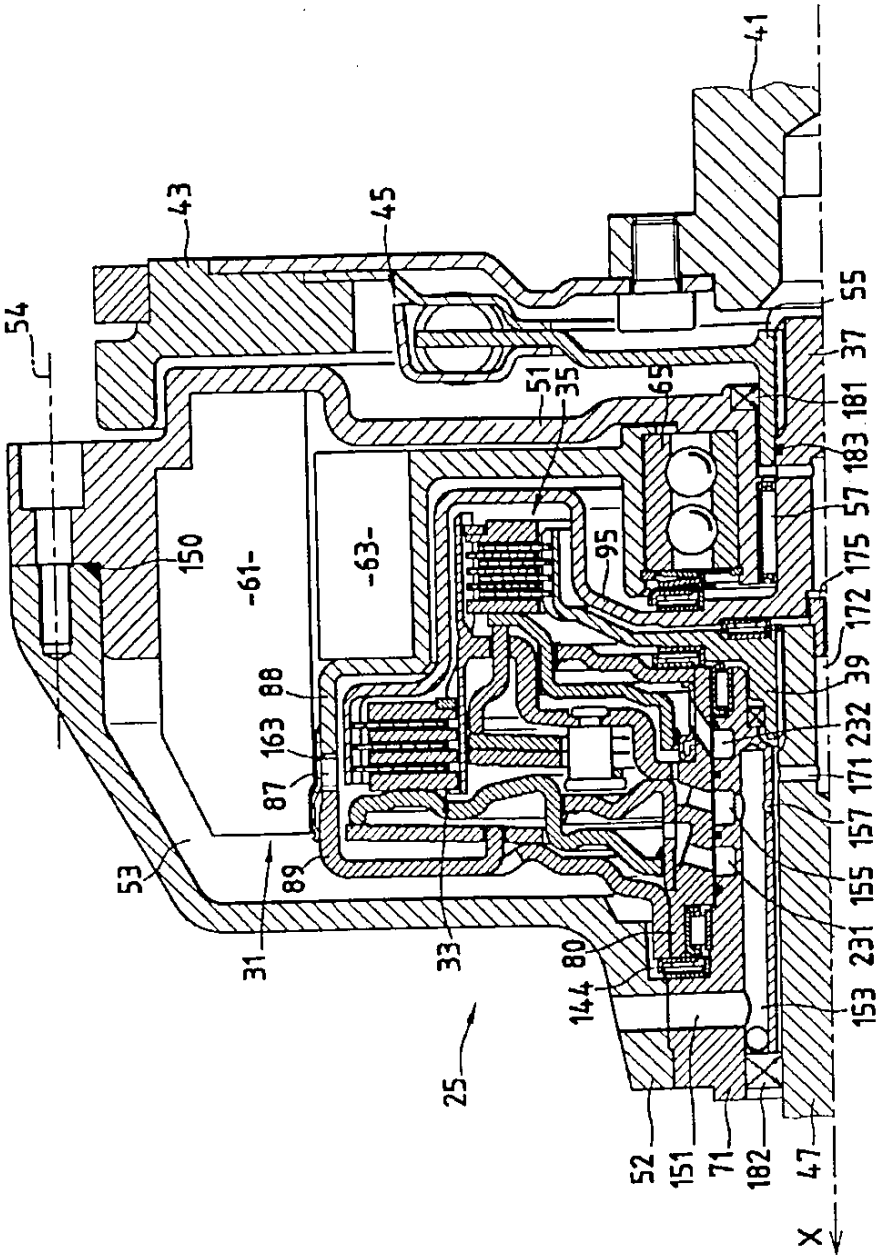
41
43
45
54
55
37
181
183
57
175
172
39
232
171
157
155
231
153
47
182
71
151
52
X
65
51
35
95
150
-61-
-63-
88
163
87
89
53
31
33
80
144
25

FIG.2

P1061218

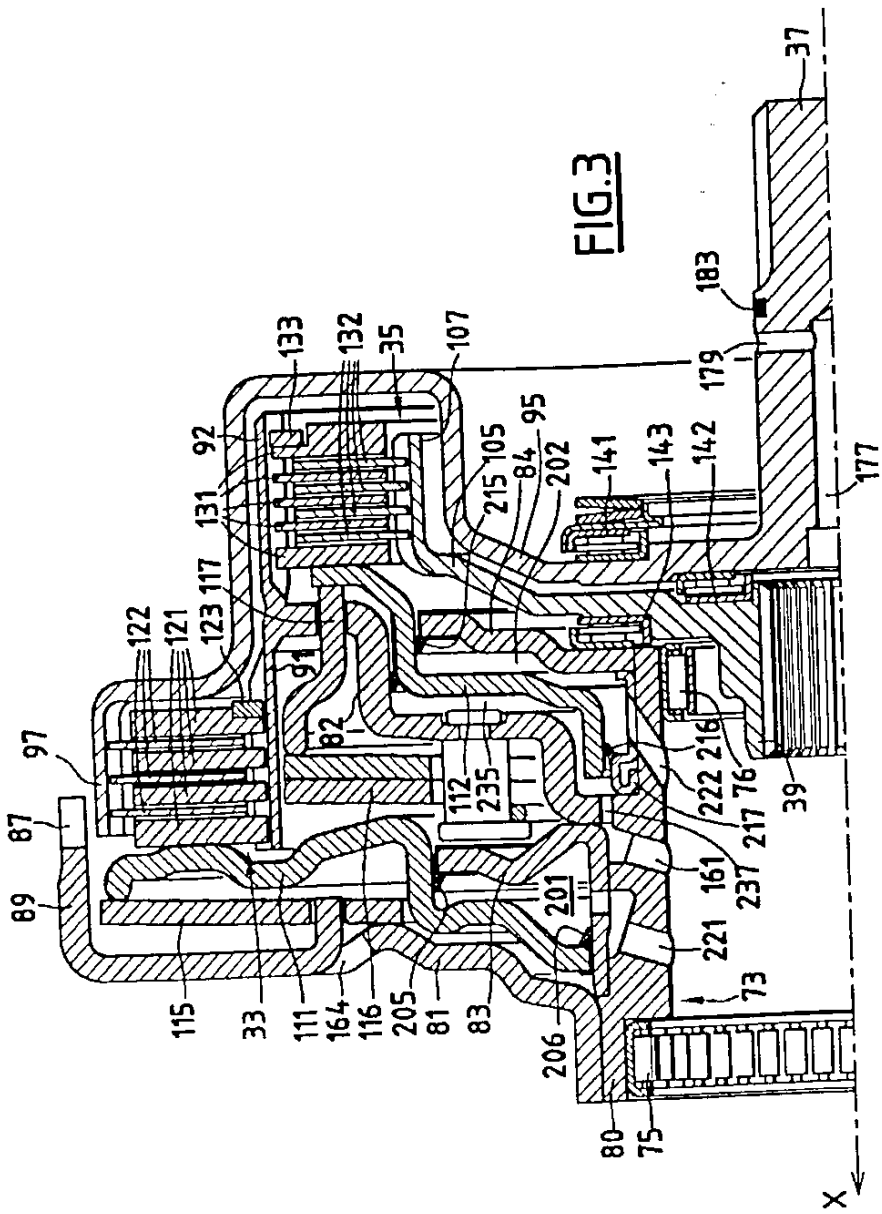

FIG.3

FIG.3

P106 1218

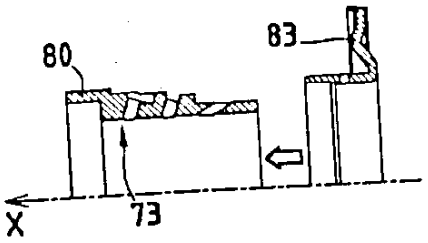

FIG.4A

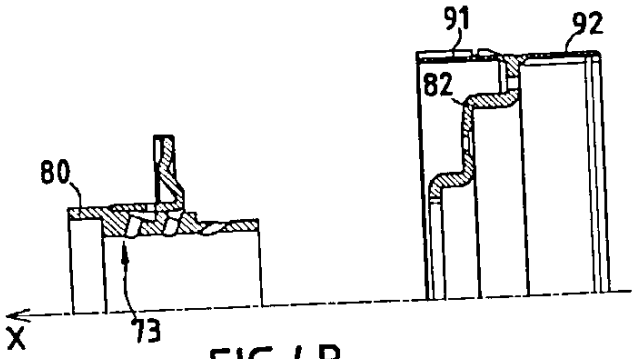

FIG.4B

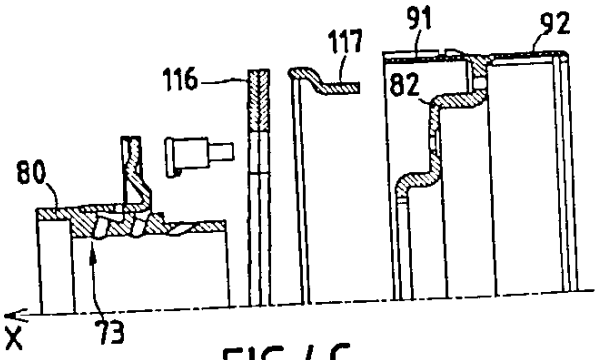

FIG.4C

PTO 1218

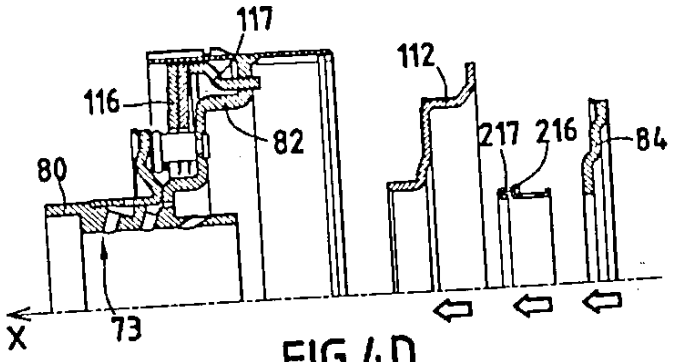

FIG.4D

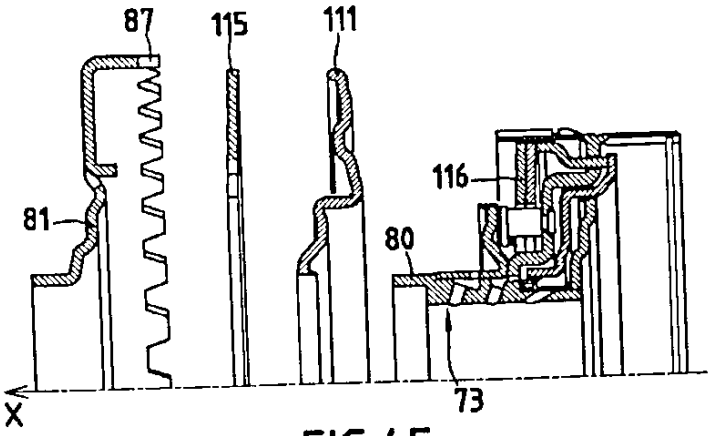

FIG.4E

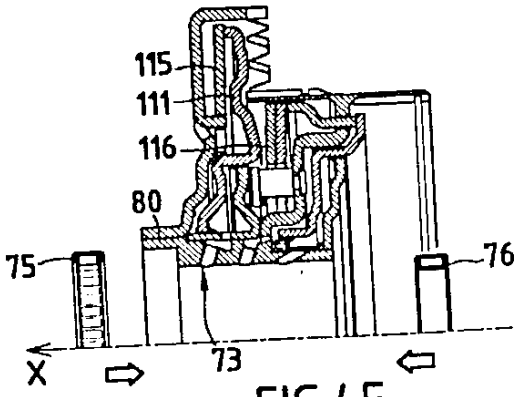

FIG.4F

P1061218

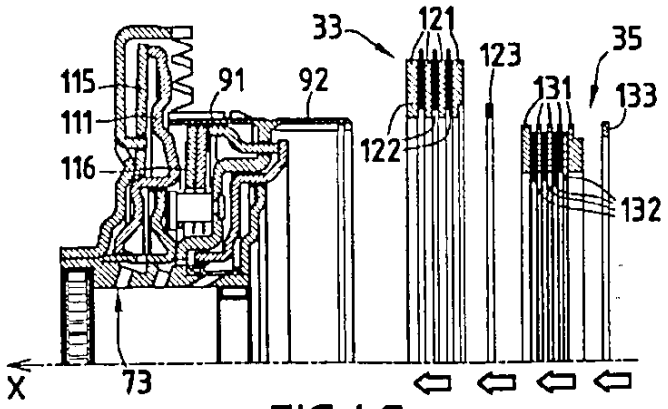

FIG.4G

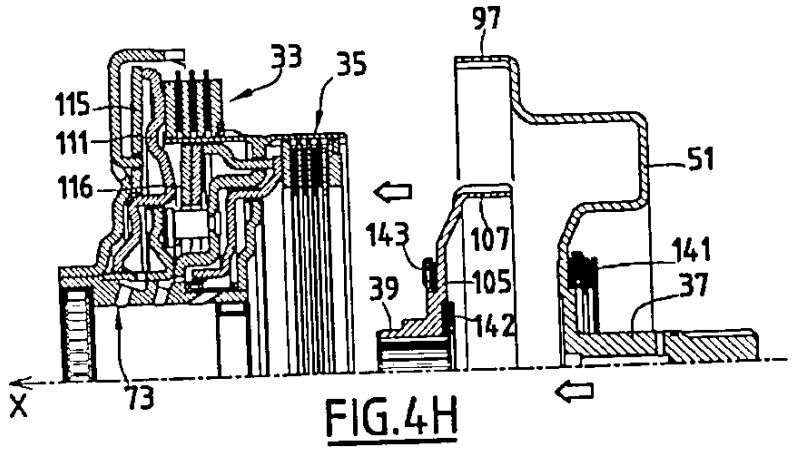

FIG.4H

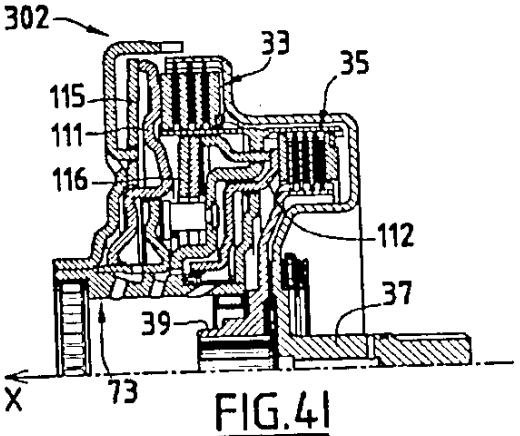

FIG.4I

P1061218

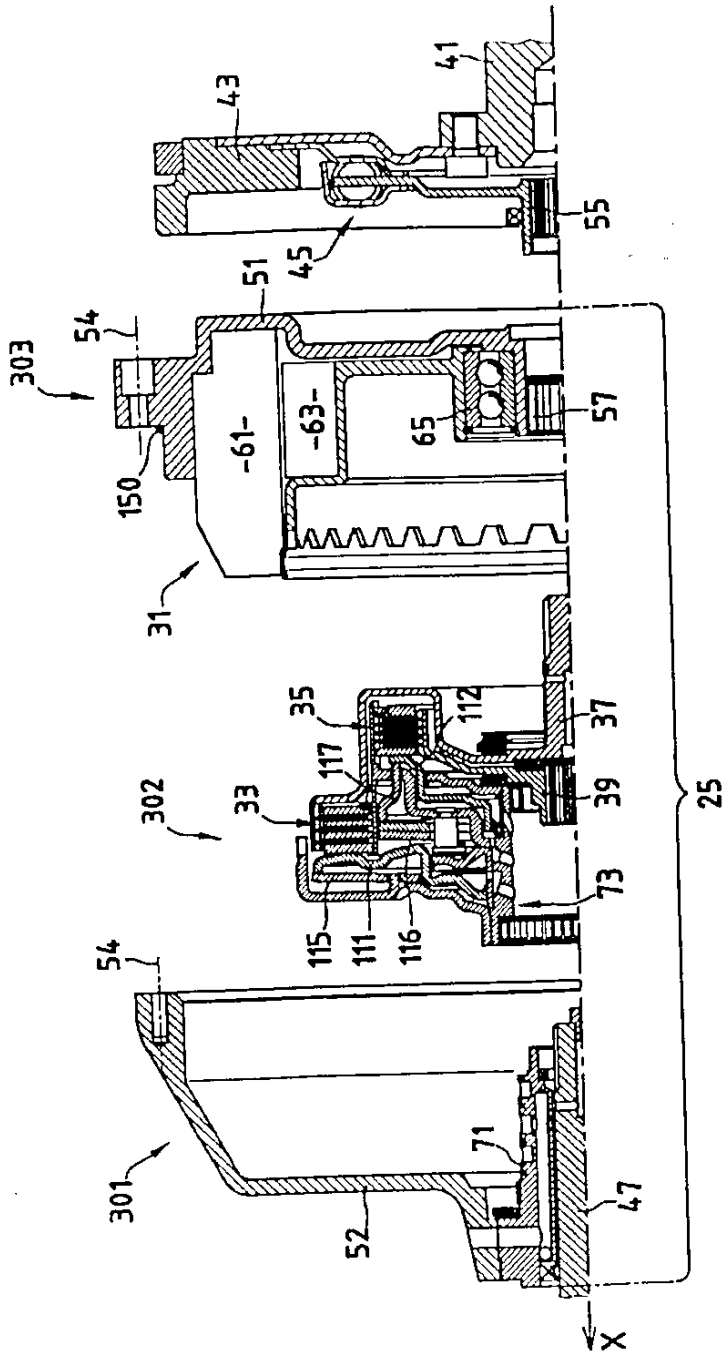

FIG.4J