



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 0712239-0 A2**



(22) Data de Depósito: 03/05/2007
(43) Data da Publicação: 10/01/2012
(RPI 2140)

(51) *Int.Cl.:*
F16H 61/24

(54) Título: APARELHO E MÉTODO PARA MUDANÇA DE ENGRENAGEM EM CAIXAS DE TRANSMISSÃO MECÂNICAS

(30) Prioridade Unionista: 10/05/2006 SE 0601077-1

(73) Titular(es): Kongsberg Automotive AS

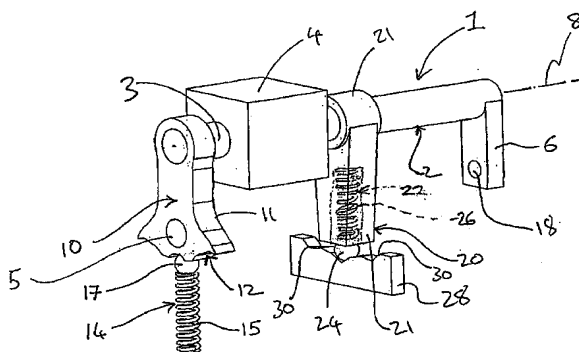
(72) Inventor(es): Arild Sundkvist, Daniel Norheim, Morten Berger Gunnerud

(74) Procurador(es): Araripe & Associados

(86) Pedido Internacional: PCT NO2007000154 de 03/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/129902 de 15/11/2007

(57) Resumo: APARELHO E MÉTODO PARA MUDANÇA DE ENGRENAGEM EM CAIXAS DE TRANSMISSÃO MECÂNICAS
Aparelho (1) que compreende uma alavanca de câmbio (não mostrada) conectada a uma unidade de servo-comando (4) via um eixo de entrada (3) capaz de girar e um elemento de alavanca (11). O aparelho (1) inclui um eixo seletor de engrenagem capaz de girar (2) e dispositivo servo-motor (não mostrado) para executar o movimento mecânico do eixo seletor de engrenagem (2). O eixo seletor de engrenagem (2) e os eixos de entrada são capazes de girar em torno de um eixo longitudinal (8). O aparelho (1) ainda compreende um dispositivo de resposta sensorial, em que em uso o dispositivo de resposta sensorial indica para o operador um local relativo de uma alavanca de câmbio pela provisão de uma força variável que resiste ao movimento da alavanca de câmbio. O dispositivo de resposta sensorial compreendem um mecanismo detentor (10) disposto entre a alavanca de câmbio e a unidade de servo-comando (4). O mecanismo detentor (10) compreende um elemento de alavanca móvel (11) ligado ao eixo de entrada (3) e um elemento de indexação (14) na formação e uma mola comprimida (14) e um rolamento de esferas (17). A extremidade distal do elemento de alavanca (11) é formada com uma série de três detentores (12) dispostos em um arco. O elemento de alavanca (11) é girado em torno do eixo (8) por uma força rotacional dirigida através de uma conexão inferior de pino (5). A força rotacional se origina do operador que move a alavanca de câmbio. O rolamento de esferas (17) é compelido em direção ao elemento de alavanca (11) pela compressão da mola (15). O rolamento de esferas (17) fica em contato deslizante com os detentores (12) e é capaz de ser recebido pelos detentores (12) numa ação de engate por pressão. Um movimento de rotação do elemento de alavanca (11) leva o eixo de entrada (3) a girar em torno do eixo (8).



“APARELHO E MÉTODO PARA MUDANÇA DE ENGRENAGEM EM CAIXAS DE TRANSMISSÃO MECÂNICAS”

A presente invenção se refere a um aparelho e método para mudança de engrenagem numa caixa de transmissão mecânica e se refere particularmente em fornecer um retorno sensorial a um operador do aparelho de mudança de engrenagem..

Fundamentos da Invenção

De acordo com a arte anterior, os mecanismos de mudança de engrenagem, tais como os garfos de mudança e os mecanismos de sincronização de caixas de transmissão manuais, são construídos de modo a serem capazes de suportar as forças, as quais estes estão sujeitos quando operados manualmente. Na operação de uma caixa de transmissão manual, as forças empregadas pelo condutor, quando este opera a alavanca de câmbio são transmitidas por, por exemplo, uma transmissão mecânica ou hidráulica ao mecanismo de mudança de engrenagem na caixa de transmissão.

Em caminhões com grandes torques de motor disponíveis, as caixas de transmissão terão de ser construídas para suportar estes torques de motor, e isto envolve grandes forças de mudança de modo a trocar a engrenagem. As forças requeridas para trocar a engrenagem são em algumas construções tão grandes que o condutor precisa de auxílio na forma de auxílio de força de alguma forma de sistema de auxílio/sistema servo de modo a ser capaz de operar a alavanca de câmbio de uma maneira confortável. Existem muitas soluções diferentes que tentam fornecer o auxílio de força necessário para assegurar que uma mudança de engrenagem possa ser feita de maneira confortável. Neste sentido, faz-se referência, por exemplo, a DE 2223881 que revela exemplos de soluções de sistemas de auxílio/servo.

Também, existem sistemas de mudança de engrenagem que incluem unidades servo que são equipadas com detentores. Os detentores são dispostos no eixo de saída do servo, isto é, normalmente correspondente ao eixo de entrada da caixa de transmissão. Estes elementos asseguram que o eixo do câmbio e a caixas de transmissão sejam mantidos na posição via o servo, por exemplo, mantido na posição neutra ou engrenada. Um exemplo deste tipo de montagem é mostrado no relatório da patente DE 19839850.

Com os sistemas de mudança de engrenagem servo auxiliados existentes, uma engrenagem é selecionada com o uso de uma unidade servo. A unidade servo é ativada por uma válvula servo que é aberta com um movimento de uma alavanca de câmbio pelo condutor do veículo. O condutor pode experimentar problemas com a
 5 ausência de uma sensação precisa da alavanca de câmbio. Pode haver também dificuldades para o condutor, via a alavanca de câmbio, dizer a posição da caixa de transmissão e do sistema de câmbio. Há uma sensação “elástica” no lado do condutor devido ao movimento de um arranjo de molas da válvula servo.

A presente invenção trata de alguns dos problemas dos conjuntos de caixas
 10 de transmissão servo assistidas existentes, tais como ausência de sensação distintiva quando se opera a alavanca de câmbio.

Revelação da Invenção

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção foi fornecido um aparelho para facilitar a mudança de engrenagem em caixas de transmissão mecânicas. O
 15 aparelho compreendendo uma alavanca de câmbio unida a uma unidade de servo-comando por um jogo de conexão, um eixo seletor de engrenagem deslocável e dispositivo servo para executar o movimento mecânico do eixo seletor de engrenagem em resposta a um movimento da alavanca de câmbio caracterizado pelo fato de que o aparelho compreende meios de resposta sensorial para a alavanca de câmbio. Os meios de
 20 resposta de sensorial compreendendo um mecanismo de resistência, em que em uso o mecanismo de resistência indica ao operador um local relativo da alavanca de câmbio pela provisão de uma força variável relacionada à posição da alavanca de câmbio.

A força variável do mecanismo de resistência pode inicialmente resistir ao movimento da engrenagem e então a força variável pode auxiliar no movimento da
 25 alavanca de câmbio. Este arranjo ajudará a fornecer ao operador da alavanca de câmbio, uma função de resposta positiva que indica que a alavanca de câmbio atingiu o local desejado.

Preferencialmente, o mecanismo de resistência compreende um elemento detentor e um elemento de indexação compelido em direção ao elemento detentor, o
 30 elemento detentor e o elemento de indexação sendo móveis um em relação ao outro e o

elemento de indexação sendo passível de ser recebido pelo elemento detentor.

Preferencialmente, o mecanismo de resistência compreende pelo menos um mecanismo detentor disposto entre a alavanca de câmbio e a unidade de servo-comando, o mecanismo detentor compreendendo um elemento móvel formado com pelo menos um
5 detentor e um elemento de indexação que é compelido em direção ao elemento móvel e capaz de ser recebido pelo(s) detentor(es), o elemento de indexação compreendendo um grau de elasticidade e tendo um contato deslizante com o elemento móvel.

O aparelho de mudança de engrenagem inventivo pode compreender qualquer tipo de montagem de conexão unindo a alavanca de câmbio na cabine do
10 veículo com um eixo de atuação de entrada da unidade de servo-comando. Preferencialmente, o mecanismo de resistência é disposto dentro da montagem de conexão entre a alavanca de câmbio e a unidade de servo-comando. A montagem pode ser uma conexão mecânica, hidráulica, elétrica ou um cabo conectando a alavanca de câmbio preferencialmente a uma unidade de servo-comando. A montagem de conexão que une a
15 alavanca de câmbio à unidade de servo-comando é preferencialmente arranjada com o mecanismo de resistência no eixo de entrada (lado de atuação) de uma unidade de servo-comando. A montagem de conexão pode incluir o eixo de entrada (eixo de atuação) da unidade de servo-comando.

A unidade de servo-comando preferencialmente compreende um arranjo de
20 função de válvula de controle para os dispositivos servo. A existência de detentores no eixo de entrada causa uma sensação de resposta melhorada na alavanca de câmbio. A sensação "elástica" será removida ou reduzida e o condutor sentirá melhor a posição da caixa de transmissão, isto é, neutro ou engrenado. Isto aumentará a sensação de controle do condutor sobre a caixa de transmissão e o veículo, resultando num melhor
25 conforto na direção.

Numa primeira realização do primeiro aspecto da presente invenção, o elemento móvel do mecanismo de resistência pode ser móvel numa direção axial linear com relação ao elemento de indexação. Tais arranjos são adequados para um sistema de mudança de engrenagem onde os detentores são providos em um, ou em associação com
30 um eixo de entrada axialmente móvel da unidade de servo-comando. Os detentores podem

ser posicionados fora e “a jusante” em relação à unidade de servo-comando, mas podem também ser colocados dentro do alojamento da válvula servo.

Numa segunda realização alternativa o elemento móvel do mecanismo de resistência é móvel numa direção pivotante em torno de um eixo de um elemento de entrada da unidade de servo-comando. Tal arranjo é adequado para um sistema de mudança de engrenagem onde os detentores são dispostos sobre um braço de alavanca que gira para controlar as válvulas servo na unidade de comando. Também, nesta realização os detentores, e o braço de alavanca, podem ser dispostos dentro de um alojamento servo ou alternativamente num alojamento separado.

Deve-se apreciar que para ambas primeira e segunda realizações o mecanismo de resistência pode alternativamente compreender um elemento móvel que compreende um elemento de indexação e um elemento fixo formado com pelo menos um detentor, o elemento de indexação sendo compelido em direção ao elemento fixo e capaz de ser recebido pelo(s) detentor(es), o elemento de indexação compreendendo um grau de elasticidade e tendo contato deslizante com o elemento móvel.

Em geral, o mecanismo detentor pode ser coberto por um alojamento separado para evitar a influência ambiental, por exemplo, sujeira, umidade etc...

Em ambas as realizações acima, o aparelho pode compreender os efeitos dos detentores do primeiro mecanismo detentor associado com um eixo de entrada da unidade de servo-comando combinado com os efeitos de detentores de um segundo mecanismo detentor associado com um eixo seletor de engrenagem de saída. Deve ser apreciado que o segundo mecanismo detentor pode ter a mesma composição e arranjo que qualquer um dos arranjos acima das realizações do primeiro mecanismo detentor.

Os detentores do segundo mecanismo detentor associado com um eixo seletor de engrenagem de saída primeiramente assegura que a caixa de transmissão permaneça na posição desejada enquanto os detentores do primeiro mecanismo detentor associado com o eixo de entrada primeiramente assegura uma sensação distinta do estado da caixa de transmissão para o condutor. Para tal arranjo, o comprimento relativo dos detentores pode ser usado para ajustar ou para sintonia fina do auxílio do servo. Se os detentores do primeiro mecanismo detentor são projetados de modo que o eixo de entrada

passa o pico do detentor antes que os detentores do eixo seletor de engrenagem de saída do segundo mecanismo detentor passem seus picos, o auxílio servo-motor será aumentado. Alternativamente, o auxílio servo-motor será reduzido se o eixo de saída passa o pico de seu detentor antes do eixo de entrada fazer o mesmo.

5 Os detentores de primeiro mecanismo detentor associado com o eixo de entrada pode preferencialmente apresentar distâncias mais longas entre os respectivos picos do que as distâncias correspondentes entre os picos dos detentores do segundo mecanismo detentor associado com o eixo seletor de engrenagem de saída. Alternativamente, os detentores do segundo mecanismo detentor associado com o eixo
10 seletor de engrenagem de saída pode apresentar distâncias mais longas entre os respectivos picos do que as distâncias correspondentes entre os picos dos detentores do primeiro mecanismo detentor associado com o eixo de entrada.

De acordo com um segundo aspecto da presente invenção é provido um método para fornecer um meio de resposta sensorial pelo aparelho para facilitar a
15 mudança de engrenagem em caixas de transmissão que compreendem uma alavanca de câmbio conectada a uma unidade de servo-comando, um eixo seletor de engrenagem deslocável e dispositivo servo-motor para executar movimento mecânico do eixo seletor de engrenagem em resposta a um movimento da alavanca de câmbio, caracterizado pelo fato de que, o método compreende indicar ao operador uma localização relativa da
20 alavanca de câmbio pela provisão de uma força variável que resiste ao movimento da alavanca de câmbio.

Preferencialmente, a força de resistência inicialmente aumenta conforme a alavanca de câmbio é movida de uma posição neutra para uma posição de mudança de engrenagem e a força de resistência diminui, ou se torna uma força de auxílio, conforme
25 a alavanca de câmbio é movida da posição de mudança de engrenagem para uma posição engrenada.

Breve Descrição dos Desenhos

Duas realizações específicas da invenção serão agora descritas como modo de exemplo apenas com referência aos desenhos anexos, em que:

30 A figura 1 é uma vista isométrica de um aparelho para facilitar a mudança

de engrenagem em caixas de transmissão mecânicas que compreendem um eixo seletor de engrenagem pivotante;

A figura 2 é uma vista isométrica de um aparelho para facilitar a mudança de engrenagem em caixas de transmissão mecânicas que compreendem um eixo seletor de engrenagem axialmente móvel;

As figuras 3a, 3b e 3c são vistas laterais do aparelho mostrado na figura 1 e mostram o movimento do aparelho conforme uma engrenagem é selecionada; e

As figuras 4a, 4b e 4c são vistas laterais do aparelho mostrado na figura 2 e mostram o movimento do aparelho conforme uma engrenagem é selecionada.

Com referência às figuras 1 e 3b, 3b e 3c, é mostrado um aparelho 1 que facilita a mudança de engrenagem numa caixa de transmissão mecânica (não mostrado). A construção geral e operação geral do aparelho 1 se ajustam aos tipos conhecidos de sistemas de mudança de engrenagem servo assistidos para caixas de transmissão manualmente operáveis. Em tais aparelhos é normal a prática de transferir movimentos de uma alavanca de câmbio manual para o verdadeiro dispositivo de mudança de engrenagem com o auxílio de uma biela de mudança de engrenagem de rótula de engate montada e este tipo de montagem é descrito no relatório descritivo US No. 4287784. Tal aparelho inclui um primeiro arranjo mecânico para transferir o movimento da alavanca de câmbio para uma válvula de servo-comando e um segundo arranjo para executar o movimento mecânico de um eixo seletor de engrenagem com o auxílio de um servomotor. A válvula de servo-comando é operada por um movimento da alavanca de câmbio e por sua vez a válvula ativa o servo-motor. O segundo arranjo mecânico normalmente compreende um eixo seletor de engrenagem móvel de modo pivotante, e pode ser axialmente, em torno de seu eixo longitudinal por uma alavanca acionada pelo servomotor.

O aparelho 1 de acordo com a presente invenção como mostrado na figura 1 compreende uma alavanca de câmbio (não mostrada) conectada a uma unidade de servo-comando 4 via um eixo de entrada capaz de girar 2 e dispositivo servo-motor (não mostrado) para executar movimento mecânico do eixo seletor de engrenagem 2. O eixo

seletor de engrenagem 2 e os eixos de entrada são capazes de girar em torno de um eixo longitudinal 8.

O aparelho 1 ainda compreende dispositivo de resposta sensorial que compreende um mecanismo de resistência, em que em uso o dispositivo de resposta sensorial indica para o operador um local relativo da alavanca de câmbio o pela provisão de uma força variável que resiste ao movimento da alavanca de câmbio. O mecanismo de resistência compreende um mecanismo detentor 10 disposto entre a alavanca de câmbio e a unidade de controle 4. O mecanismo detentor 10 compreende o elemento de alavanca móvel 11 ligado ao eixo de entrada 3 e um elemento de indexação 14 na forma de uma mola de compressão 14 e um rolamento de esferas 17. O elemento de indexação 14 é mantido dentro de um alojamento adequado (não mostrado). A extremidade distal do elemento de alavanca 11 é formada com uma série de três elementos 12 dispostos em arco. O elemento de alavanca 11 é girado em torno do eixo 8 por uma força rotacional dirigida por meio de uma conexão inferior de pino 5. A força rotacional se origina do operador que move a alavanca de câmbio. O rolamento de esferas 17 fica em contato deslizante com os detentores 12 e é capaz de ser recebido pelos detentores 12 numa ação de encaixe por pressão. Um movimento rotatório do elemento de alavanca 11 leva o eixo de entrada 3 a girar em torno do eixo 8.

O dispositivo servo consiste de um cilindro de operação que compreende pelo menos um elemento de transmissão de pressão que age sobre um eixo deslizante. O servo-motor pode ser operado por um meio hidráulico ou pneumático. O eixo deslizante é conectado à extremidade distal de uma alavanca 6 através de um pino de conexão 18. O servo-motor é suprido com um meio pressurizado por dois tubos (não mostrados) que se estendem a partir da unidade de controle 4. A unidade de controle 4 compreende um mecanismo de válvula que é ativado pelo movimento rotacional do eixo de entrada 3.

Ligado ao eixo seletor de engrenagem 2 está um segundo mecanismo detentor 20. O mecanismo detentor 20 compreende um elemento de alavanca móvel 21, uma extremidade do qual é conectada ao eixo de seleção de engrenagem de saída 2 e um elemento de indexação 22 na forma de um rolamento de esferas 24 e uma mola de compressão 26. A mola de compressão 26 é disposta dentro de um orifício cilíndrico

formado na extremidade distal do elemento móvel 21. Um elemento de trava fixa 28 é formado com uma série de três detentores 30. O elemento de alavanca 21 é capaz de girar em torno do eixo 8 com uma força rotacional dirigida através de uma conexão inferior de pino 18. A força rotacional se origina do servo-motor.

5 Com referência as figuras 3a a 3c, é mostrada a operação do aparelho 1 em vários estágios. A figura 3a mostra o aparelho 1 numa posição neutra, a figura 3b mostra o aparelho numa posição de mudança de engrenagem e a figura 3c mostra o aparelho numa posição engrenada. A operação do aparelho 1 começa com o condutor movendo a alavanca de câmbio de uma posição neutra (ponto morto) para selecionar uma
10 engrenagem desejada, o movimento da alavanca de câmbio leva a uma força ser exercida sobre o pino de conexão 5 na direção da seta 32. Esta força na direção 32 leva a alavanca 11 a girar em torno do eixo 8. Na posição neutra inicial o rolamento de esferas 17 está localizado dentro do detentor central 12 e a válvula de servo-comando é fechada. Conforme a alavanca 11 gira na direção 32 o rolamento de esferas desliza ao longo da
15 superfície da extremidade distal da alavanca 11 e comprime a mola 15 e a válvula de servo-comando é aberta. A força requerida para comprimir a mola 15 fornece uma resistência ao movimento da alavanca 11 e assim fornece uma resistência à alavanca de câmbio.

Na posição neutra inicial a válvula de servo-comando é fechada. Conforme
20 a alavanca 11 gira na direção 32 a válvula de servo-comando é aberta. Quando a válvula de controle é aberta o servo-motor é ativado e começa a mover o eixo seletor de engrenagem 2. Como mostrado na figura 3b há uma leve defasagem entre o movimento da alavanca 11 e o movimento do elemento móvel 21 ligado ao eixo seletor de engrenagem 2. Esta diferença pode auxiliar a seleção da engrenagem conforme o rolamento de esferas
25 17 passa a resistência máxima do movimento da alavanca 11 e está sendo pressionado no detentor externo.

Os detentores 12 associados com o eixo de entrada 3 podem ter distâncias mais longas entre os respectivos picos do que as distâncias correspondentes entre os picos dos detentores 30 associados ao eixo seletor de engrenagem 2. Alternativamente, os
30 detentores 30 podem apresentar uma distância mais longa entre os picos do que os

detentores 12 no eixo de entrada 3. Para tais arranjos, o comprimento relativo dos detentores podem ser usados para ajustar ou para sintonia fina do auxílio servo.

Com referência as figuras 2 e figuras 4a a 4c é mostrado uma segunda realização da presente invenção de um aparelho 41 para facilitar a mudança de engrenagem numa caixa de transmissão mecânica (não mostrado). O aparelho 1 de acordo com a presente invenção como mostrado na figura 4 compreende uma alavanca de câmbio (não mostrada) conectada a uma unidade de servo-comando 42 via um eixo de entrada linearmente móvel 43, um eixo seletor de engrenagem móvel 44 e dispositivo servo 45 para executar o movimento mecânico do eixo seletor de engrenagem 44. O eixo seletor de engrenagem 44 e o eixo de entrada 43 são móveis na direção longitudinal de um eixo 46. O aparelho 41 ainda compreende meios de resposta sensorial, em que em uso o dispositivo de resistência indica ao operador um local relativo de uma alavanca de câmbio pela provisão de uma força variável que resiste ao movimento da alavanca de câmbio. O dispositivo de resposta sensorial compreende um mecanismo de resistência formado por um mecanismo detentor 48 disposto entre a alavanca de câmbio e a unidade de controle 42. O mecanismo detentor 48 compreende uma série de três detentores 50 formados no eixo de entrada 43 e um elemento de indexação na forma de uma mola de compressão 51 e um rolamento de esferas 52.

A unidade de controle 42 compreende duas molas 58, 59 dispostas de cada lado de uma placa separadora 60.

O dispositivo servo 45 compreende um cilindro de operação 53 que contém um pistão 54. O pistão 54 é ligado ao eixo seletor 44. O eixo 44 é formado com um segundo mecanismo detentor 56. O segundo mecanismo detentor 56 compreende uma mola de compressão 58, um rolamento de esferas 60 e uma série de três elementos detentores 61 formados no eixo seletor de engrenagem 44.

O aparelho 41 opera de uma maneira similar como o aparelho 1, exceto que os elementos móveis se movem numa direção axial linear e não numa direção rotacional pivotante. Com referência as figuras 4a a 4c é mostrada a operação do aparelho 41 em vários estágios. A figura 4a mostra o aparelho 41 numa posição neutra, a figura 4b mostra o aparelho numa posição de mudança de engrenagem e a figura 4c mostra o

aparelho numa posição engrenada. A operação do aparelho 41 começa com o condutor movendo a alavanca de câmbio de uma posição neutra (ponto morto) para selecionar uma engrenagem desejada, o movimento da alavanca de câmbio leva a uma força ser exercida sobre o eixo de entrada 43 na direção da seta 62. Esta força na direção 62 leva o eixo de entrada 43 a se mover linearmente ao longo do eixo 46. Na posição neutra inicial o rolamento de esferas 52 está localizado dentro do detentor central 50 e a válvula de servo-comando 42 é fechada. Conforme o eixo de entrada 43 se move na direção 62 o rolamento de esferas 52 desliza ao longo da superfície dos detentores 43 e comprime a mola 51 e a válvula de servo-comando 42 é aberta. A força requerida para comprimir a mola 51 fornece uma resistência ao movimento o eixo de entrada 43 e assim fornece uma resistência à alavanca de câmbio. Na posição intermediária mostrada na figura 4b o rolamento de esferas 52 está entre os dois detentores 50. Eventualmente o rolamento de esferas 52 entra em um dos detentores externos numa ação tipo "clique". Esta ação gera um decréscimo repentino na resistência sentido pelo operador da alavanca de câmbio.

Na posição neutra inicial a válvula de servo-comando 42 está fechada. Conforme o eixo de entrada 43 se move na direção 62 a válvula de servo-comando 42 é aberta. Quando a válvula de controle 42 é aberta o servo-motor 45 é ativado e começa a mover o eixo seletor de engrenagem 44. Como mostrado na figura 4b há uma leve defasagem entre o movimento do eixo de entrada 43 e o movimento do eixo seletor. Esta diferença pode auxiliar a seleção da engrenagem conforme o rolamento de esferas 17 passa a resistência máxima do movimento da alavanca 11 e está sendo pressionada no detentor externo.

Os detentores 50 associados com o eixo de entrada 43 podem ter distâncias mais longas entre os respectivos picos do que as distâncias correspondentes entre os picos dos detentores 61 associados ao eixo seletor de engrenagem 44. Alternativamente, os detentores 61 podem apresentar uma distância mais longa entre os picos do que os detentores 50 no eixo de entrada 43.

Deve-se apreciar que o mecanismo detentor 10 pode ser substituído por um mecanismo, o mesmo que o mecanismo detentor 20, em que o mecanismo de resistência pode alternativamente compreender um elemento móvel que compreende um elemento d

indexação e um elemento fixo formado com pelo menos um detentor, o elemento de indexação sendo compelido em direção ao elemento fixo e capaz de ser recebido pelo(s) detentor(es), o elemento de indexação compreendendo um grau de elasticidade e tendo um contato deslizante com o elemento móvel.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para facilitar a mudança de engrenagem em caixas de transmissão mecânicas, o aparelho compreendendo uma alavanca de câmbio unida a uma unidade de servo-comando (4) por uma montagem de conexão, um eixo seletor de engrenagem (2) deslocável e dispositivo servo-motor para executar o movimento mecânico do eixo seletor de engrenagem (2) em resposta a um movimento da alavanca de câmbio, **CARACTERIZADO** pelo aparelho (1) compreender um dispositivo de resposta sensorial para a alavanca de câmbio, o dispositivo de resposta sensorial compreendendo um mecanismo de resistência, em que em uso o mecanismo de resistência indica para o operador um local relativo da alavanca de câmbio pela provisão de uma força variável relativa à posição da alavanca de câmbio.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo mecanismo de resistência ser disposto dentro da montagem de conexão.

3. Aparelho de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo mecanismo de resistência compreender um elemento detentor e um elemento de indexação (14) compelido em direção ao elemento detentor, o elemento detentor e o elemento de indexação (14) sendo móveis um em relação ao outro e o elemento de indexação (14) sendo capaz de ser recebido pelo elemento detentor.

4. Aparelho de acordo com as reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo mecanismo de resistência compreender um primeiro elemento detentor disposto entre uma alavanca de câmbio e uma unidade de controle (4), o mecanismo detentor (10) compreendendo um elemento móvel formado com pelo menos um detentor e um elemento de indexação (14) compelido em direção ao elemento móvel, o elemento de indexação (14) tendo contato deslizante com o elemento móvel (21) e sendo capaz de ser recebido pelo(s) detentor(es).

5. Aparelho de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo elemento móvel (21) do primeiro mecanismo detentor (10) ser móvel numa direção linear com relação ao elemento de indexação (14).

6. Aparelho de acordo com as reivindicações 3 a 6, **CARACTERIZADO** pelo primeiro detentor corresponder a uma posição neutra da caixa de transmissão.

7. Aparelho de acordo com as reivindicações 3 a 6, **CARACTERIZADO** pelo primeiro detentor corresponder a uma posição neutra da caixa de transmissão.

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** por um segundo detentor corresponder a uma posição engrenada da caixa de transmissão.

5 9. Aparelho de acordo com as reivindicações 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo aparelho (1) compreender um segundo mecanismo detentor (10) conectado ao dispositivo servo-motor, o mecanismo detentor (10) compreendendo um elemento móvel (21) formado com pelo menos um detentor e um elemento de indexação (14) compelido em direção ao elemento móvel, o elemento de indexação (14) tendo um contato deslizante
10 com o elemento móvel (21) e sendo capaz de ser recebido pelo(s) detentor(es) (12).

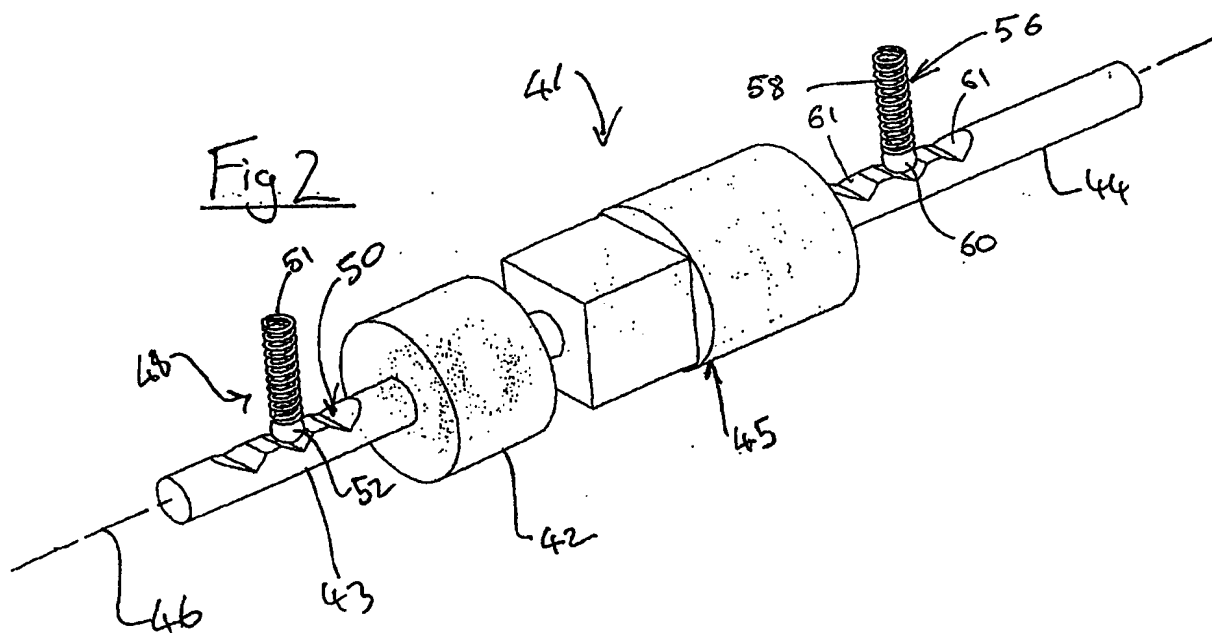
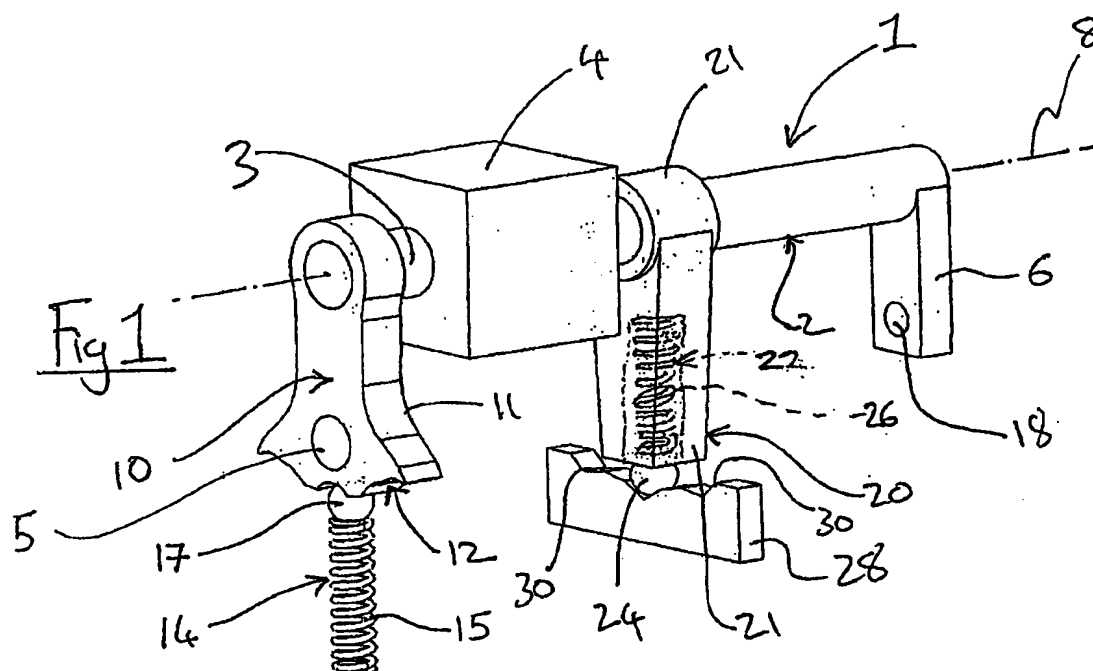
10. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pela distância entre os respectivos picos dos detentores (12) do primeiro mecanismo detentor (10) ser maior do que a distância entre os respectivos picos dos detentores (12) do segundo mecanismo detentor (10).

15 11. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pela distância entre os respectivos picos dos detentores (12) do segundo mecanismo detentor (10) ser maior do que a distância entre os respectivos picos dos detentores (12) do primeiro mecanismo detentor (10).

20 12. Método para fornecer um dispositivo de resposta sensorial para o aparelho (1) para facilitar a mudança de engrenagem em caixas de transmissão mecânicas compreendendo uma alavanca de câmbio conectada a uma unidade de servo-comando (4), um eixo seletor de engrenagem (2) deslocável e dispositivo servo-motor para executar movimento mecânico do eixo seletor de engrenagem (2) em resposta a um movimento da alavanca de câmbio, **CARACTERIZADO** pelo método compreender indicar ao operador
25 um local relativo da alavanca de câmbio pela provisão de uma força variável que resiste ao movimento da alavanca de câmbio.

30 13. Método de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pela força de resistência aumentar inicialmente conforme a alavanca de câmbio é movida de uma posição neutra para uma posição de mudança de engrenagem e a força de resistência diminuir conforme a alavanca de câmbio é movida de uma posição de mudança de

engrenagem para uma posição engrenada.



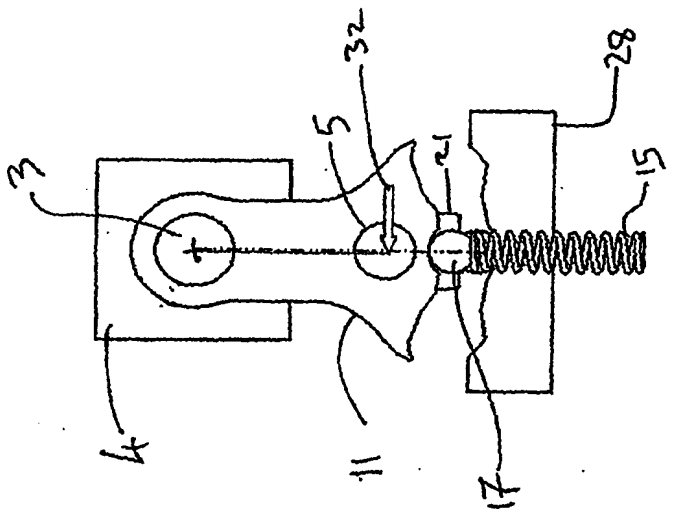


Fig. 3a

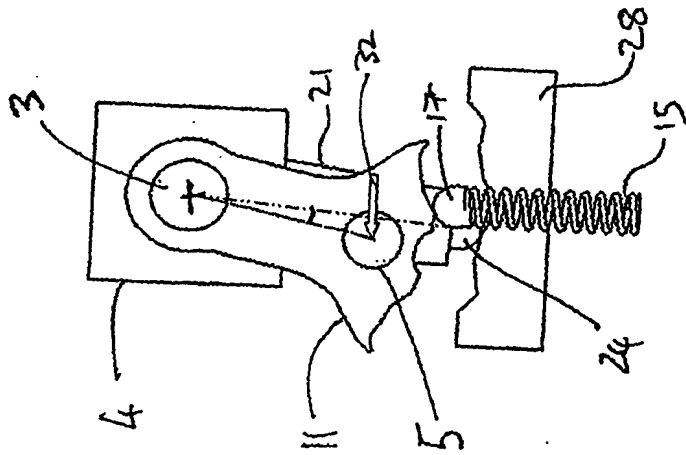


Fig. 3b

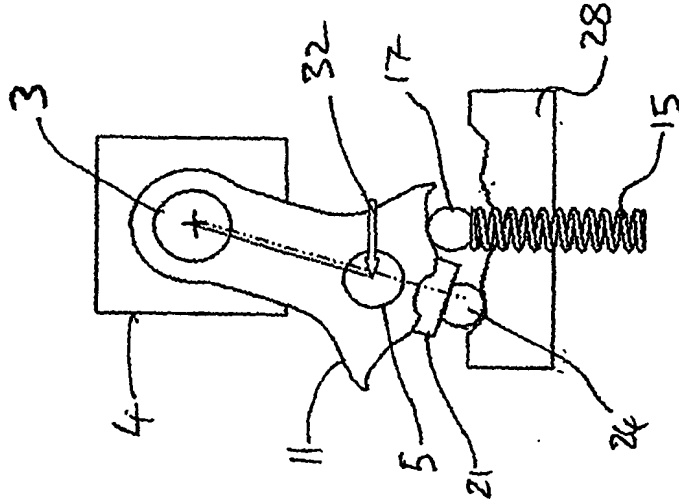


Fig. 3c

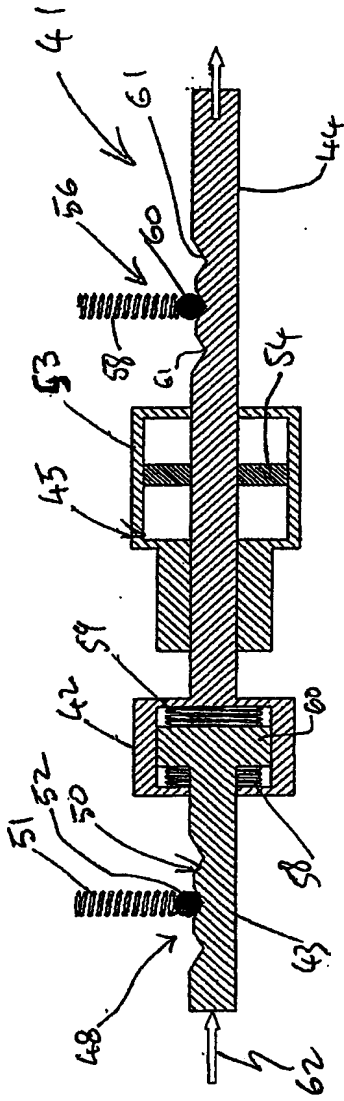


Fig. 4a

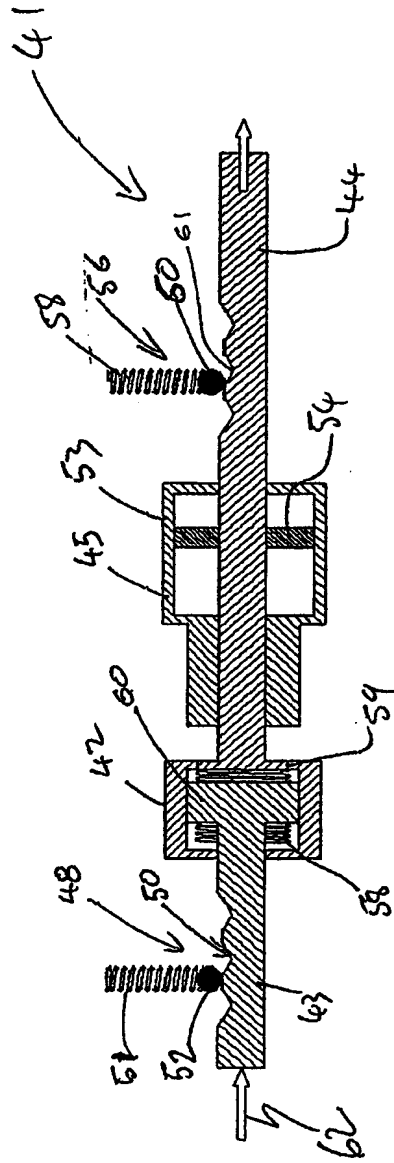


Fig. 4b

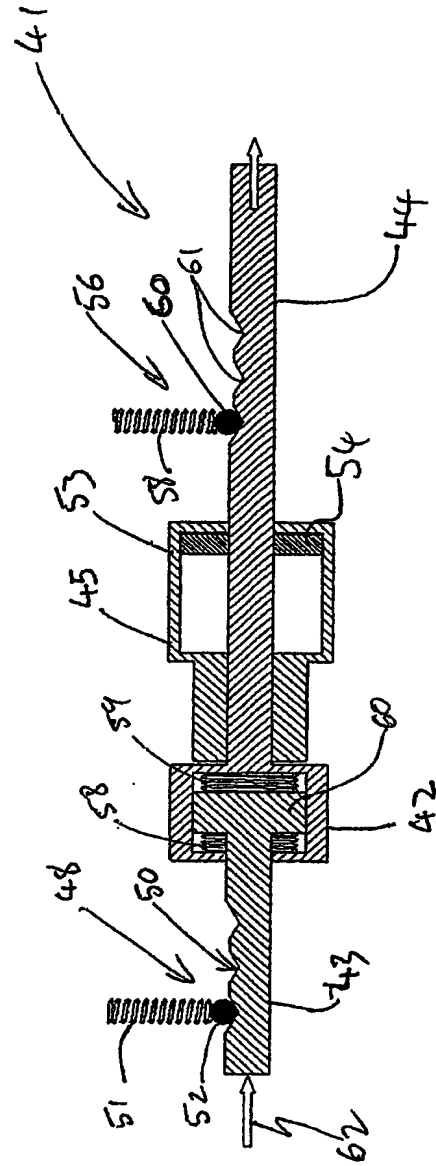


Fig. 4c

RESUMO

“APARELHO E MÉTODO PARA MUDANÇA DE ENGRENAGEM EM CAIXAS DE TRANSMISSÃO MECÂNICAS”

Aparelho (1) que compreende uma alavanca de câmbio (não mostrada) conectada a uma unidade de servo-comando (4) via um eixo de entrada (3) capaz de girar e um elemento de alavanca (11). O aparelho (1) inclui um eixo seletor de engrenagem capaz de girar (2) e dispositivo servo-motor (não mostrado) para executar o movimento mecânico do eixo seletor de engrenagem (2). O eixo seletor de engrenagem (2) e os eixos de entrada são capazes de girar em torno de um eixo longitudinal (8). O aparelho (1) ainda compreende um dispositivo de resposta sensorial, em que em uso o dispositivo de resposta sensorial indica para o operador um local relativo de uma alavanca de câmbio pela provisão de uma força variável que resiste ao movimento da alavanca de câmbio. O dispositivo de resposta sensorial compreendem um mecanismo detentor (10) disposto entre a alavanca de câmbio e a unidade de servo-comando (4). O mecanismo detentor (10) compreende um elemento de alavanca móvel (11) ligado ao eixo de entrada (3) e um elemento de indexação (14) na formação e uma mola comprimida (14) e um rolamento de esferas (17). A extremidade distal do elemento de alavanca (11) é formada com uma série de três detentores (12) dispostos em um arco. O elemento de alavanca (11) é girado em torno do eixo (8) por uma força rotacional dirigida através de uma conexão inferior de pino (5). A força rotacional se origina do operador que move a alavanca de câmbio. O rolamento de esferas (17) é compelido em direção ao elemento de alavanca (11) pela compressão da mola (15). O rolamento de esferas (17) fica em contato deslizante com os detentores (12) e é capaz de ser recebido pelos detentores (12) numa ação de engate por pressão. Um movimento de rotação do elemento de alavanca (11) leva o eixo de entrada (3) a girar em torno do eixo (8).

