



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

(11) PI 0822958-9 B1



(22) Data do Depósito: 24/07/2008

(45) Data de Concessão: 07/05/2019

(54) Título: SISTEMA DE INTERTRAVAMENTO PARA UM CONJUNTO DE TRANSMISSÃO

(51) Int.Cl.: F16H 3/02.

(73) Titular(es): DEERE & COMPANY.

(72) Inventor(es): AARON DAVID WIKNER; THOMAS GEORGE ORE.

(86) Pedido PCT: PCT US2008009005 de 24/07/2008

(87) Publicação PCT: WO 2010/011203 de 28/01/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/01/2011

(57) Resumo: SISTEMA DE INTERTRAVAMENTO PARA UM CONJUNTO DE TRANSMISSÃO É descrito um sistema de intertravamento do garfo de deslocamento para um conjunto de transmissão que tem uma unidade de engrenagem com uma pluralidade de razões de engrenagem selecionáveis. O sistema de intertravamento inclui três garfos de deslocamento que são cada qual móveis para seleção entre as respectivas faixas de engrenagem. Dois dos garfos de deslocamento cooperam para definir um plano. O terceiro garfo de deslocamento é um garfo da corrente localizado em uma posição que fica fora do plano definido pelos primeiro e segundo garfos de deslocamento. O sistema de intertravamento inclui um intertravamento da corrente que é móvel entre posições travada e liberada que, respectivamente, impedem e permitem o movimento de um garfo da corrente. O sistema de intertravamento também inclui intertravamento do garfo de faixa que é móvel entre duas diferentes posições, de intertravamento e de liberação. O intertravamento do garfo de faixa é acoplado no intertravamento da corrente de maneira tal que, quando um dos garfos de faixa ou do garfo da corrente estiver na posição encaixada, os outros estão nas suas respectivas posições destravadas.

“SISTEMA DE INTERTRAVAMENTO PARA UM CONJUNTO DE TRANSMISSÃO”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

[001] A presente invenção diz respeito no geral a conjuntos de transmissão e, mais particularmente, a um sistema de intertravamento do conjunto de transmissão que impede o encaixe de um ou mais garfos de deslocamento em um dado momento. Ainda mais especificamente, esta invenção é um sistema de intertravamento de garfo de deslocamento de três vias que permite o encaixe somente de um dos três garfos de deslocamento e onde um dos garfos de deslocamento é um garfo da corrente que fica localizado fora do plano com os outros garfos de deslocamento.

2. Descrição da Técnica Relacionada

[002] Nos conjuntos de transmissão, transmissões sincronizadas operadas manualmente incluem um par de garfos de deslocamento que se move a fim de selecionar uma razão de engrenagem da transmissão. Em uma construção típica, uma esfera de intertravamento e um pino de intertravamento cooperam com um par de garfos de deslocamento coplanares para impedir que ambos garfos de deslocamento sejam encaixados simultaneamente. (Para os três garfos de deslocamento coplanares, seriam usadas duas esferas de intertravamento e um pino de intertravamento). Transmissões grandes, tais como aquelas disponíveis em tratores agrícolas comerciais, são geralmente providas com um terceiro garfo de deslocamento conhecido com garfo da corrente. O garfo da corrente é um garfo de deslocamento que permite que a transmissão mude para as faixas mais baixas da transmissão. Entretanto, com as construções conhecidas, não existe mecanismo conhecido pelo qual é provido um intertravamento para acoplar o garfo da corrente com os dois outros garfos de deslocamento sem ser da corrente (a seguir, por questão de clareza, “garfos de faixa”) de maneira tal

que o encaixe de apenas um dos garfos de faixa ou dos garfos da corrente seja possível em qualquer dado ponto de tempo.

[003] A patente U.S. 6.745.878 de Jensen revela um conjunto de garfo de deslocamento onde um intertravamento é provido entre um par de garfos de faixa da transmissão. Os garfos de faixa têm cada quais entalhes de intertravamento que interagem com um par de esferas de intertravamento. Embora tipicamente retidos em uma posição travada, um elemento de intertravamento é capaz de encaixar ambas as esferas de intertravamento e mantê-las em entalhes de intertravamento de cada um dos garfos de faixa para impedir encaixe de um ou ambos os garfos de faixa. O elemento de intertravamento é também móvel para uma posição liberada onde ele é desencaixado de ambas as esferas de intertravamento. Nesta posição, as esferas de intertravamento permitirão que um ou mais dos garfos de faixa se encaixem, mas não os outros. O elemento de intertravamento é solicitado para a posição fechada e uma articulação acopla o elemento de intertravamento em um pedal de embreagem. Assim, o movimento do pedal da embreagem para a posição desencaixada faz com que o elemento de intertravamento mova-se para sua posição liberada. Notadamente, esta construção não é capaz de revelar um intertravamento entre os garfos de faixa e um garfo da corrente do conjunto de transmissão.

[004] O problema associado com o acoplamento dos garfos de faixa no garfo da corrente é que o garfo de deslocamento da corrente é tipicamente localizado em uma posição que fica espaçada dos garfos de faixa. Complicando ainda mais isto é o fato de que o garfo da corrente é tipicamente posicionado fora do plano dos garfos de faixa e que outros componentes do conjunto de transmissão são tipicamente localizados entre o garfo da corrente e os garfos de faixa. Como tal, o garfo da corrente não é acessível por meio de uma linha direta a partir dos garfos de faixa.

[005] Em vista do exposto, fica aparente que existe uma necessidade

de um intertravamento de três modos de um conjunto de transmissão; o intertravamento apenas permite o encaixe de um dos três garfos de deslocamento, um dos garfos de deslocamento sendo um garfo da corrente, em qualquer dado ponto de tempo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[006] Para satisfazer na necessidade referida, bem como superar os inconvenientes enumerados e outras limitações da técnica relacionada, a presente invenção fornece um sistema de intertravamento do garfo de deslocamento para um conjunto de transmissão que tem uma unidade de engrenagem com uma pluralidade de razões de engrenagem selecionáveis. O conjunto de transmissão inclui três garfos de deslocamento que são cada qual, móveis para seleção entre as respectivas faixas de engrenagem e uma posição desencaixada. Dois dos garfos de deslocamento, os garfos de faixa, cooperam para definir um plano. O terceiro garfo de deslocamento, um garfo da corrente, fica localizado em uma posição fora do plano definido pelos primeiros dois garfos de deslocamento, ou pode ou não ser paralelo com os garfos de deslocamento. O sistema de intertravamento inclui um intertravamento da corrente que é móvel entre posições travada e liberada, que respectivamente impedem e permitem encaixe do garfo da corrente. O sistema de intertravamento também inclui um intertravamento da engrenagem de faixa com primeira e segunda esferas ou elementos de intertravamento associados com os primeiro e segundo garfos de faixa. A primeira esfera de intertravamento é móvel entre primeiras posições travada e liberada, enquanto a segunda esfera de intertravamento é móvel entre a posição travada e liberada para ambos os garfos de faixa. O intertravamento do garfo de faixa é acoplado no intertravamento da corrente de maneira tal que, quando um da esfera de intertravamento ou do elemento de intertravamento da corrente estiver na sua posição liberada, os outros ficam nas suas respectivas posições travadas.

[007] Dessa maneira, em um aspecto, a presente invenção é um conjunto de transmissão com uma unidade de engrenagem com uma pluralidade de razões de engrenagem selecionáveis, um sistema de intertravamento e o conjunto: um primeiro garfo de faixa móvel para seleção entre um primeiro par de faixas de engrenagem e uma posição desencaixada; um segundo garfo de faixa móvel para seleção entre um segundo par de faixas de engrenagem e uma posição desencaixada, os primeiro e segundo garfos de faixa sendo no geral paralelos um ao outro e no geral definindo um plano; um garfo da corrente móvel para seleção entre pelo menos uma faixa de engrenagem da corrente e uma posição desencaixada, o garfo da corrente sendo localizado em uma posição fora do plano definido pelos primeiro e segundo garfos de deslocamento; um intertravamento da corrente sendo móvel entre uma posição travada da corrente e uma posição liberada da corrente, na posição travada da corrente, o intertravamento da corrente impedindo movimento do garfo da corrente e, na posição liberada da corrente, o intertravamento da corrente permitindo movimento do garfo da corrente; um intertravamento do garfo de faixa incluindo um primeiro elemento móvel entre uma primeira posição travada do garfo e uma primeira posição liberada do garfo, e um segundo elemento móvel entre uma segunda posição travada do garfo e uma segunda posição liberada do garfo; e o intertravamento da corrente sendo acoplado no intertravamento do garfo de faixa de maneira tal que, quando um do garfo da corrente e dos garfos de faixa estiver na posição encaixada, o outro do garfo da corrente e dos garfos de faixa fique em uma posição desencaixada e travada pelos intertravamentos de garfo da corrente ou de faixa.

[008] Objetivos, recursos e vantagens adicionais desta invenção ficarão facilmente aparentes aos versados na técnica depois de uma revisão da descrição seguinte, com referência aos desenhos e reivindicações que encontram-se anexos e que formam parte desta especificação.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[009] A figura 1 é uma vista em perspectiva diagramática de uma porção de um conjunto de transmissão que incorpora os princípios da presente invenção com um sistema de intertravamento;

A figura 2 é uma vista elevacional diagramática da porção do conjunto de transmissão visto na figura 1, quando o garfo da corrente está encaixado (o intertravamento da corrente sendo liberado) e os garfos de faixa estão nas suas posições travadas;

A figura 3 é uma vista elevacional diagramática da porção do conjunto de transmissão visto na figura 1 quando o garfo da corrente está travado e todos os garfos de faixa estão nas suas posições encaixadas;

A figura 4A é uma ilustração esquemática da posição do sistema de intertravamento quando o garfo da corrente está encaixado;

A figura 4B é uma ilustração esquemática da posição do sistema de intertravamento quando o segundo garfo de faixa está encaixado; e

A figura 4C é uma ilustração esquemática da posição do sistema de intertravamento quando o primeiro garfo de faixa está encaixado.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0010] Referindo-se agora aos desenhos, um sistema de transmissão que tem um sistema de intertravamento e que incorpora os princípios da presente invenção está ilustrado nele de forma geral e designado por 10. Como seus componentes primários, o conjunto de transmissão 10 inclui uma unidade de engrenagem 12 e uma pluralidade de garfos de deslocamento 14 que permitem que o conjunto de transmissão 10 mude entre várias faixas de engrenagem na unidade de engrenagem 12.

[0011] Os garfos de deslocamento 14 são acoplados em alavancas de mudança 16, uma estando mostrada na figura 1, que são controladas pelo operador do veículo para mover seletivamente o garfo de deslocamento associado 14 entre uma ou mais das faixas associadas com elas e uma posição

desencaixada. As alavancas de mudança 16 podem ser atuadas manualmente, eletricamente ou hidraulicamente, dependendo da construção específica provida no veículo. A alavanca de mudança 16 inclui uma lingueta ou outro elemento que encaixa e interage com o garfo de deslocamento 16 de maneira a causar deslizamento axial do garfo de deslocamento 14 durante o movimento da alavanca de mudança 16. Este movimento do garfo de deslocamento 14 é tipicamente entre uma das três posições, duas das posições são posições encaixadas representando duas diferentes faixas de engrenagem associadas com o garfo de deslocamento particular 14. A terceira posição é uma posição desencaixada onde o garfo de deslocamento não está em nenhuma das posições encaixadas.

[0012] Para reter os garfos de deslocamento 14 em uma de suas possíveis posições, os garfos de deslocamento 14 incluem um conjunto de detenção 20. O conjunto de detenção 20 pode ser de qualquer construção convencional. Uma tal construção inclui uma esfera de detenção 22 solicitada para encaixe com o garfo de deslocamento 14 por uma mola 24 e parafuso de montagem 26. A esfera 22 é impelida pela mola para encaixe com entalhes ou rebaixos 28 formados no garfo de deslocamento 14. Uma vez que o garfo de deslocamento tem três posições, três rebaixos 28 são formados no garfo de deslocamento 14, dois dos quais correspondem às posições encaixadas do garfo de deslocamento 14 e um dos quais, tipicamente um rebaixo intermediário 28 dos três, corresponde à posição desencaixada do garfo de deslocamento 14. Assim, como visto na figura 1, o garfo de deslocamento esquerdo mais inferior ou mais afastado na figura está na sua posição liberada.

[0013] Conjuntos de transmissão aos quais a presente invenção tem particular utilidade incluem grandes transmissões em veículos comerciais, tais como tratores agrícolas. Tais conjuntos de transmissão são geralmente providos com uma engrenagem que pode prover uma quantidade significativa

de torque ou potência a velocidades muito baixas. Esta engrenagem é normalmente conhecida como engrenagem de corrente. A engrenagem de corrente em si pode também ter um conjunto associado de faixas de engrenagem. Essas faixas de engrenagem são controladas por um garfo de deslocamento, aqui referido como garfo da corrente 30. Além do garfo da corrente 30, esses conjuntos de transmissão 10 tipicamente incluem pelo menos dois outros garfos de deslocamento 14, que, por questão de clareza, estão aqui referidos como garfos de faixa 32 e 33.

[0014] Os garfos de faixa 32, 33 e o garfo da corrente 30 são suportados no conjunto de transmissão 10 e, mais particularmente, um alojamento da transmissão 34, de maneira a poder deslizar axialmente nele mediante atuação das alavancas de mudança 16, respectivamente associadas com cada garfo. Mas frequentemente, os garfos de faixa 32 ficam localizados no geral adjacentes e paralelos uns aos outros, tipicamente em uma porção superior do conjunto de transmissão 10 (superior sendo com referência à posição operacional normal do trator) de maneira tal que os garfos de faixa 32, 33 cooperem para definir um plano 36 através de seus eixos longitudinais. O garfo da corrente 30, entretanto, não fica localizado no plano 36 definido pelos garfos de faixa 32, 33 e, como tal, fica localizado em uma posição distante dos garfos de faixa 32, 33.

[0015] Para impedir danos no conjunto de transmissão 10, é preferível que o conjunto de transmissão inclua um sistema de intertravamento que impeça que dois garfos de deslocamento 14 fiquem na posição encaixada ao mesmo tempo. A presente invenção provê um sistema de intertravamento, designado no geral por 38, que acopla o garfo da corrente 30 localizado afastadamente com os garfos de faixa 32, 33 de forma que somente um desses garfos-guias 14 possa ser encaixado a qualquer ponto de tempo.

[0016] O sistema de intertravamento 38 inclui dois subconjuntos principais, um intertravamento da corrente 40 acoplado e cooperando com um

intertravamento do garfo de faixa 42. Os intertravamentos 40, 42 são no geral localizados em um ângulo um em relação ao outro, este ângulo sendo aproximadamente 90 graus nos desenhos ilustrados, mas outros ângulos também são possíveis. O intertravamento do garfo de faixa 42 estende-se em uma passagem 44 definida no alojamento 34 do conjunto de transmissão 10 e fica no geral localizado no plano 36 definido pelos garfos de faixa 32, 30 de forma a estender lateralmente ou ortogonalmente para fora dos garfos de faixa 32, 33. O intertravamento da corrente 40 similarmente estende-se lateralmente ou ortogonalmente para fora do garfo da corrente 30 em uma passagem 46 definida no alojamento 34 do conjunto de transmissão 10. Esta passagem 46 estende-se de maneira tal que ela intercepte no geral a passagem 44 na qual o intertravamento do garfo de faixa 42 é recebido.

[0017] O intertravamento da corrente 40 inclui um eixo ou conjunto do eixo que é compreendido de um eixo primário 48 e um eixo secundário 50. O eixo primário 48 tem um comprimento que é maior que o do eixo secundário 50 e é provido na sua extremidade proximal com uma protuberância ou outro recurso de encaixe 52 que é recebido em um rebaixo ou outro recurso de encaixe correspondente 54 do eixo secundário 50. Um benefício conseguido provendo-se dois eixos 48, 50 nesta construção permite o controle durante a montagem por meio de calço e posicionamento do intertravamento da corrente 40 de forma a garantir que somente um dos três garfos fique encaixado por vez, permitindo ainda tolerâncias de fabricação razoáveis. Os calços 56 são vistos nas figuras 2 e 3 localizados entre os eixos primário e secundário 48, 50, em torno do recurso de encaixe 52 do eixo primário 48 e adjacentes a uma face de extremidade do recurso de encaixe 54 do eixo secundário 50. Embora os eixos primário e secundário 48, 50 estejam ilustrados formando o eixo do intertravamento da corrente 40, os eixos 48, 50 poderiam alternativamente ser providos como um elemento unitário simples se tolerâncias de fabricação muito rigorosas forem mantidas em todas as

partes relacionadas.

[0018] Localizado na passagem 48, em uma posição entre o eixo secundário 50 e o garfo da corrente 30, fica uma esfera da corrente 58. A fim de solicitar a esfera da corrente 58 para encaixe com o garfo da corrente 30, uma mola ou outro recurso de solicitação é provido em associação com o conjunto do eixo do intertravamento da corrente 40. Na construção ilustrada, uma mola espiral 60 fica localizada em torno da porção do eixo primário 48 de maneira a impelir o eixo primário 48 na direção do garfo da corrente 30. Para atingir esta força de solicitação, a mola 60 apoia-se em uma porção do alojamento 34 do conjunto de transmissão 10 e em um anel 62, tal como um anel de pressão 62, fixo axialmente na superfície exterior 64 do eixo primário 48. Quando o garfo da corrente 40 estiver na sua posição desencaixada (a esfera 22 do conjunto de detenção 20 sendo localizado no entalhe 28 associado com a posição desencaixada), um entalhe ou rebaixo 66 correspondentemente formado no garfo da corrente 30 fica localizado de maneira tal que a esfera da corrente 58 seja impelida, via os eixos 48, 50 e a mola 60 para o entalhe 66. Esta impulsão pela mola 60 faz com que os eixos 48, 50 fiquem solicitados em direção ao garfo da corrente 30. Formado na extremidade do eixo primário 48, oposto ao garfo da corrente 30, fica um outro entalhe/rebaixo 68, que é preferivelmente provido circunferencialmente em torno do eixo primário 48. O entalhe 68 fica localizado no eixo primário 48 de maneira tal que a esfera da corrente 58 fique localizada dentro de seu entalhe correspondente 66, e, portanto, o garfo da corrente fique na sua posição liberada, o entalhe 68 ficará alinhado com a passagem 44 na qual o intertravamento do garfo de faixa 42 é recebido.

[0019] Em uma construção similar ao intertravamento da corrente 40, o intertravamento do garfo de faixa 42 inclui um conjunto do eixo compreendendo um eixo primário 70 e um eixo secundário 72, este sendo menor que o eixo primário 70. Adicionalmente, o eixo primário 70 do

intertravamento do garfo de faixa 42 inclui uma protuberância ou recurso de encaixe 74 que é recebido em um rebaixo ou recurso de encaixe 76 do eixo secundário 72. Novamente, calços 78 serão empregados para permitir a montagem do intertravamento do garfo de faixa 42 dentro das tolerâncias exigidas.

[0020] Localizado dentro da passagem 44, entre o eixo primário 48 do intertravamento da corrente 40 e o eixo primário 70 do intertravamento do garfo de faixa 42 fica uma esfera intermediária 80. Quando o entalhe 68 do eixo primário 48 do intertravamento da corrente 40 fica alinhado com a passagem 44 na qual o intertravamento do garfo de faixa 42 é recebido, a esfera intermediária 80 pode ser recebida dentro do entalhe 66.

[0021] Também, localizado na passagem 44 entre os eixos 70, 72 e o primeiro garfo de faixa 32 fica uma primeira esfera de intertravamento 82. O primeiro garfo de faixa 32 inclui um rebaixo 86 que fica localizado de maneira a poder receber a primeira esfera de intertravamento 82 quando o primeiro garfo de faixa 32 estiver na sua posição desencaixada.

[0022] Associado com o rebaixo 86 formado no primeiro garfo de faixa 32 ficam um furo transversal 88 dentro do qual é provido um pino transladável 90. Notadamente, o pino 90 tem um comprimento que é maior que o do furo 88. O furo 88 e, portanto, o pino 90 cooperam com um outro rebaixo 92 que é diametralmente oposto ao rebaixo 86. Recebida dentro da passagem 46 entre os garfos de faixa 32, 33 e encaixável no rebaixo 92 fica uma segunda esfera de intertravamento 84. Um rebaixo adicional 94 é formado no segundo garfo de faixa 33 no geral opostos aos rebaiços 92. Quando o garfo de faixa 33 estiver na sua posição desencaixada, o rebaixo 94 fica alinhado de maneira a poder receber a segunda esfera de intertravamento 84 nele.

[0023] A construção supradescrita é tal que somente um dos garfos de deslocamento 14 possa ser encaixado a qualquer dado ponto de tempo e de

maneira tal que todos os garfos de deslocamento 14 tenham que ficar na posição desencaixada antes de qualquer um dos garfos de deslocamento 14 poder mover-se para sua respectiva posição encaixada.

[0024] O posicionamento relativo dos intertravamentos 40, 42 durante encaixe de qualquer garfo da corrente 30 ou garfos de faixa 32, 33 está ilustrado no geral nas figuras 2-4C. Mais especificamente, as figuras 2 e 4A ilustram a posição dos intertravamentos 40, 42 quando o garfo da corrente 30 está encaixado em qualquer de suas posições encaixadas. A figura 4B ilustra as posições relativas dos intertravamentos 40, 42, quando o primeiro garfo de faixa 32 está encaixado em qualquer de suas posições encaixadas. A figura 4C ilustra o posicionamento relativo dos intertravamentos 40, 42 quando o segundo garfo de faixa 33 está encaixado em qualquer de suas posições encaixadas. A figura 3 também mostra genericamente os dois últimos posicionamentos.

[0025] Como visto na figura 4A, bem como na figura 2, quando o garfo da corrente 30 estiver encaixado, a esfera da corrente 58 é forçada para fora do rebaixo 66 no garfo da corrente 30. Isto faz com que os eixos primário e secundário 48, 50 sejam direcionados contra a porção da mola 60, movendo assim o rebaixo 68 para fora de alinhamento com a passagem 44 na qual o intertravamento do garfo de faixa 42 é recebido. Com o rebaixo 68 desalinhado como tal, a esfera intermediária 80 não é recebida no rebaixo 68 do eixo primário 48. Quando a esfera intermediária 80 não é recebida no rebaixo 68, as demais porções do intertravamento do garfo de faixa 42 precisam deslocar em direção aos garfos de faixa 32, 33. A fim de conseguir isto, os garfos de faixa 32, 33 têm que ser posicionados de maneira tal que seus rebaiços 86, 90 fiquem alinhados com a passagem 44 e possam respectivamente receber as primeiras e segundas esferas de intertravamento 82, 84. Mais especificamente, os eixos primário e secundário 70, 72 do intertravamento do garfo de faixa 42 farão com que a primeira esfera de

intertravamento 82 seja recebida no rebaixo 86 do primeiro garfo de faixa 42. Isto, por sua vez, fará com que o pino 90 translade dentro do furo 88, forçando uma segunda esfera de intertravamento 82 para dentro do rebaixo 90 do segundo garfo de faixa 33. Assim, antes de o garfo da corrente 30 poder mover-se para sua posição encaixada, os garfos de faixa têm que ficar nas suas posições desencaixadas, onde eles podem ser destravados pelo intertravamento 42.

[0026] A situação inversa à figura 4A está ilustrada na figura 4C, em que o segundo garfo de faixa 33 está encaixado e o garfo da corrente 30 e o primeiro garfo de faixa 32 estão desencaixados e destravados. Nesse caso, o segundo garfo de faixa 33 está posicionado de maneira tal que seu rebaixo 94 não fique alinhado com a passagem 44. Isto faz com que a segunda esfera de intertravamento 84 seja forçada em direção ao primeiro garfo de faixa 32, onde ela é recebida no rebaixo 92 do primeiro garfo de faixa 32, destravando assim o primeiro garfo de faixa 32. Com a segunda esfera de intertravamento 84 dentro do rebaixo 92, o pino 90 é transladado dentro do furo 80 na direção da segunda esfera de intertravamento 82, forçando a primeira esfera de intertravamento 82 na direção do intertravamento da corrente 40. Isto, por sua vez, faz com que os eixos secundário e primário 72, 70 transladem na passagem 44 e faz com que a esfera intermediária 82 mova-se para dentro do rebaixo 68 na extremidade do eixo primário 48 do intertravamento da corrente 40. Assim, antes de o segundo garfo de faixa 33 poder mover-se para sua posição encaixada, o primeiro garfo de faixa 32 e o garfo da corrente 30 tem que ficar nas suas posições desencaixadas de forma que eles possam ser destravados pelos intertravamentos 40, 42.

[0027] A situação final, onde o primeiro garfo de faixa 32 é encaixado e o garfo da corrente 30 e o segundo garfo de faixa 33 estão travados, é vista na figura 4B e representado de forma geral na figura 3. Nesta posição, o primeiro garfo de faixa 32 fica localizado de maneira tal que nem a primeira

nem a segunda esfera de intertravamento 82, 84 fique alinhada ou possa ser recebida em nenhum dos rebaixos 86 ou 92 no primeiro garfo de faixa 32. Em decorrência disto, a segunda esfera de intertravamento 84 será recebida no rebaixo 94 do segundo garfo de faixa 33, destravando assim o segundo garfo de faixa 33. Similarmente, a primeira esfera de intertravamento 82 é direcionada para o intertravamento da corrente 30, fazendo com que os eixos secundário e primário 72, 70 movam a esfera intermediária 80 para dentro do rebaixo 68 formado na extremidade do eixo primário 48 do intertravamento da corrente 40. Com a esfera de intertravamento intermediário 80 recebida no rebaixo 68, a esfera de intertravamento da corrente 58 é recebida dentro do rebaixo 66 formado no garfo da corrente 30, destravando assim o garfo da corrente 30.

[0028] Como pode-se perceber pela discussão apresentada, a fim de que qualquer dos garfos de deslocamento 14 movam-se para uma posição encaixada, todos os garfos de deslocamento 44 têm primeiro que ficar nas suas posições desencaixadas, de maneira tal que os rebaixos correspondentes fiquem alinhados com as esferas de intertravamento correspondentes. Mediante movimento de um dos garfos de deslocamento 14 para uma posição encaixada, isto causa movimento do intertravamento da corrente 40 e do intertravamento do garfo de faixa 42 de maneira tal que o outro dos dois garfos de deslocamento 14 fique travado na sua posição desencaixada em virtude do recebimento da esfera no seu rebaixo correspondente.

[0029] Como versados na técnica perceberão facilmente, a descrição apresentada é apenas uma ilustração da implementação dos princípios desta invenção. Esta descrição não visa limitar o escopo ou aplicação desta invenção, já que a invenção é suscetível a modificação, variação e mudança, sem fugir do espírito desta invenção, definido nas reivindicações seguintes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de intertravamento para um conjunto de transmissão, que tem uma unidade de engrenagem com uma pluralidade de razões de engrenagem selecionáveis, caracterizado pelo fato de que compreende:

um primeiro garfo de faixa com pelo menos um primeiro rebaixo de garfo de faixa, o primeiro garfo de faixa sendo móvel entre pelo menos uma posição encaixada e uma posição desencaixada, a pelo menos uma posição encaixada do primeiro garfo de faixa correspondendo a uma seleção pelo primeiro garfo de faixa de pelo menos uma primeira das razões de engrenagem selecionáveis;

um segundo garfo de faixa com pelo menos um segundo rebaixo de garfo, o segundo rebaixo de garfo de faixa sendo móvel entre pelo menos uma posição encaixada e uma posição desencaixada, a pelo menos uma posição encaixada do segundo garfo de faixa correspondendo a uma seleção pelo segundo garfo de faixa de pelo menos uma segunda das razões de engrenagem selecionáveis, os primeiro e segundo garfos de faixa sendo no geral paralelos um ao outro e definindo no geral um plano;

um garfo da corrente com pelo menos um rebaixo de garfo da corrente, o garfo da corrente sendo móvel entre pelo menos uma posição encaixada e uma posição desencaixada, a pelo menos uma posição encaixada do garfo da corrente correspondendo a uma seleção de pelo menos uma terceira das razões de engrenagem selecionáveis pelo garfo da corrente, o garfo da corrente sendo localizado em uma posição fora do plano definido pelos primeiro e segundo garfos de faixa;

um intertravamento da corrente com pelo menos um rebaixo de intertravamento da corrente, o intertravamento da corrente sendo móvel entre uma posição travada da corrente e uma posição liberada da corrente, na posição travada da corrente, uma primeira porção do intertravamento da

corrente se estendendo no pelo menos um rebaixo de garfo da corrente para travar o garfo da corrente na posição desencaixada, na posição liberada da corrente, o intertravamento da corrente permitindo o movimento do garfo da corrente da posição desencaixada para a pelo menos uma posição encaixada;

um intertravamento de garfo de faixa incluindo um primeiro elemento de intertravamento móvel entre uma primeira posição travada do garfo, na qual o primeiro elemento de intertravamento se estende no pelo menos um primeiro rebaixo de garfo para travar o primeiro garfo de faixa na posição desencaixada e uma primeira posição liberada do garfo, na qual o primeiro elemento de intertravamento permite movimento do primeiro garfo de faixa da posição desencaixada para a pelo menos uma posição encaixada, o intertravamento de garfo de faixa incluindo ainda um segundo elemento de intertravamento móvel entre uma segunda posição travada do garfo, na qual o segundo elemento de intertravamento se estende no pelo menos um rebaixo de garfo para travar o segundo garfo de faixa na posição desencaixada e uma segunda posição liberada do garfo, na qual o segundo elemento de intertravamento permite movimento do segundo garfo de faixa entre a posição desencaixada e à pelo menos uma posição encaixada;

em que o dito intertravamento da corrente é mecanicamente acoplado ao intertravamento do garfo de faixa de maneira que, quando o intertravamento da corrente estiver na dita posição liberada da corrente, os primeiro e segundo elementos de intertravamento ficam posicionados, respectivamente, nas primeira e segunda posições de intertravamento do garfo; e

em que somente um do primeiro garfo de faixa, segundo garfo de faixa, e garfo da corrente pode ficar posicionado na sua respectiva posição encaixada por vez.

2. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o intertravamento da corrente inclui um

elemento de intertravamento da corrente, na posição travada da corrente, o elemento de intertravamento da corrente sendo recebido em um rebaixo formado no garfo da corrente e, na posição liberada da corrente, o elemento de intertravamento da corrente sendo localizado fora do rebaixo no garfo da corrente.

3. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento de intertravamento fica localizado dentro de um rebaixo no primeiro garfo de faixa na primeira posição travada do garfo.

4. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo elemento de intertravamento fica localizado dentro de um rebaixo no segundo garfo de faixa na segunda posição travada do garfo.

5. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o intertravamento da corrente fica orientado obliquamente com relação ao intertravamento do garfo de faixa.

6. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o intertravamento da corrente fica orientado no geral perpendicularmente com relação ao intertravamento do garfo de faixa.

7. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o intertravamento da corrente inclui um eixo que encaixa um elemento de intertravamento da corrente, o elemento do eixo incluindo um entalhe circunferencial formado em uma extremidade localizada oposta ao intertravamento do elemento da corrente, o eixo sendo adicionalmente solicitado de forma móvel na direção do garfo da corrente.

8. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o intertravamento do garfo de faixa inclui um eixo que encaixa o primeiro elemento de intertravamento, o eixo também

encaixando um elemento de intertravamento intermediário, o elemento de intertravamento intermediário sendo móvel entre uma posição recebida dentro do entalhe no eixo do intertravamento da corrente e uma posição localizada fora do entalhe no eixo do intertravamento da corrente.

9. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o intertravamento do garfo de faixa é recebido em uma passagem definida no conjunto de transmissão e o eixo do intertravamento da corrente estende-se através da passagem.

10. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o intertravamento da corrente é recebido em uma passagem definida no conjunto de transmissão e o eixo do intertravamento do garfo de faixa estende-se através da passagem.

11. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o eixo do intertravamento do garfo de faixa é definido por múltiplos segmentos de eixo.

12. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o elemento de intertravamento intermediário é uma esfera.

13. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o eixo do intertravamento da corrente é definido por múltiplos segmentos de eixo.

14. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o elemento de intertravamento da corrente do intertravamento da corrente é uma esfera.

15. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento de intertravamento é encaixável em um pino que se estende através do primeiro garfo de faixa, o pino sendo encaixável no segundo elemento de intertravamento.

16. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação

1, caracterizado pelo fato de que os primeiro e segundo elementos de intertravamento são esferas.

17. Sistema de intertravamento para um conjunto de transmissão, que tem uma unidade de engrenagem com uma pluralidade de razões de engrenagem selecionáveis, caracterizado pelo fato de que compreende:

um primeiro garfo de faixa sendo móvel entre uma posição desencaixada e pelo menos uma posição encaixada, o primeiro garfo de faixa incluindo pelo menos um primeiro rebaixo de garfo;

um segundo garfo de faixa sendo móvel entre uma posição desencaixada e pelo menos uma posição encaixada, o segundo garfo de faixa incluindo pelo menos um segundo rebaixo de garfo, os primeiro e segundo garfos de faixa sendo no geral paralelos um ao outro e definindo no geral um plano;

um garfo da corrente sendo móvel entre uma posição desencaixada e pelo menos uma posição encaixada, o garfo da corrente sendo orientado para fora do plano definido pelos primeiro e segundo garfos de faixa, o garfo de corrente incluindo pelo menos um rebaixo de garfo de corrente;

um intertravamento da corrente sendo móvel entre uma posição travada da corrente e uma posição liberada da corrente, o intertravamento da corrente se estendendo de uma primeira extremidade em contato com o garfo da corrente em direção ao plano definido pelos primeiro e segundo garfos de faixa, o intertravamento da corrente incluindo pelo menos um rebaixo de intertravamento da corrente removido da primeira extremidade do intertravamento da corrente; e

um intertravamento de garfo de faixa incluindo um primeiro elemento de intertravamento de garfo móvel entre uma primeira posição travada do garfo correspondendo à posição desencaixada do primeiro garfo de

faixa e uma primeira posição liberada de garfo correspondendo à pelo menos uma posição encaixada do primeiro garfo de faixa, o primeiro elemento de intertravamento de garfo se estendendo no pelo menos um primeiro rebaixo de garfo quando na primeira posição travada do garfo para travar o primeiro garfo de faixa na posição desencaixada, o intertravamento de garfo de faixa incluindo ainda um segundo elemento de intertravamento de garfo móvel entre uma segunda posição travada do garfo correspondendo à posição desencaixada do segundo garfo de faixa e uma segunda posição liberada do garfo correspondendo à pelo menos uma posição encaixada do segundo garfo de faixa, o segundo elemento de intertravamento de garfo se estendendo no pelo menos um segundo rebaixo quando na segunda posição travada do garfo para travar o segundo garfo de faixa na posição desencaixada, o intertravamento do garfo de faixa se estendendo entre uma primeira extremidade em contato com o intertravamento de corrente e um ou mais dos primeiro e segundo elementos de intertravamento de garfo;

em que, quando o primeiro garfo de faixa está na pelo menos uma posição encaixada, o primeiro garfo de faixa previne o segundo elemento de intertravamento de garfo de se mover da segunda posição travada do garfo para a segunda posição liberada do garfo, de maneira que o segundo elemento de intertravamento de garfo previne o segundo garfo de faixa de se mover para a pelo menos uma posição encaixada, e quando o segundo garfo de faixa está na pelo menos uma posição encaixada, o segundo garfo de faixa impele o segundo elemento de intertravamento de garfo no pelo menos um primeiro rebaixo de garfo, de maneira que o segundo elemento de intertravamento de garfo previne o primeiro garfo de faixa de se mover para a pelo menos uma posição encaixada;

em que, quando o garfo de corrente está na posição desencaixada, a primeira extremidade do intertravamento da corrente se estende no rebaixo de garfo da corrente para prevenir o garfo da corrente de

se mover para a pelo menos uma posição encaixada, o rebaixo de intertravamento de corrente sendo desse modo alinhado para a primeira extremidade do intertravamento de garfo de faixa para se estender no rebaixo de intertravamento da corrente, o intertravamento de garfo de faixa dessa maneira permitindo um dos primeiro e segundo elementos de intertravamento de garfo de faixa se mover, respectivamente, da primeira ou segunda posição travada de garfo para a primeira ou segunda posição liberada de garfo de maneira que um dos primeiro e segundo garfos de faixa, respectivamente, pode se mover para a respectiva pelo menos uma posição encaixada; e

em que, quando o garfo da corrente está na pelo menos uma posição encaixada, a primeira extremidade do intertravamento da corrente não se estende no rebaixo de garfo da corrente, o rebaixo do intertravamento da corrente sendo desse modo alinhado de modo a não receber a primeira extremidade do intertravamento do garfo de faixa, o intertravamento da corrente desse modo fazendo com que o intertravamento de garfo de faixa trave os primeiro e segundo elementos de intertravamento de garfo, respectivamente, nas primeira e segunda posições travadas de garfo, os primeiro e segundo elementos de intertravamento de garfo desse modo travando cada um dos primeiro e segundo garfos de faixa na respectiva posição liberada.

18. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento de intertravamento de garfo está localizado em um lado do primeiro garfo de faixa;

em que o segundo elemento de intertravamento de garfo está localizado em um lado diferente do primeiro garfo de faixa; e

em que um elemento de conexão de intertravamento de garfo se estende através do primeiro garfo de faixa para transmitir movimento de um primeiro elemento de intertravamento de garfo para o segundo elemento de intertravamento de garfo.

19. Sistema de intertravamento de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que um ou mais dos primeiro elemento de intertravamento de garfo, segundo elemento de intertravamento de garfo, primeira extremidade do intertravamento de garfo de faixa, e primeira extremidade do intertravamento de corrente inclui uma esfera de intertravamento.

20. Sistema de intertravamento para um conjunto de transmissão, que tem uma unidade de engrenagem com uma pluralidade de razões de engrenagem selecionáveis, caracterizado pelo fato de que compreende:

um primeiro garfo de faixa sendo móvel entre uma posição desencaixada e pelo menos uma posição encaixada, o primeiro garfo de faixa incluindo pelo menos um primeiro rebaixo de garfo;

um segundo garfo de faixa sendo móvel entre uma posição desencaixada e pelo menos uma posição encaixada, o segundo garfo de faixa incluindo pelo menos um segundo rebaixo de garfo, os primeiro e segundo garfos de faixa sendo no geral paralelos um ao outro e definindo no geral um plano;

um garfo da corrente sendo móvel entre uma posição desencaixada e pelo menos uma posição encaixada, o garfo da corrente sendo orientado para fora do plano definido pelos primeiro e segundo garfos de faixa, o garfo de corrente incluindo pelo menos um rebaixo de garfo de corrente;

um intertravamento da corrente sendo móvel entre uma posição travada da corrente e uma posição liberada da corrente, o intertravamento da corrente se estendendo de uma primeira extremidade em contato com o garfo da corrente em direção ao plano definido pelos primeiro e segundo garfos de faixa, o intertravamento da corrente incluindo pelo menos um rebaixo de intertravamento da corrente removido da primeira extremidade

do intertravamento da corrente; e

um intertravamento de garfo de faixa incluindo um primeiro elemento de intertravamento de garfo móvel entre uma primeira posição travada do garfo correspondendo à posição desencaixada do primeiro garfo de faixa e uma primeira posição liberada de garfo correspondendo à pelo menos uma posição encaixada do primeiro garfo de faixa, o intertravamento do garfo de faixa incluindo ainda um segundo elemento de intertravamento de garfo móvel entre uma segunda posição travada de garfo correspondendo à posição desencaixada do segundo garfo de faixa e uma segunda posição liberada de garfo correspondendo à pelo menos uma posição encaixada do segundo garfo de faixa, o intertravamento de garfo de faixa se estendendo entre uma primeira extremidade em contato com o intertravamento de corrente e um ou mais dos primeiro e segundo elementos de intertravamento de garfo;

em que, quando o primeiro garfo de faixa está na pelo menos uma posição encaixada, o primeiro garfo de faixa previne o segundo elemento de intertravamento de garfo de se mover para a segunda posição liberada do garfo, e quando o segundo garfo de faixa está na pelo menos uma posição encaixada, o segundo elemento de intertravamento de garfo previne o primeiro garfo de faixa de se mover para a pelo menos uma posição encaixada;

em que, quando o garfo de corrente está na posição desencaixada, a primeira extremidade do intertravamento da corrente se estende no rebaixo de garfo da corrente, o rebaixo de intertravamento de corrente sendo desse modo alinhado para receber a primeira extremidade do intertravamento de garfo de faixa, o intertravamento de garfo de faixa dessa maneira permitindo um dos primeiro e segundo elementos de intertravamento de garfo de faixa se mover, respectivamente, da primeira ou segunda posição travada de garfo para a primeira ou segunda posição liberada de garfo; e

em que, quando o garfo da corrente está na pelo menos uma

posição encaixada, a primeira extremidade do intertravamento da corrente não se estende no rebaixo de garfo da corrente, o rebaixo do intertravamento da corrente sendo desse modo alinhado de modo a não receber a primeira extremidade do intertravamento do garfo de faixa, o intertravamento da corrente desse modo travando os primeiro e segundo elementos de intertravamento de garfo, respectivamente, nas primeira e segunda posições travadas de garfo,

em que, quando a primeira extremidade do intertravamento de corrente se estende no rebaixo de garfo de corrente, o rebaixo de intertravamento de corrente e os primeiro e segundo elementos de intertravamento de garfo estão alinhados ao longo de uma linha dentro do plano; e

em que, quando os primeiro e segundo garfos de faixa estão em suas respectivas posições desencaixadas, os primeiro e segundo elementos de intertravamento, e os pelo menos um primeiro e segundo rebaiços de garfo estão alinhados ao longo de um linha dentro do plano.

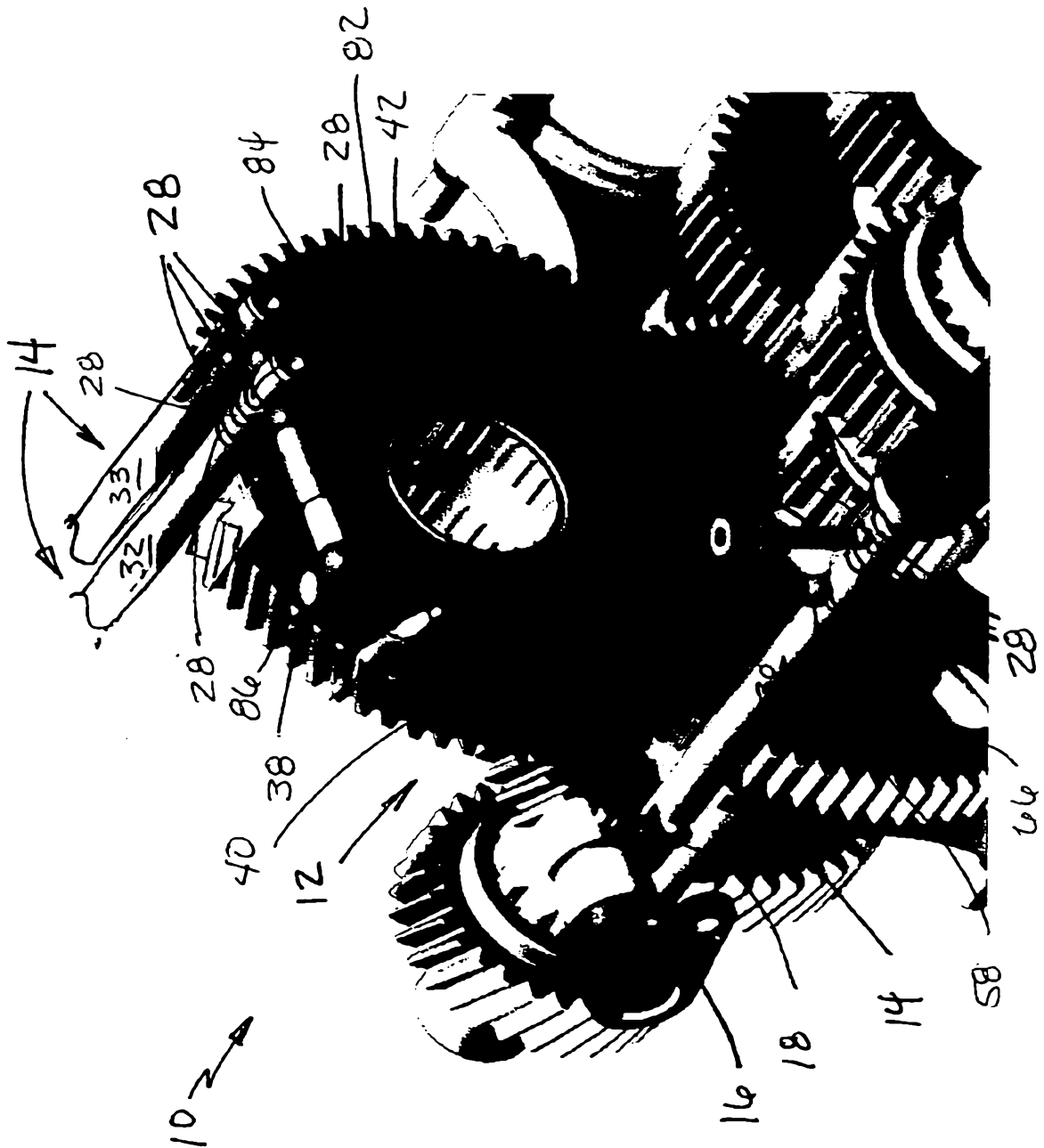
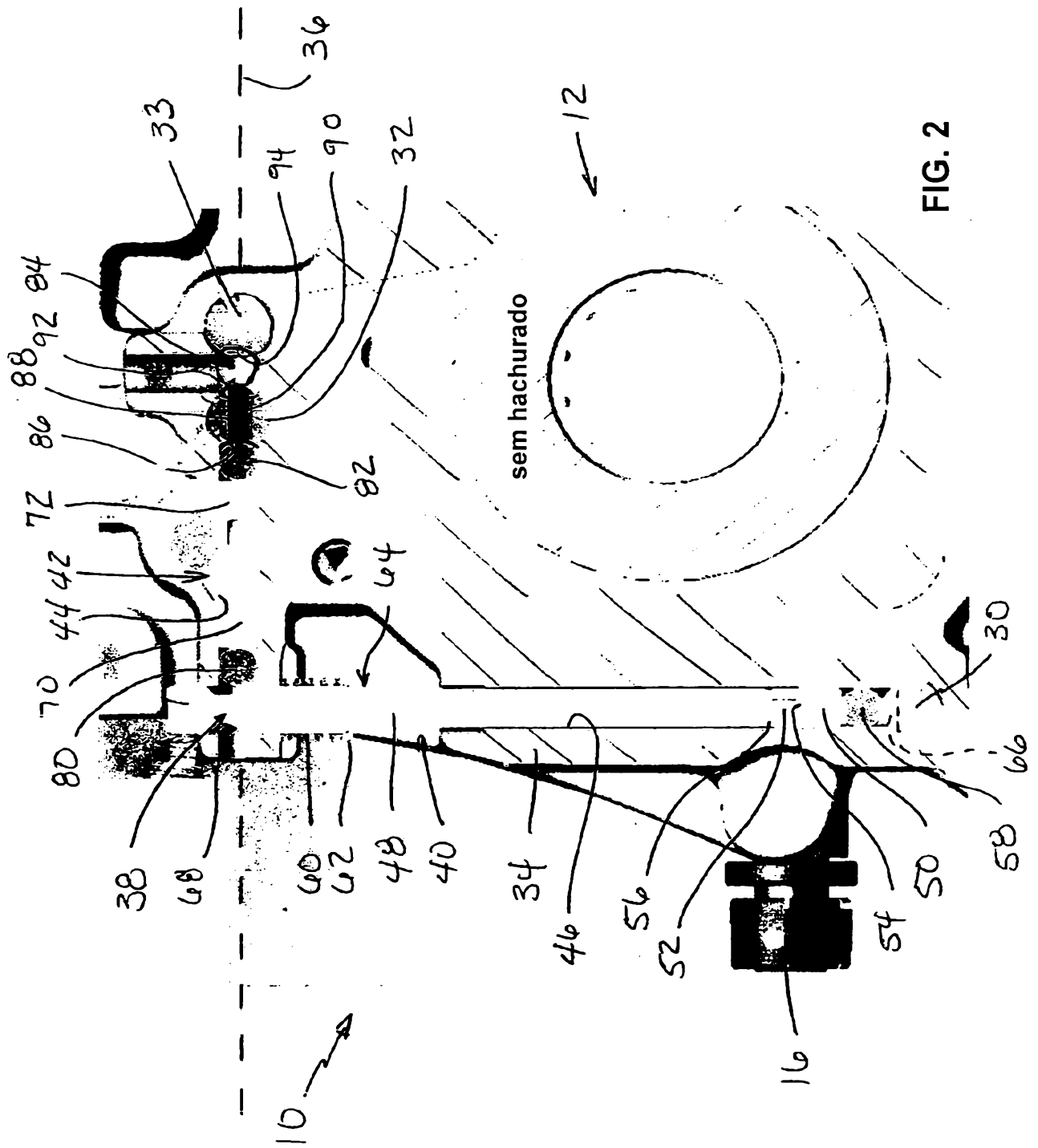
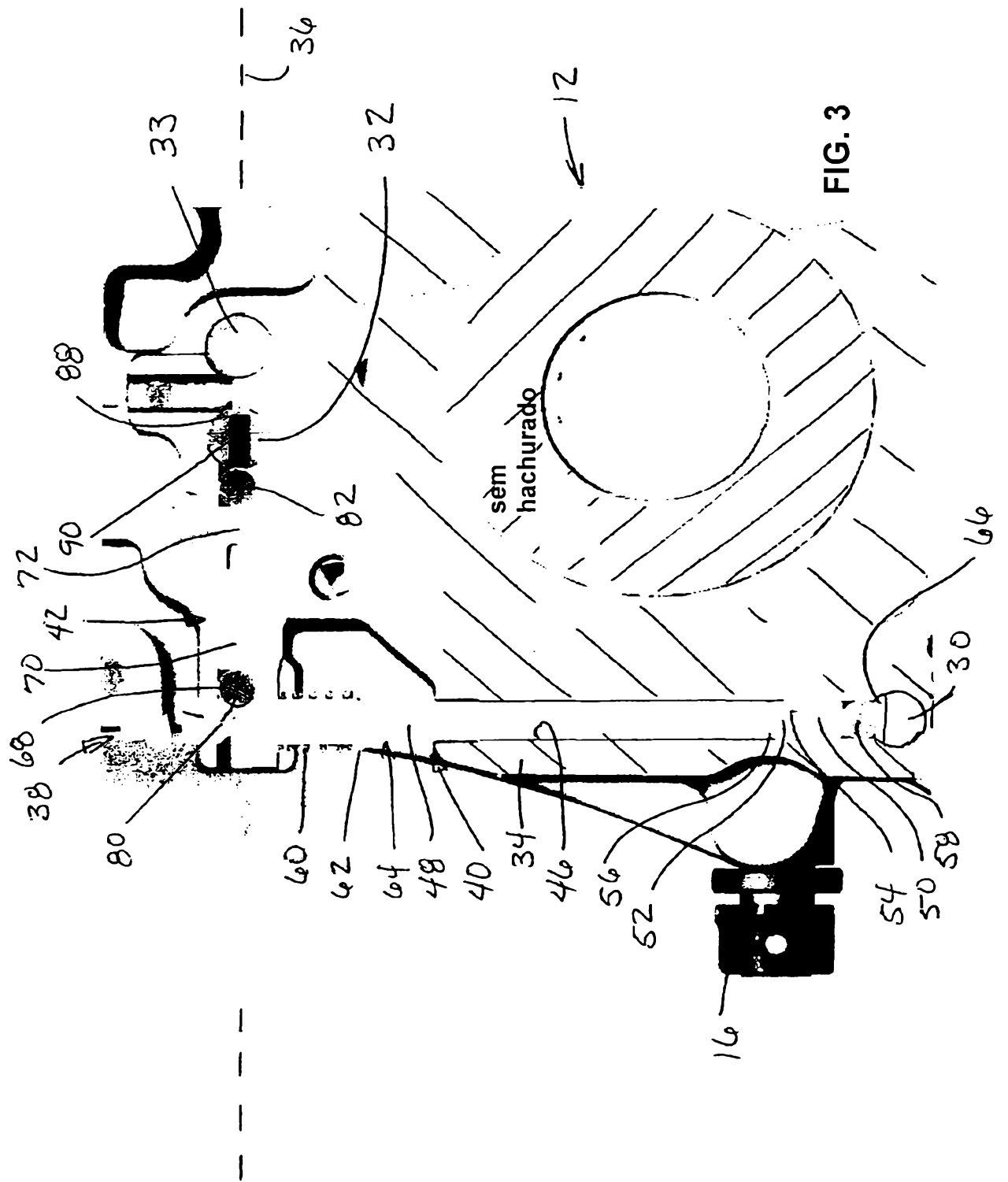


FIG. 1





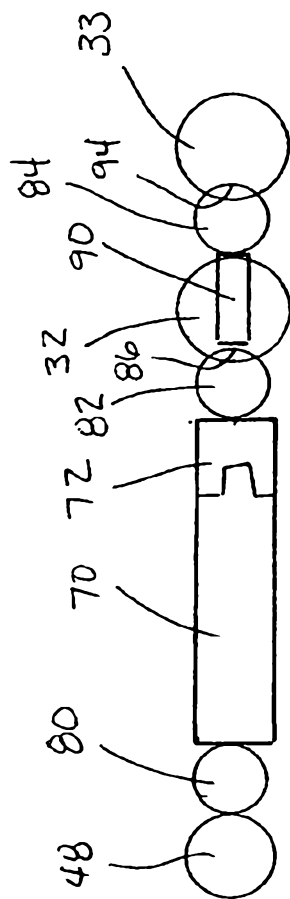


FIG. 4A

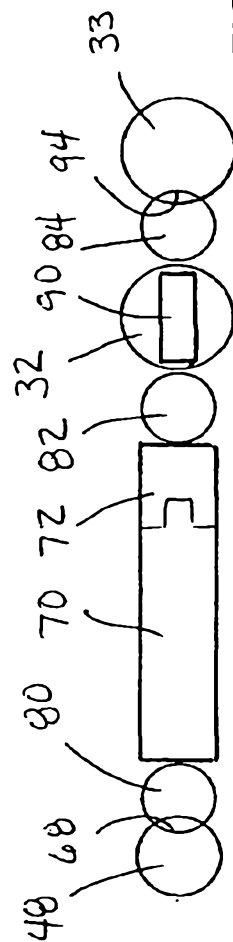


FIG. 4B

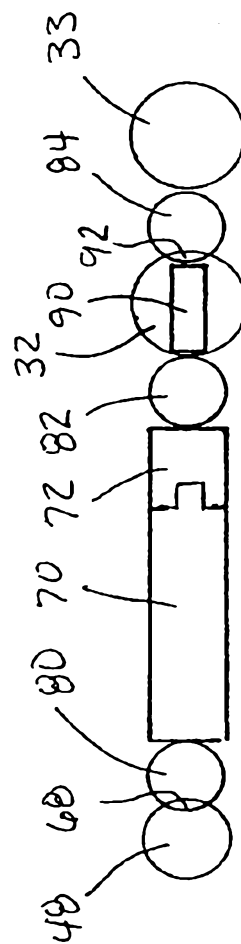


FIG. 4C