



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

(11) PI 1008242-5 B1



(22) Data do Depósito: 27/05/2010

(45) Data de Concessão: 28/04/2020

(54) Título: DIFERENCIAL BLOCANTE

(51) Int.Cl.: F16H 48/20.

(30) Prioridade Unionista: 29/05/2009 US 12/474,417.

(73) Titular(es): EATON CORPORATION.

(72) Inventor(es): KENT M. CURTIS.

(86) Pedido PCT: PCT IB2010001248 de 27/05/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/136883 de 02/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 29/11/2011

(57) Resumo: DIFERENCIAL BLOCANTE A presente invenção provê um diferencial blocante (10) incluindo uma caixa (12), uma engrenagem lateral de came (18) , disposta próxima à primeira extremidade (14) da caixa (12) , e uma engrenagem lateral (20) , disposta próxima à segunda extremidade (16) da caixa (12), sendo que as engrenagens laterais (18, 20) incluem seus respectivos cubos (34, 36). O diferencial blocante (10), ademais, inclui um primeiro conjunto de embreagem (40), em torno do cubo (36) da engrenagem lateral (20). O diferencial blocante (10), ademais, inclui um membro de engate anular (62), disposto entre a engrenagem lateral (20) e a caixa (12).

"DIFERENCIAL BLOCANTE"

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção se relaciona a um diferencial incluindo um diferencial blocante com um meio para descarregar o conjunto de disco do lado da engrenagem para reduzir e/ou eliminar ruídos de disco, a partir do conjunto de disco, enquanto o diferencial se encontra em um modo ou condição desblocada.

Histórico da Invenção

[0002] Um tipo de mecanismo de engrenagem de diferencial comumente é chamado "Blocante Mecânico" (um diferencial blocante no qual a função blocante é feita em resposta por um dispositivo mecânico, ao invés de por atuação hidráulica ou eletromagnética). O blocante mecânico pode incluir um conjunto de disco (um conjunto de embreagem) nas primeira e segunda extremidades, opostas entre si, de uma caixa de diferencial. O ruído de disco pode ser causado pelo conjunto de disco em uma ou ambas extremidades de uma caixa de diferencial. Por exemplo, o ruído do diferencial pode ser produzido pelo conjunto de disco na extremidade de sino da caixa de diferencial. Pode ser desejável incluir uma estrutura, ou um meio qualquer, para descarregar o conjunto de disco do diferencial blocante a partir da engrenagem lateral, com o diferencial no modo desblocado, para reduzir/eliminar o potencial de ruídos.

Sumário da Invenção

[0003] Um diferencial blocante inclui uma caixa, uma engrenagem lateral de came, próxima à primeira extremidade da caixa, e uma engrenagem lateral disposta próxima à caixa, sendo que as citadas engrenagens laterais têm seus

respectivos cubos. O diferencial, ademais, inclui um primeiro conjunto de embreagem, disposto em torno do cubo da engrenagem lateral. O diferencial, ademais, inclui um membro de engate anular disposto entre a engrenagem lateral e a caixa.

[0004] Um diferencial compreende uma estrutura ou um meio para descarregar o conjunto de disco na condição desblocada, de acordo com a presente invenção, para reduzir ou eliminar o ruído do disco do conjunto de disco da extremidade de sino de um diferencial blocante no modo desblocado. O meio para descarregar o conjunto de disco compreende um membro de engate anular, de acordo com uma configuração da presente invenção.

Descrição Resumida dos Desenhos

[0005] As configurações da presente invenção serão agora descritas, apenas em caráter exemplar, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

[0006] A figura 1 traz uma vista explodida de um diferencial blocante mecânico, de acordo com os ensinamentos ou aspectos da presente invenção;

[0007] A figura 2 traz um diagrama esquemático de uma porção de um diferencial blocante mecânico, de acordo com uma configuração da presente invenção;

[0008] A figura 3 traz uma vista em perspectiva de um membro de engate anular do tipo mostrado em conexão com o diferencial blocante mecânico da figura 1; e

[0009] A figura 4 traz uma vista em seção transversal do membro de engate anular da figura 3, como geralmente ilustrado, nas condições carregada e descarregada.

Descrição Detalhada das Configurações

[0010] Agora, faz-se referência em detalhes às configurações da presente invenção, cujos exemplos serão descritos ao longo da especificação e ilustrados nos desenhos anexos. Embora, a presente invenção venha a ser descrita ao longo da especificação em conexão com um número de configurações, deve ser entendido que não se pretende limitá-la às mesmas. Ao contrário, a presente invenção pretende cobrir todas alternativas, modificações, e equivalentes, que estão incluídos no espírito e escopo da presente invenção, e como definido apenas nas reivindicações anexas.

[0011] A figura 1 é uma vista explodida de um diferencial blocante mecânico 10, configurado para permitir que duas rodas de um veículo operem em rotações diferentes e mantenham uma ação de diferencial livre. Mas, no entanto, se uma das rodas começa a deslizar, seu semi-eixo pode ser automaticamente e completamente bloqueado, daí provendo potência total a ambas rodas. O diferencial blocante 10 inclui uma caixa de diferencial 12, incluindo uma primeira extremidade 14 (extremidade de flange 14) e uma segunda extremidade 16 (extremidade de sino 16), que são opostas entre si. A caixa de diferencial 12 pode ser configurada de modo a definir uma câmara de engrenagem e alojar vários componentes do diferencial 10. O torque de entrada no diferencial 10 pode ser transmitido por qualquer meio convencional (por exemplo, por uma coroa) (não mostrado). A engrenagem de entrada pode ser afixada à caixa 12 por qualquer meio convencional, incluindo, sem limitação, por parafusos. A engrenagem de entrada pode ser engatada a um pinhão (não mostrado) para receber o torque do trem de força (driveline) do veículo.

[0012] O diferencial blocante 10, ademais, pode incluir um conjunto de engrenagens de diferencial dentro da câmara de engrenagem da caixa 12. Em particular, o diferencial blocante 10 inclui uma engrenagem lateral de came 18, engrenagem lateral 20, arruelas de ajuste 22, 24, pinhões 26 e 28, eixo de pinhão 30, e parafuso trava 32 do eixo de pinhão. Os pinhões 26, 28 podem ser montados giratoriamente no eixo de pinhão 30. O eixo de pinhão 30 pode ser conectado à caixa 12 por um meio convencional. Os pinhões 26, 28 compreendem engrenagens de entrada do conjunto de engrenagens de diferencial, dispostas dentro da câmara de engrenagem da caixa 12. Os pinhões 26, 28 podem engatar as engrenagens laterais 18, 20.

[0013] As engrenagens laterais 18, 20 podem compreender engrenagens de saída do conjunto de engrenagens de diferencial, que são dispostas dentro da câmara de engrenagem da caixa 12. Cada uma das engrenagens laterais 18, 20 pode incluir uma porção de cubo anular 34, 36. As porções de cubo anular 34, 36 das engrenagens laterais 18, 20 podem ser configuradas de modo a receber um par de eixos (não mostrado) de um veículo motorizado. Uma superfície radial interna das porções de cubo anular 34, 36 das engrenagens laterais 18, 20 pode ser dentada (splined). Por conseguinte, as engrenagens laterais 18, 20 podem engatar o par de eixos. A caixa 12 pode incluir porções de cubo anular 38 nas extremidades opostas da caixa 12, que são configuradas de modo a envolver os eixos. Tipicamente, conjuntos de rolamento (não mostrados) são montados nas porções de cubo 38 para prover um suporte rotacional ao mecanismo de engrenagem diferencial. Arruelas de ajuste 22, 24 podem ser providas para ajustar as

engrenagens laterais 18, 20 à folga do pinhão 26, 28, durante a montagem.

[0014] Em operação normal, em linha reta, à frente, provê-se uma ação diferenciadora limitada (e substancialmente nenhuma ação diferenciadora) entre os semi-eixos esquerdo e direito, e os pinhões 26, 28 não giram em relação ao eixo de pinhão 30. Portanto, a caixa 12, pinhões 26, 28, engrenagens laterais 18, 20, e semi-eixos, todos giram em torno do eixo de rotação (A) dos semi-eixos, geralmente em uma unidade integrada. Em certas condições, tal como, quando o veículo percorre uma curva, pode ser provida uma certa quantidade de ação diferenciadora entre as engrenagens laterais 18, 20, até um pré-determinado nível de diferença de rotação, acima de qual nível (diferença de cerca de 100 rpm entre as engrenagens laterais 18, 20) pode ser desejável retardar a rotação relativa entre as engrenagens laterais 18, 20, e a caixa 12, para reduzir ou impedir uma ação diferenciadora excessiva entre os semi-eixos.

[0015] Para retardar a ação diferenciadora entre os semi-eixos, o diferencial 10 é provido com um meio blocante para bloquear o conjunto diferencial, e um meio atuador para atuar sobre este meio blocante. Por exemplo, o meio blocante pode compreender conjuntos de embreagem 40, 42. O conjunto de embreagem 40 pode compreender um conjunto de embreagem de extremidade de flange 40 e ser localizado na extremidade de flange 14 da caixa 12. O conjunto de embreagem 42 pode compreender um conjunto de embreagem de extremidade de sino 42 e ser localizado na extremidade de sino 16 da caixa 12. O conjunto de embreagem 42 pode incluir uma pluralidade de discos internos de embreagem e uma pluralidade de discos

externos de embreagem. Em uma configuração, os discos internos de embreagem podem incluir uma pluralidade orelhas que se estendem para fora. As orelhas podem se ajustar nos furos guia na caixa de diferencial 12. Por conseguinte, os discos internos de embreagem podem girar com a caixa 12. Em uma configuração, os discos internos de embreagem podem incluir dentes (incluindo dentes na superfície radial interna de cada disco da pluralidade de discos externos de embreagem). Os dentes nos discos externos de embreagem podem ser configurados para engatar os dentes externos das engrenagens laterais 18, 20. Portanto, os discos externos de embreagem giram com os semi-eixos e/ou rodas.

[0016] O meio blocante pode adicionalmente incluir uma placa de came de embreagem 44 e mola ondulada (wave spring) 46. Como bem conhecido na técnica, a placa de came de embreagem 44 pode ser configurada para efetuar o movimento do conjunto de embreagem 40 da condição desengrenada (descarregada) para a condição engrenada (carregada). Na condição engrenada, o conjunto de embreagens 40 retarda a rotação entre as engrenagens laterais 18, 20. A placa de came de embreagem 44 também pode incluir uma superfície de came com uma pluralidade de rampas de came. A engrenagem lateral de came 18 também pode definir uma superfície de came com uma pluralidade de rampas de came e uma pluralidade de travas (detents) (endentações) providas (usinadas) na superfície de came. Em uma configuração, a superfície de came da engrenagem lateral de came 18 pode compreender a parte posterior da engrenagem lateral de came 18 (o lado voltado para a placa de came de embreagem 44). As rampas de came na engrenagem lateral de came 18 podem corresponder às rampas de came na

placa de came de embreagem 44. As travas acopladas na engrenagem lateral de came 18 podem impedir que a placa de came de embreagem 44 provoque uma ação de rampa até ser aplicado um certo torque aos dentes externos da placa de came de embreagem 44. Portanto, em operação normal para frente (com pouca, ou nenhuma ação diferenciadora), as superfícies de came da engrenagem lateral de came 18 e a placa de came de embreagem 44 permanecem geralmente na posição de neutro (sem nenhuma ação de rampa), com a placa de came de embreagem 44 girando com a engrenagem lateral de came 18 aproximadamente na mesma rotação. Retardando a rotação da placa de embreagem de came 44 (aplicando um torque aos dentes externos da placa de came de embreagem 44) em relação à engrenagem lateral de came 18, o movimento do conjunto de embreagem 40 pode ser conseguido pela ação de rampa das superfícies de came da engrenagem lateral de came 18 e placa de came de embreagem 44. Quando a placa de came de embreagem 44 gira das travas na engrenagem lateral de came 18, as rampas de came na placa de came de embreagem 44 engatam as rampas de came na parte posterior da engrenagem lateral de came 18. Com a placa de came 44 girando, a placa de came de embreagem 44 se desloca axialmente em direção à engrenagem lateral de came 18, aplicando uma pressão ao conjunto de embreagem 40.

[0017] A mola ondulada 46 é configurada para aplicar uma pressão à placa de came de embreagem 44, de modo a ajudar a pressionar e/ou manter a placa de came de embreagem 44 na posição de trava (de modo que as rampas de came na placa de came de embreagem 44 e a parte posterior da engrenagem lateral de came 18 não engatem). A pressão axial, provocada pelo movimento axial da placa de came de embreagem 44, pode

ser configurada suficientemente forte para mover a placa de came de embreagem 44 contra a pressão aplicada pela arruela ondulada 46.

[0018] Em algumas configurações, o atuador 48, que atua sobre o meio blocante, pode ser usado para retardar a rotação da placa de came de embreagem 44 em relação à engrenagem lateral de came 18. Por exemplo, o atuador 48 pode compreender um mecanismo de engate 50 e um mecanismo blocante 52. O mecanismo de engate 50 pode incluir um governador de diferencial. O mecanismo de engate 50 pode ser montado dentro da caixa 12 para girar em torno de seu próprio eixo. O mecanismo de engate 50 pode incluir uma pluralidade de contrapesos carregados por mola. O mecanismo de engate 50 pode adicionalmente incluir uma porção movida externamente 56, que pode ser configurada para engatar os dentes externos da placa de came de embreagem 44. Os contrapesos 54 podem girar em torno de um eixo orientado geralmente paralelamente ao eixo geométrico de rotação. (A). Os contrapesos 54 também podem definir um eixo pivot, geralmente paralelo e espaçado do eixo geométrico, em torno do qual giram os contrapesos 54. Em uma configuração, as superfícies de encosto dos contrapesos 54 podem ser geralmente opostos ao eixo geométrico pivot. O mecanismo blocante 52 do atuador 48 pode compreender um elemento blocante. O mecanismo blocante 52 (elemento blocante) pode incluir uma lingueta 58.

[0019] Em operação, se a ação diferenciadora começar a ocorrer entre os semi-eixos (havendo um diferencial de rotação entre as duas rodas), a engrenagem lateral de came 18 e placa de came de embreagem 44 começam a girar em uníssono em uma rotação diferente da caixa 12, daí fazendo o mecanismo

de engate 50 começar a girar em torno de seu próprio eixo geométrico. À medida que aumenta a rotação do mecanismo de engate, a força centrífuga pode fazer os contrapesos 54 do mecanismo de engate 54 se estenderem. Quando o diferencial de rotação entre as rodas atingir ou superar um certo limite (cerca de 100 rpm) deve haver uma força centrífuga suficiente nos contrapesos 54 do mecanismo de engate 54 para superar a força de mola. Os_ contrapesos 54, podem, por exemplo, se estenderem até uma das superfícies de encosto dos contrapesos 54 engatar a lingueta 58 no mecanismo bloqueante 50. Quando o mecanismo de engate 50 interrompe a rotação, o engate da porção engrenada 56 e os dentes externos da placa de came de embreagem 44 podem fazer a placa de came de embreagem 44 girar na mesma rotação da caixa 12 (diferente da rotação da engrenagem lateral de came 18) produzindo uma ação de rampa e engatando o conjunto de embreagem 40. Em outras palavras, o contrapeso parado faz a porção engrenada 56 girar a placa de came 44 a partir da posição da trava, daí disparando a ação de rampa e bloqueante. Quando a placa de came 44 sofre uma ação de rampa contra a engrenagem lateral de came 18, a ação de rampa aumenta, até ambos semi-eixos adquirirem a mesma rotação (bloqueamento total), evitando o deslizamento de uma roda. Em uma configuração, o diferencial bloqueante 10 pode desbloquear em rotações menores que cerca de 20 mph (32 km/h), quando uma ligeira reversão de torque é sensoreada abaixo de uma diferença de 100 rpm (quando o veículo segue reto e com tração substancialmente igual em ambos lados ou percorre uma pequena curva (diferenciação) na direção oposta ao bloqueamento original).

[0020] O diferencial bloqueante 10, ademais, pode incluir um

bloco de reação 60. O bloco de reação 60 pode ser configurado para prover um link axial entre a engrenagem lateral 18 e caixa 20, enquanto a engrenagem lateral 18 sofre ação de rampa e começa a se mover axialmente em direção à engrenagem lateral oposta 20 (a engrenagem lateral de came oposta 18) para aplicar uma pressão de embreagem ao conjunto de embreagem 42, localizado na extremidade de sino 16 da caixa 12. A força provida pela engrenagem lateral 18 pode ser transferida através do bloco de reação 60 para a engrenagem lateral 20, que, por sua vez, transfere a força para o conjunto de embreagem 42 (conjunto de embreagem de extremidade de sino 42). Similarmente, a força a partir da engrenagem lateral 20 pode ser transferida através do bloco de reação 60 para a engrenagem lateral de came 18, que, por sua vez, transfere a força para o conjunto de embreagem 40 (conjunto de embreagem de extremidade de flange 40). Portanto, ambas engrenagens laterais 18, 20 podem ser totalmente bloqueadas à caixa de diferencial 12, que pode bloquear ambos semi-eixos e correspondentes rodas e pneus, para prover uma melhor condição de tração (aumentada ou máxima). O bloco de reação 60 pode ser disposto dentro da caixa 12, e incluir uma ou mais aberturas para receber o eixo de pinhão 30.

[0021] O diferencial blocante 10, ademais, pode incluir um meio para descarregar o conjunto de embreagem de extremidade de sino 42 da engrenagem lateral 20, com o diferencial 10 em um modo ou condição desbloqueada. Um meio 62, por exemplo, pode compreender um membro de engate anular. O membro de engate anular 62 pode ser configurado para manter o conjunto de embreagem de lado de sino 42 descarregado até a força axial

da engrenagem lateral de came 18 para o bloco de reação 60 e para a engrenagem lateral 20 superar a força do membro de engate anular 62. O membro de engate anular 62, se desejado, funciona como mola. O membro de engate anular 62 pode ser configurado para manter a engrenagem lateral 20 erguida axialmente do conjunto de embreagem de extremidade de sino 42 no modo descarregado, daí evitando a atuação do conjunto de embreagem de extremidade de sino 42 e correspondente ruído de disco.

[0022] Referindo-se agora à figura 2, o membro de engate anular 62 pode ser localizado adjacente ao cubo de engrenagem lateral 36 (entre o cubo de engrenagem lateral 36 e caixa 12). O membro de engate anular 62 pode ter um primeiro lado em contato direto com cubo de engrenagem lateral 36 da engrenagem lateral 20. O membro de engate anular 62 pode ter um segundo lado (oposto ao primeiro lado) em contato direto com a caixa 12. Quando a força axial da engrenagem lateral de came 18 para o bloco de reação 60 e para a engrenagem lateral 20 supera a força do membro de engate anular 62, ela permite o movimento da engrenagem lateral 20 e, assim, atuando o conjunto de embreagem de extremidade de sino 42. Em uma configuração, o membro de engate anular 62 pode ser uma arruela não-plana tendo uma forma substancialmente ligeiramente cônica (uma arruela mola e/ou uma arruela em concha). Por exemplo, o meio 62 pode compreender uma mola Belleville. Embora estes e outros tipos de molas possam ser utilizados, acredita-se que a arruela Belleville provenha a melhor combinação de força de mola, movimento axial limitado da condição relaxada para a condição comprimida, e aproveitamento eficiente de espaço, para a particular

aplicação em um diferencial.

[0023] Referindo-se às figuras 3 e 4, o membro de engate anular 62 pode ter um diâmetro externo aproximadamente igual ao diâmetro externo do cubo 36 da engrenagem lateral 20. O membro de engate anular 62 pode ter um diâmetro interno aproximadamente igual ao diâmetro interno do cubo 36 da engrenagem lateral 20. O diâmetro interno do cubo 36 da engrenagem lateral 20 pode ser configurado para permitir a passagem do correspondente semi-eixo (não mostrado). O membro de engate anular 62 pode ter uma espessura T , que é mensurável com uma pré-determinada resistência de mola ou força de elevação para uma particular aplicação de tamanho de diferencial. Embora sejam mencionadas estas medições para os diâmetros interno e externo e espessura, pode ser usado um membro de engate anular tendo várias medições de diâmetros externo e interno e/ou várias espessuras, de acordo com a presente invenção, e dependendo do tamanho do diferencial e seus vários componentes.

[0024] Referindo-se agora à figura 4, o membro de engate anular 62 pode ter uma altura H_F aproximadamente igual à altura média entre o estado totalmente comprimido e o estado totalmente relaxado, quando o membro de engate anular 62 se encontra na condição descarregada (quando a engrenagem lateral 20 não provê uma força axial suficiente para superar a força do membro de engate anular 62). Na condição descarregada, o membro de engate anular 62 pode prover pelo menos alguma tensão de mola para pressionar a engrenagem lateral 20 em direção ao bloco de reação 60, quando o diferencial 10 se encontra no modo desbloqueado. O membro de engate anular 62, desta forma, garante que os discos do

conjunto de embreagem 42 associados à engrenagem lateral 20 fiquem completamente e/ou substancialmente completamente descarregados, até ser superado pela ação de blocagem axial. No entanto, o membro de engate anular 62 pode ser configurado para não pressionar a engrenagem lateral 20 em direção ao bloco de reação 60, até que a engrenagem lateral 20 desengate dos pinhões 26, 28 e/ou além da folga do bloco de reação 60 (quaisquer que esteja mais próximo). O membro de engate anular 62 pode ter uma altura H_L aproximadamente igual àquela de um estado totalmente comprimido, quando o membro de engate anular 62 se encontra na condição carregada (a engrenagem lateral 20 provê uma força axial suficiente para superar a força do membro de engate anular 62). Embora as alturas H_F e H_L tenham sido mencionadas em detalhes, pode ser usado um membro de engate anular tendo várias alturas nas condições carregada e descarregada, de acordo com a presente invenção. O membro de engate anular 62 pode prover uma grande quantidade de força, mesmo com um movimento axial relativamente pequeno.

[0025] As descrições de configurações específicas da presente invenção foram apresentadas ao longo da especificação meramente para propósito de ilustração e descrição, não se pretendendo, de nenhuma forma, esgotar ou limitar a presente invenção à forma precisa descrita, sendo que deve ser apreciado por aqueles habilitados na técnica que várias modificações e variações serão possíveis à luz dos ensinamentos contidos na especificação. As configurações foram escolhidas e descritas para explicar os princípios da presente invenção e suas aplicações práticas, para permitir que aqueles habilitados na técnica utilizem

a presente invenção e várias configurações incluindo modificações, da melhor maneira para o uso contemplado. A presente invenção foi descrita em grandes detalhes ao longo da especificação, mas se acredita que várias alterações e modificações da presente invenção possam ser imaginadas por aqueles habilitados na técnica, a partir de uma leitura minuciosa da especificação. Assim, pretende-se que tais alterações e modificações sejam englobadas na presente invenção, desde que contidas no escopo das reivindicações anexas. Ademais, pretende-se que o escopo da presente invenção seja definido apenas pelas reivindicações anexas e seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Diferencial blocante, compreendendo:

- uma caixa (12);
- uma engrenagem lateral de came (18) disposta próxima à primeira extremidade (14) da caixa (12), sendo que a engrenagem lateral de came (18) tem um cubo de engrenagem lateral de came (34);
- uma engrenagem lateral (20) disposta próxima à segunda extremidade (16) da caixa (12), sendo que a engrenagem lateral (20) tem um cubo de engrenagem lateral (36); e
- um primeiro conjunto de embreagem (40) disposto em torno do cubo de engrenagem lateral (36);
- um membro de engate anular (62) localizado adjacente ao cubo de engrenagem lateral (36) entre a engrenagem lateral (20) e a caixa (12), sendo que o membro de engate anular (62) pode ter um primeiro lado em contato direto com cubo de engrenagem lateral (36) e um segundo lado oposto ao primeiro lado em contato direto com a caixa (12), caracterizado pelo fato de o membro de engate anular (62) compreender uma arruela em concha.

2. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o diferencial (10) ser um diferencial blocante mecânico.

3. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender:

- um mecanismo de engate (50) configurado para ter pelo menos uma porção do mecanismo de engate (50) que é móvel de uma posição retraída para uma posição estendida; e
- um mecanismo blocante (52) configurado para engatar a porção do mecanismo de engate (50).

4. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender um segundo conjunto de embreagem (42) disposto próximo à uma primeira extremidade (14) da caixa (12).

5. Diferencial, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender uma placa de came de embreagem (44), disposta entre a engrenagem lateral de came (18) e o segundo conjunto de embreagem (42).

6. Diferencial, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de a placa de came de embreagem (44) incluir um conjunto de dentes externos em uma superfície, que se estende radialmente para fora, e uma superfície de came com uma pluralidade de rampas de came.

7. Diferencial, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a engrenagem lateral de came (18) incluir uma superfície de came com uma pluralidade de rampas de came, e uma pluralidade de travas, que correspondem à pluralidade de rampas de came na placa de came de embreagem (44).

8. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender um bloco de reação (60) disposto entre a engrenagem lateral de came (18) e a engrenagem lateral (20), sendo que o bloco de reação (60) é configurado de modo a transferir força entre a engrenagem lateral de came (18) e a engrenagem lateral (20).

9. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o membro de engate anular (62) ter uma forma substancialmente cônica.

10. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o membro de engate anular (62) ser

configurado para descarregar o primeiro conjunto de embreagem (40) da engrenagem lateral (20).

11. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o membro de engate anular (62) ser configurado para erguer a engrenagem lateral (20) do primeiro conjunto de embreagem (40).

12. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender:

- pelo menos um pinhão (26, 28) disposto na caixa (12), sendo que a engrenagem lateral de came (18) e a engrenagem lateral (20) estão engrenadas com o pelo menos um pinhão (26, 28);
- um primeiro meio bloqueante operável para retardar a ação diferenciadora do diferencial (10);
- um meio atuador para atuar sobre o primeiro meio bloqueante;
- um bloco de reação (60) disposto na caixa (12) entre a engrenagem lateral de came (18) e a engrenagem lateral (20);
- um segundo meio bloqueante operável para retardar a ação diferenciadora do diferencial (10).

13. Diferencial, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender uma engrenagem de entrada conectada à caixa (12).

14. Diferencial, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de a engrenagem lateral de came (18) e a engrenagem lateral (20) estarem em engate dentado com um par de semieixos.

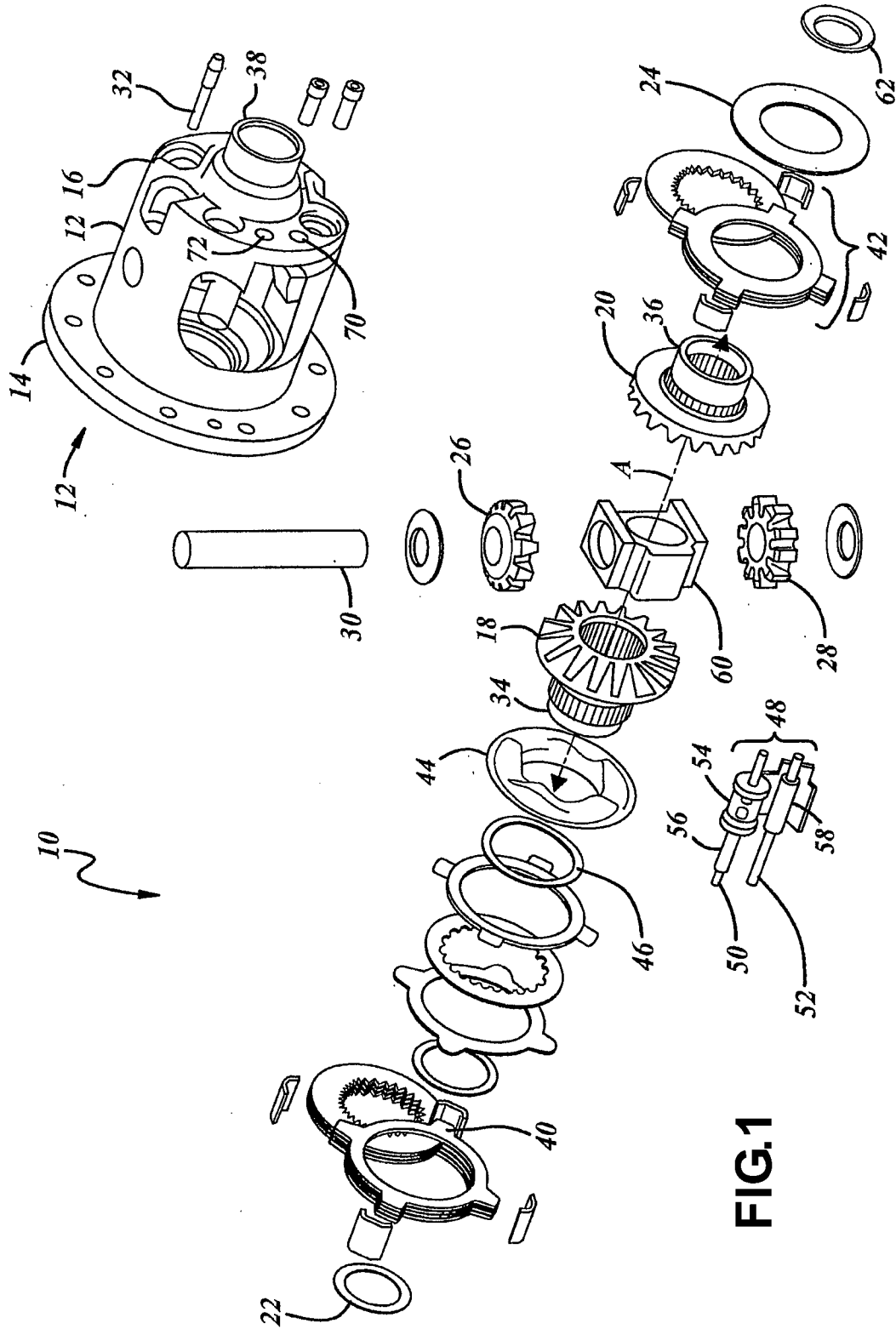


FIG.1

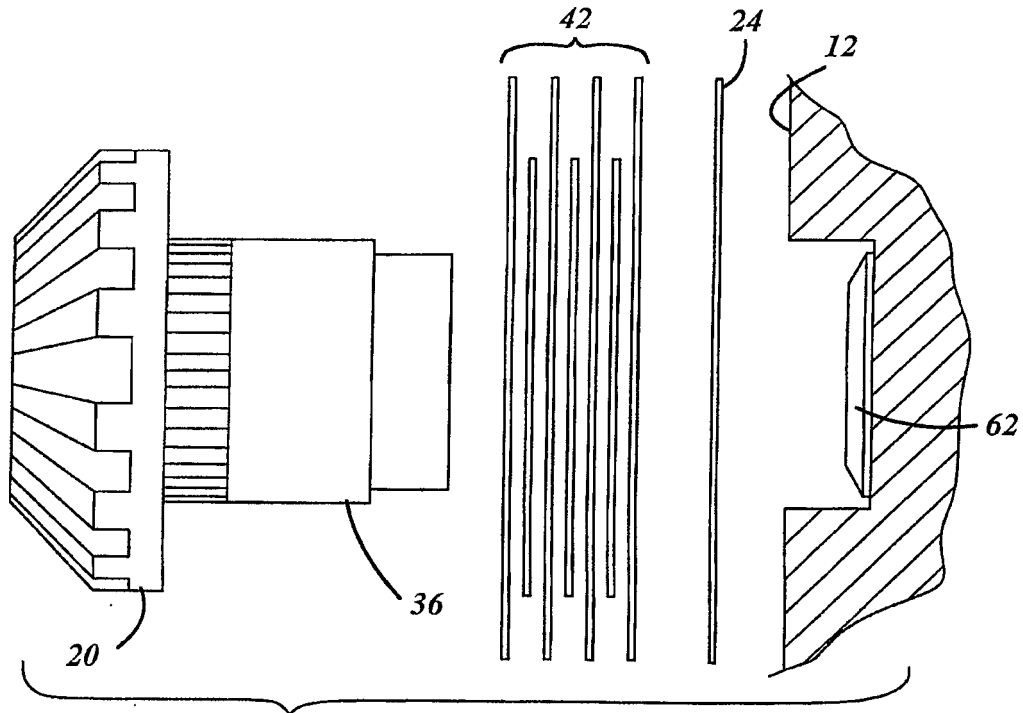


FIG. 2

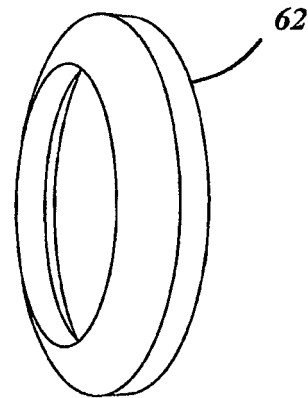


FIG. 3

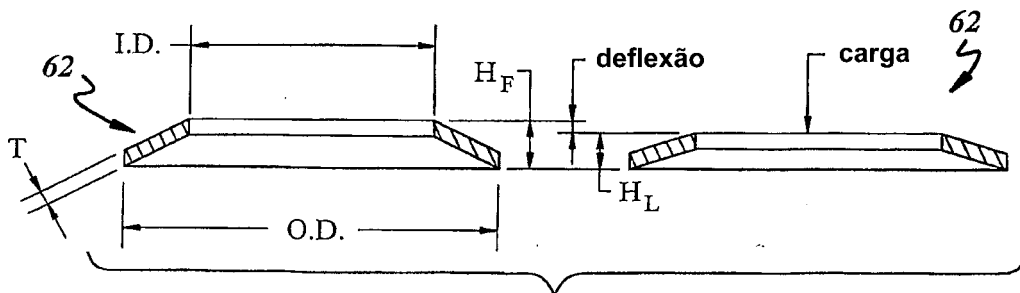


FIG. 4