



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

(11) PI 0403129-6 B1



(22) Data de Depósito: 26/07/2004

(45) Data da Concessão: 08/09/2015
(RPI 2331)

(54) Título: DISCO ACIONADO DE EMBREAGEM COM PRÉ-AMORTECEDOR

(51) Int.Cl.: F16F15/12

(30) Prioridade Unionista: 12/08/2003 US 10/639,364

(73) Titular(es): Eaton Corporation

(72) Inventor(es): Holly Brooke Ryner, Michael Lee Bassett

"DISCO ACIONADO DE EMBREAGEM COM PRÉ-AMORTECEDOR".

Campo da invenção

Esta invenção relaciona-se em geral com embreagens de fricção e em particular com pré-amortecedores para discos acionados de embreagem.

Descrição da técnica relacionada

Embreagens são dispositivos bem conhecidos usados para conectar seletivamente uma fonte de energia rotacional a um mecanismo acionado. Por exemplo, em um sistema de linha motriz veicular, uma embreagem é usada para conectar acionadamente um motor a uma transmissão. Quando o motor está conectado acionadamente com a transmissão pela embreagem, vibrações são transmitidas através da embreagem e para dentro da transmissão e outros componentes da linha motriz, produzindo condições operacionais indesejáveis, tais como o chacoalhar de engrenagens.

Embreagens geralmente incluem um cubo de embreagem engatado para rotação com um eixo de entrada de transmissão e um disco de embreagem seletivamente engatado para rotação com o volante do motor. Para reduzir a transmissão de vibrações, embreagens tipicamente empregam uma pluralidade de molas de amortecimento de compressão entre o cubo da embreagem e o disco da embreagem. Estas molas são tipicamente dispostas em cavidades de mola localizadas circunferencialmente ao redor do cubo da embreagem. A compressão das molas de amortecimento é limitada por batentes dispostos entre o cubo e o disco de embreagem, limitando a rotação relativa entre eles. As molas de amortecimento provêem algum grau de isolamento entre o motor e a transmissão para reduzir a transmissão de vibrações devido a pulsos de explosão do motor e outras flutuações de velocidade do motor. Entretanto, vibrações ainda podem ser transmitidas através das molas de amortecimento para produzir o chacoalhar de engrenagens.

Uma solução para reduzir adicionalmente a transmissão de

vibrações tem sido dividir o cubo em um cubo interno conectado diretamente ao eixo de entrada da transmissão e um cubo externo conectado ao disco da embreagem através das molas de amortecimento. O cubo interno e cubo externo são configurados para prover uma quantidade predeterminada de folga rotativa entre as duas partes. Um pré-amortecedor é colocado entre o cubo interno e o cubo externo. O pré-amortecedor tem molas de coeficientes e características de pré-carga particulares selecionados para amortecer adicionalmente vibrações que possam induzir o chacoalhar de engrenagens.

Uma configuração conhecida de pré-amortecedor inclui elementos motriz e acionado; onde o elemento acionado é rotativamente fixado ao cubo interno e o elemento motriz é rotativamente fixado ao cubo externo com uma pluralidade de molas de compressão de pré-amortecimento dispostas entre eles. As molas de pré-amortecimento são geralmente muito menores que, e de um coeficiente de mola muito mais baixo que, as molas de amortecimento dispostas entre o cubo externo e o disco de embreagem e tipicamente requerem tampas terminais que facilitam a retenção das molas de pré-amortecimento dentro do pré-amortecedor. Embora este design tenha se provado funcionalmente de sucesso, os componentes adicionais aumentam indesejavelmente a extensão axial do pacote da embreagem e inibem a capacidade para incorporar um componente de histerese dentro do amortecedor para amortecimento torcional adicional.

Sumário da invenção

Um disco acionado é divulgado o qual inclui um conjunto de disco giratório incluindo um prato de disco. O disco acionado também inclui um conjunto de cubo tendo um cubo interno e um cubo externo giratório em relação ao cubo interno e preso a pelo menos um prato-tampa. O conjunto de cubo é giratório em relação ao conjunto de disco. O disco acionado também inclui um pré-amortecedor tendo um elemento motriz e um elemento acionado. O elemento

acionado inclui o prato-tampa e o elemento acionado
inclui um prato acionado de pré-amortecedor fixado ao
cubo interno. O prato-tampa inclui um número de aberturas
e o prato acionado de pré-amortecedor inclui um número de
5 soquetes pelo menos parcialmente alinhados com as
aberturas no prato-tampa. Um membro de armazenagem de
energia é disposto dentro dos soquetes no prato-tampa e
no prato acionado de pré-amortecedor. O membro de
armazenagem de energia absorve torque como uma função de
10 rotação relativa entre o cubo interno e o cubo externo.
Entre outras coisas, o pré-amortecedor da presente
invenção reduz a largura axial do disco acionado
particularmente quando comparada com a técnica anterior,
e permite a incorporação opcional de um componente de
15 histerese dentro do pré-amortecedor se desejado.

Descrição resumida dos desenhos

Configurações da invenção serão agora descritas, por meio
de exemplo, com referência aos desenhos anexos, onde:

A fig. 1 é uma vista frontal de um disco acionado de
20 acordo com uma configuração da presente invenção;

A fig. 2 é uma vista de seção transversal do disco
acionado da fig. 1 tomada ao longo da seção 2-2,
revelando os elementos operativos da presente invenção;

A fig. 3 é uma vista explodida de um conjunto de cubo de
25 acordo com uma configuração da invenção; e

A fig. 4 é uma vista detalhada de seção transversal do
disco acionado mostrado na fig. 2.

Descrição detalhada

Referindo-se agora aos desenhos, as configurações
30 ilustrativas preferidas da presente invenção são
mostradas em detalhes. Embora os desenhos representem
algumas configurações preferidas da presente invenção, os
desenhos não estão necessariamente em escala e certas
características podem estar exageradas para ilustrar e
35 explicar melhor a presente invenção. Adicionalmente, as
configurações registradas aqui não são pretendidas a
serem exaustivas ou de outro modo a limitar ou restringir

a invenção às formas e configurações precisas mostradas nos desenhos e divulgadas na descrição detalhada seguinte.

Referindo-se agora às figs. 1 e 2, um disco acionado 10
5 de acordo com uma configuração da presente invenção é mostrado. O disco acionado 10 inclui um conjunto de disco giratório 12 tendo um prato de disco 14 que inclui uma pluralidade de aberturas 16. Um número de sapatas de fricção 18 estão ligadas ao prato de disco 14 para
10 contato friccional entre um prato de pressão de embreagem e um membro motriz, tal como um volante de motor. Um conjunto de cubo 20 inclui um cubo interno 22 tendo espigões para contato deslizável com um eixo de entrada de transmissão (não mostrado), e um cubo externo 23 preso
15 a um par de pratos-tampa de mola 24 e 25. O primeiro e segundo pratos-tampa de mola 24, 25 são fixamente ligados ao cubo externo 23 por uma pluralidade de fixadores 21, tais como rebites.

Cada um dos pratos-tampa de mola 24, 25 inclui uma
20 pluralidade de soquetes 26 dispostos nele, os quais são pelo menos parcialmente alinhados com aberturas 16 no prato de disco 14. Os soquetes 26 podem incluir ou podem ser pelo menos parcialmente definidos por uma abertura como mostrada pela configuração ilustrada. Um membro de
25 armazenagem de energia 28 é disposto dentro de cada uma das aberturas correspondentemente alinhadas 16 e soquetes 26 dentro do prato de disco 14 e cada prato-tampa de mola 24, 25, respectivamente. Na configuração ilustrada, o conjunto de disco 12 é giratório em relação ao conjunto
30 de cubo 20.

O cubo interno 22, junto com o disco acionado 10, tem um eixo geométrico de rotação (A-A) e dentes externos 29 definindo folgas estendendo-se axialmente entre eles (veja, p. ex., a fig. 3). O cubo externo 23 é disposto
35 sobre o cubo interno 22 e tem dentes internos 30 dispostos nas folgas estendendo-se axialmente entre os dentes externos 29 do cubo interno 22. Os dentes internos

30 do cubo externo 23 são menores que as folgas estendendo-se axialmente, permitindo uma quantidade predeterminada de rotação relativa entre o cubo interno 22 e o cubo externo 23.

5 Pelo menos um prato de reforço 31, como mostrado na fig. 2, é disposto entre o prato de disco e o prato-tampa de mola 25. Em uma configuração particular, o disco acionado 10 inclui um prato de disco 14 fixamente ligado a um primeiro prato de reforço 31A e a um segundo prato de
10 reforço 31B por uma pluralidade de rebites 32 posicionados radialmente para fora do primeiro e segundo pratos-tampa de mola 24 e 25. Os pratos de reforço 31A e 31B incluem uma pluralidade de aberturas 34 e 36, respectivamente, pelo menos parcialmente alinhadas com as
15 aberturas 16 no prato de disco 14.

Opcionalmente, o disco acionado 10 pode adicionalmente incluir pelo menos um prato lateral 40. Em uma configuração, um prato lateral é disposto adjacente a cada um de o primeiro e segundo pratos-tampa de mola 24,
20 25 (veja, p. ex., a fig. 4). Os pratos laterais opcionais 40 também são fixamente ligados ao cubo externo 23 por fixadores 21 e incluem uma pluralidade de aberturas 42 pelo menos parcialmente alinhadas com as aberturas 16 no prato de disco 14.

25 O disco acionado 10 também inclui um pré-amortecedor 50 tendo um elemento motriz pré-amortecedor e um elemento acionado de pré-amortecedor. Na configuração ilustrada na fig. 4, o pré-amortecedor 50 inclui um prato acionado de pré-amortecedor 52, que funciona como o elemento acionado
30 de pré-amortecedor, e uma pluralidade de membros de armazenagem de energia 54. O segundo prato-tampa de mola 25 inclui uma pluralidade de aberturas 56 dimensionadas para receber os membros de armazenagem de energia 54. Quando assim configurado, o segundo prato-tampa 25
35 funciona como o elemento motriz pré-amortecedor, eliminando a necessidade de um prato motriz pré-amortecedor separado como requerido na técnica anterior.

O prato acionado de pré-amortecedor 52 é rotativamente conectado ao elemento motriz pré-amortecedor (isto é, segundo prato-tampa de mola 25) por segundos membros de armazenagem de energia 54.

5 O prato acionado de pré-amortecedor anular 52 é rotativamente fixo ao cubo interno 22. Em uma configuração particular, o prato acionado de pré-amortecedor 52 inclui um número de dentes internos estendendo-se radialmente para dentro recebidos em
10 correspondentes folgas estendendo-se axialmente no cubo interno 22, impedindo a rotação do prato acionado de pré-amortecedor 52 em relação ao cubo interno 22. O prato acionado de pré-amortecedor 52 também inclui uma porção de base plana 60 disposta contra o segundo prato-tampa de
15 mola 25. Uma série de soquetes 62 estão dispostos através de uma porção de base plana 60 em alinhamento aproximadamente radial e circunferencial com as aberturas 56 no segundo prato-tampa de mola 25 para acomodar membros de armazenagem de energia 54. Os soquetes 62
20 podem incluir ou podem ser pelo menos parcialmente definidos por uma abertura como mostrada na fig. 4. Uma série de furos 64 são dispostos através da porção de base plana 60 radialmente para dentro dos soquetes 62 (veja, p. ex. a fig. 1); entretanto, uma única abertura angular
25 também é possível em lugar dos furos 64. A segunda série de furos 64, ou abertura anular se assim configurada, são dimensionados para acomodar os fixadores 21, particularmente o movimento dos fixadores 21 em relação ao prato acionado de pré-amortecedor 52. Em uma
30 configuração, um anel de encaixe 66, que é preso em uma ranhura no cubo interno 22, retém axialmente o prato acionado de pré-amortecedor 52 no cubo interno 22.

Os primeiros membros de armazenagem de energia 28 são dispostos dentro dos soquetes 26 e aberturas 16, 34, 36,
35 42 para absorver torque como uma função de rotação relativa entre o conjunto de cubo 20 e o conjunto de disco 12. Na configuração ilustrada na fig. 2, uma seção

do segundo prato-tampa de mola 25 foi removida para revelar os membros de armazenagem de energia 28 como uma pluralidade de molas helicoidais, especificamente uma pluralidade de molas helicoidais externas 70 e molas helicoidais internas 72. As molas helicoidais externas 70 são operativamente dispostas entre o conjunto de disco 12 e o conjunto de cubo 20. Mais especificamente, as molas helicoidais externas 70 contatam o prato de disco 14 e pratos de reforço 31A, 31B em uma primeira extremidade o primeiro prato-tampa de mola 24 e o segundo prato-tampa de mola 25 em uma segunda extremidade. Quando assim configuradas, as molas helicoidais internas 72 contatam os pratos laterais 40 em uma primeira extremidade e o prato de disco 14 e pratos de reforço 31 em uma segunda extremidade. À medida que o conjunto de disco 12 gira em relação ao conjunto de cubo 20, torque é absorvido como uma função de rotação relativa entre o conjunto de disco 12 e o conjunto de cubo 20. Portanto, o disco acionado da presente invenção amortece vibrações torcionais em uma linha motriz como um resultado da rotação relativa entre o conjunto de disco 12 e o conjunto de cubo 20. Mais especificamente, à medida que uma vibração torcional é introduzida no disco acionado 10, o conjunto de cubo 20 gira com relação ao conjunto de disco 12, através do que picos de torque são dissipados na forma de calor resultante da fricção à medida que as molas helicoidais 70, 72 são comprimidas e então expandidas de volta para seu estado inicial.

Similarmente, os membros de armazenagem de energia 54 são dispostos dentro das aberturas 56 e soquetes 62 para absorver torque como uma função de rotação relativa entre o cubo externo 23 e o cubo interno 22. Em uma configuração particular, os membros de armazenagem de energia são molas helicoidais que são geralmente menores que, e de coeficiente de mola mais baixo que, as molas helicoidais 70, 72. À medida que uma vibração torcional é introduzida no disco acionado 10, o elemento motriz pré-

amortecedor (isto é, o segundo prato-tampa de mola 25) e o cubo externo 23 podem girar em relação ao prato acionado de pré-amortecedor 52 e cubo interno 22, através do que picos de torque são dissipados na forma de calor resultante da fricção à medida que as molas helicoidais (membros de armazenagem de energia 54) são comprimidas e então expandidas de volta para seu estado inicial.

Amortecimento torcional é conseguido dentro da presente invenção provendo um componente de armazenagem de energia (isto é, membros de armazenagem de energia 28, 54). Entretanto, um componente opcional de histerese também pode ser incluído no disco acionado 10 para prover amortecimento torcional suplementar. Em uma configuração, uma histerese opcional, ou componente friccional 80, é provido entre o prato acionado de pré-amortecedor 52 e o elemento motriz pré-amortecedor (isto é, o segundo prato-tampa de mola 25). O componente de histerese 80 pode ser uma guarnição de fricção ou outro dispositivo que aumente o coeficiente de atrito de superfície para superfície entre o prato acionado de pré-amortecedor 52 e segundo prato-tampa de mola 25. Uma porção do prato acionado de pré-amortecedor 52 pode ser axialmente deslocada em relação à porção de base plana 60 para acomodar o componente de histerese 80. À medida que a carga ao longo do eixo geométrico de rotação A-A aumenta entre o conjunto de cubo 20 e o conjunto de disco 12, a força de fricção resultante é aumentada.

A presente invenção foi particularmente mostrada e descrita com referência às configurações anteriores, as quais são meramente ilustrativas dos melhores modos para executar a invenção. Deve ser entendido por aqueles experientes na técnica que várias alternativas às configurações da invenção descritas aqui podem ser empregadas na prática da invenção sem se desviar do espírito e escopo da invenção como definido nas reivindicações seguintes. É pretendido que as reivindicações seguintes definam o escopo da invenção e

que o método e aparelho dentro do escopo destas reivindicações e seus equivalentes estejam cobertos pelas mesmas. Esta descrição da invenção deve ser compreendida a incluir todas as novas e não óbvias combinações de elementos descritos aqui, e reivindicações que podem ser apresentadas neste ou em um pedido de patente posterior para qualquer combinação nova e não óbvia destes elementos. Além disso, as configurações anteriores são ilustrativas, e nenhuma única característica ou elemento é essencial para todas combinações possíveis que podem ser reivindicadas neste ou em um pedido de patente posterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Disco acionado de embreagem, caracterizado pelo fato de compreender:
um conjunto de disco giratório (12) incluindo um prato de
5 disco (14);
um conjunto de cubo (20) incluindo um cubo interno (22) e um cubo externo (23), o citado cubo externo (23) giratório em relação ao citado cubo interno (22) e preso a pelo menos um prato-tampa (25), o citado conjunto de
10 cubo (20) giratório em relação ao citado conjunto de disco (12);
um pré-amortecedor (50) incluindo um elemento motriz e um elemento acionado, o citado elemento motriz incluindo o citado prato-tampa (25) e o citado elemento acionado
15 incluindo um prato acionado de pré-amortecedor (52) fixo ao citado cubo interno (22), o citado prato-tampa (25) incluindo um número de aberturas (56) e o citado prato acionado de pré-amortecedor (52) incluindo um número de soquetes (62) pelo menos parcialmente alinhados com as
20 citadas aberturas (56) no citado prato-tampa (25); e
um membro de armazenagem de energia (54) disposto dentro das citadas aberturas (56) no citado prato-tampa (25) e citados soquetes (62) no citado prato acionado de pré-amortecedor (52), o citado segundo membro de armazenagem
25 de energia (54) configurado para absorver torque como uma função de rotação relativa entre o citado cubo interno (22) e o citado cubo externo (23).
2. Disco acionado de embreagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o citado pré-amortecedor (50) incluir um componente de histerese (80).
- 30 3. Disco acionado de embreagem, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o citado componente de histerese 80 ser posicionado entre o citado prato-tampa (25) e o citado prato acionado de pré-amortecedor (52).
- 35 4. Disco acionado de embreagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o citado

prato-tampa (25) ser preso ao citado cubo externo (23) por uma pluralidade de fixadores (21).

5 5. Disco acionado de embreagem, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o citado prato acionado de pré-amortecedor (52) incluir pelo menos um furo (64) através do qual uma porção dos citados fixadores (21) se projetam, o citado furo (64) dimensionado para permitir movimento dos citados fixadores (21) à medida que o citado cubo externo (23) gira em relação ao citado cubo interno 22.

6. Disco acionado de embreagem, caracterizado pelo fato de compreender:

um conjunto de disco giratório (12) incluindo um prato de disco (14) tendo um número de aberturas (16), o citado conjunto de disco (12) incluindo um número de sapatas de fricção (18) ligadas ao mesmo;

15 um conjunto de cubo (20) incluindo um cubo interno (22) e um cubo externo (23), o citado cubo externo (23) giratório em relação ao citado cubo interno (22) e preso a pelo menos um prato-tampa de mola (25) tendo um número de soquetes (26), o citado conjunto de cubo (20) giratório em relação ao citado conjunto de disco (12);

um primeiro membro de armazenagem de energia (28) disposto dentro das citadas aberturas (16) no citado conjunto de disco (12) e citados soquetes (26) no citado conjunto de cubo (20), as citadas aberturas (16) e os citados soquetes (26) sendo pelo menos parcialmente alinhados, o citado membro de armazenagem de energia (28) configurado para absorver torque como uma função de rotação relativa entre o citado conjunto de cubo (20) e o citado conjunto de disco (12);

um pré-amortecedor (50) incluindo um elemento motriz e um elemento acionado, o citado elemento motriz incluindo o citado prato-tampa de mola (25) e o citado elemento acionado incluindo um prato acionado de pré-amortecedor (52) fixo ao citado cubo interno (22), o citado prato-tampa de mola (25) incluindo um número de aberturas (56)

e o citado prato acionado de pré-amortecedor (52) incluindo um número de soquetes (62) pelo menos parcialmente alinhados com as citadas aberturas (56) no citado prato-tampa de mola (25); e

5 um segundo membro de armazenagem de energia 54 disposto dentro das citadas aberturas (56) no citado prato-tampa de mola (25) e citados soquetes (62) no citado prato acionado de pré-amortecedor (52), o citado membro de armazenagem de energia (54) configurado para absorver
10 torque como uma função de rotação relativa entre o citado cubo interno (22) e o citado cubo externo (23).

7. Disco acionado de embreagem, caracterizado pelo fato de compreender:

um prato de disco giratório (14) tendo um número de
15 aberturas (16), o citado prato de disco (14) tendo um número de sapatas de fricção (18) ligadas ao mesmo; um conjunto de cubo (20) incluindo um cubo interno (22) e um cubo externo (23);

um primeiro prato-tampa de mola (24) e um segundo prato-
20 tampa de mola 25 cada um acoplado ao citado cubo externo (23) para movimento rotacional com o mesmo, os citados pratos-tampa de mola (24, 25) tendo um número de soquetes (26);

um membro de armazenagem de energia (28) disposto dentro
25 de cada uma das citadas aberturas (16) no citado prato de disco (14) e os citados soquetes (26) nos citados pratos-tampa de mola (24, 25), as citadas aberturas (16) e os citados soquetes (26) sendo pelo menos parcialmente alinhados, o citado membro de armazenagem de energia (28)
30 configurado para absorver torque como uma função de rotação relativa entre o citado prato de disco (14) e o citado conjunto de cubo (20);

um pré-amortecedor (50) incluindo um elemento motriz e um
35 citado segundo prato-tampa de mola (25) e o citado elemento acionado incluindo um prato acionado de pré-amortecedor (52) fixo ao citado cubo interno (22), o

- citado segundo prato-tampa de mola (25) incluindo um número de aberturas (56) e o citado prato acionado de pré-amortecedor (52) incluindo um número de soquetes (62) pelo menos parcialmente alinhados com as citadas aberturas (56) no citado segundo prato-tampa de mola (25);
- 5
- um segundo membro de armazenagem de energia (54) disposto dentro das citadas aberturas (56) no citado segundo prato-tampa de mola (25) e os citados soquetes (62) no
- 10 citado prato acionado de pré-amortecedor (52), o citado segundo membro de armazenagem de energia (54) configurado para absorver torque como uma função de rotação relativa entre o citado cubo interno (22) e o citado cubo externo (23); e
- 15 um componente de histerese (80) posicionado entre o citado segundo prato-tampa de mola (25) e o citado prato acionado de pré-amortecedor (52).

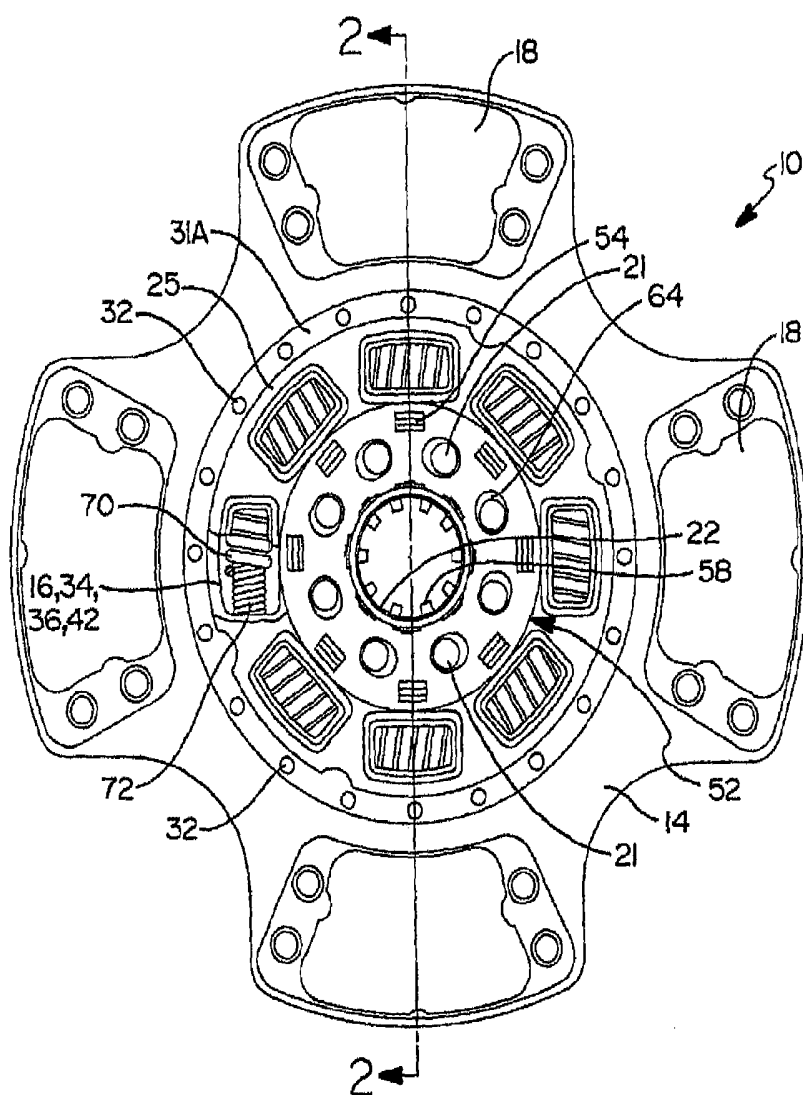


FIG.1

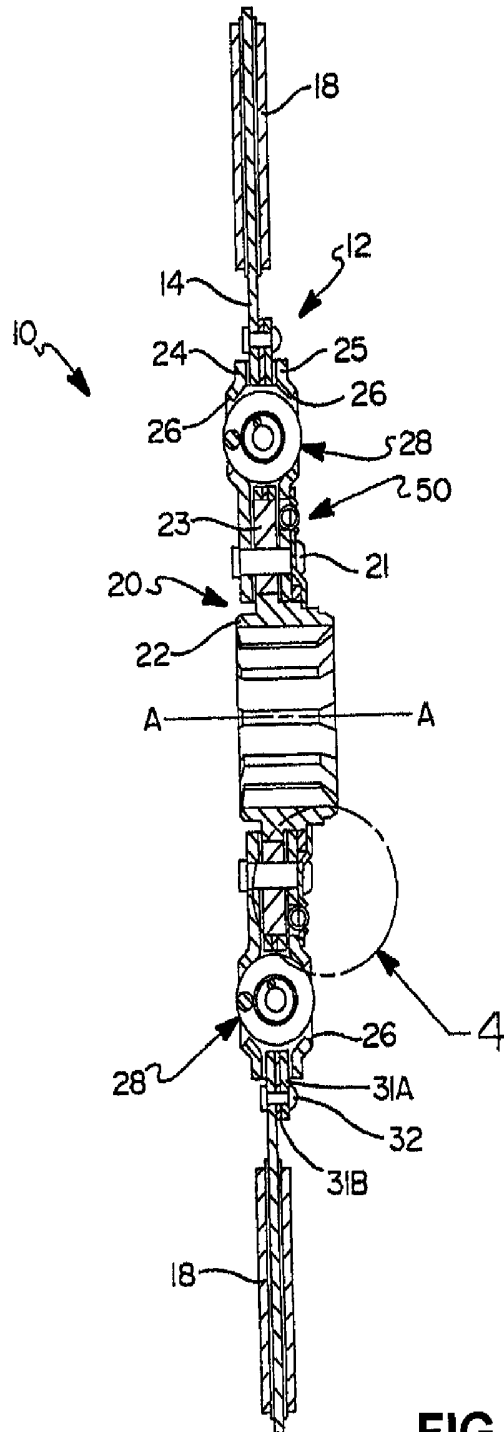


FIG. 2

FIG.3

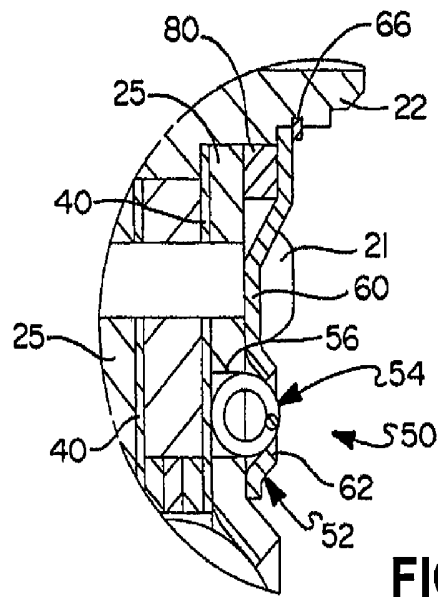
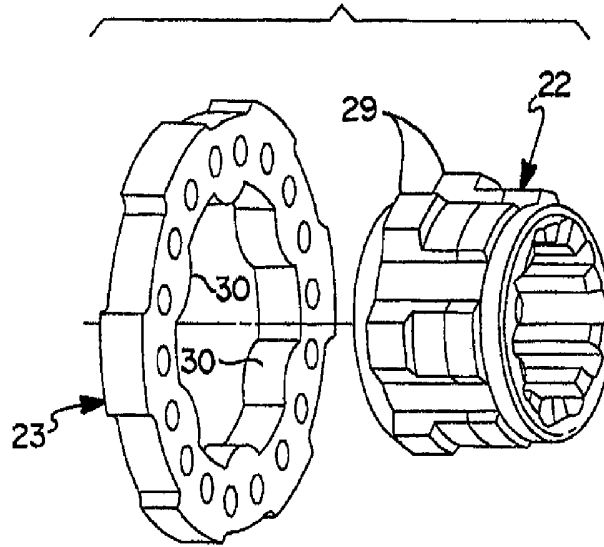


FIG.4

RESUMO

"DISCO ACIONADO DE EMBREAGEM COM PRÉ-AMORTECEDOR".

Um disco acionado (10) é divulgado o qual inclui um cubo interno (22) e um cubo externo (23) preso a pelo menos um
5 prato-tampa (25). O disco acionado (10) inclui um pré-amortecedor (50) tendo um elemento motriz e um elemento acionado. O elemento motriz inclui o prato-tampa (25) e o elemento acionado inclui um prato acionado de pré-amortecedor (52) fixo ao cubo interno (22). O prato-tampa
10 25 inclui um número de aberturas (56) e o prato acionado de pré-amortecedor (52) inclui um número de soquetes (62) pelo menos parcialmente alinhados com as aberturas (56) no prato-tampa (25). Um membro de armazenagem de energia
54 é disposto dentro das aberturas (56) no prato-tampa
15 (25) e os soquetes (62) no prato acionado de pré-amortecedor (52) para absorver torque como uma função de rotação relativa entre o cubo interno (22) e o cubo externo (23).