

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

(21) **PI0614618-0 A2**

(22) Data de Depósito: 28/07/2006
(43) Data da Publicação: 12/04/2011
(RPI 2101)



(51) *Int.Cl.:*
F16D 35/02

(54) Título: **EMBREAGEM VISCOSA ACIONADA ELETROMAGNETICAMENTE**

(30) Prioridade Unionista: 29/07/2005 US 60/704.063

(73) Titular(es): Horton, Inc.

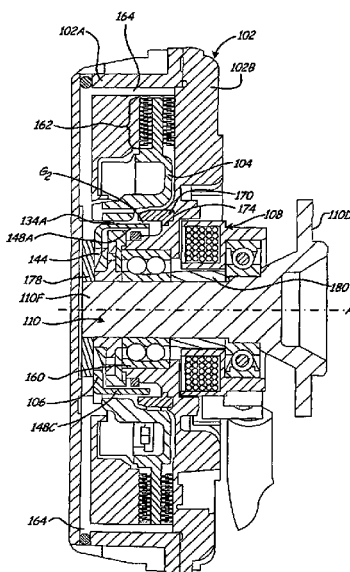
(72) Inventor(es): BASTIAN BRAND, DAVID R. HENNESSY

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DANIEL SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT US2006029762 de 28/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/016497 de 08/02/2007

(57) **Resumo:** EMBREAGEM VISCOSA ACIONADA ELETROMAGNETICAMENTE. Um conjunto de válvula (106) para uma embreagem viscosa acionada eletromagneticamente (100) inclui uma placa de cobertura (140) definindo uma parte de assento configurada para cobrir seletivamente uma abertura (138) de um reservatório (112), uma placa de montagem flexível (142), e uma armadura (144) que é móvel em resposta ao fluxo magnético aplicado para deslocar a placa de cobertura (140) em relação à abertura (138) do reservatório (112). A armadura (144) inclui uma parte de base (146) conectada à placa de cobertura (140) e à placa de montagem (142), e uma lingüeta (148) se estendendo a partir da parte de base (146). A lingüeta (148) e a parte de base (146) definem um caminho para conduzir fluxo magnético.



"EMBREAGEM VISCOSA ACIONADA ELETROMAGNETICAMENTE"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Embreagens são utilizadas em uma variedade de montagens. Por exemplo, embreagens de ventilador são usadas em 5 montagens automotivas para permitir engrenamento seletivo de um ventilador para ajudar a refrigerar um motor, e embreagens de ventilador viscosas são comumente usadas com caminhões para serviço médio a pesado. Falando de uma maneira geral, estas embreagens de ventilador viscosas operam pela 10 introdução de um fluido de cisalhamento em uma câmara de trabalho para engrenar por atrito dois componentes, tais como um rotor conectado a uma entrada de acionamento e um alojamento conectado a um ventilador, pela transmissão de energia rotacional por meio do fluido de cisalhamento. Uma em- 15 breagem viscosa como esta pode engrenar rotação do ventilador quando o fluido de cisalhamento está presente na câmara de trabalho e desengrenar rotação do ventilador quando o fluido de cisalhamento é removido da câmara de trabalho.

Muitas embreagens viscosas conhecidas são acionadas 20 eletromagneticamente. Ou seja, estas embreagens viscosas incluem uma bobina eletromagnética que pode gerar fluxo magnético para controlar a operação de uma válvula que, no giro, regula fluxo de fluido de cisalhamento de um reservatório de fornecimento de fluido para a câmara de trabalho. Entretanto, existem inúmeras dificuldades na localização da 25 válvula e da bobina de uma tal maneira que as capacidades rotacionais do acionamento sejam mantidas adequadamente, ao

mesmo tempo que permitindo também controle eficiente e efetivo do fluxo de fluido com a válvula.

Por exemplo, o reservatório de uma embreagem viscosa é tipicamente fixado ao alojamento da embreagem. Pás de ventilador são conectadas ao alojamento. O alojamento, o reservatório e as pás de ventilador estão todos de uma maneira geral tanto estacionário quanto girando em uma velocidade relativamente baixa quando a embreagem está em uma condição "desligada" ou desengrenada. Um reservatório relativamente estacionário transmite pouca energia cinética para o fluido de cisalhamento contido no seu interior, o que pode diminuir o tempo de resposta para a embreagem deslocar fluido de cisalhamento do reservatório para a câmara de trabalho quando a válvula é aberta. Mas fixar o reservatório ao rotor é problemático, por causa de ser difícil fornecer um conjunto de válvula adequado que possa girar com o rotor e também ainda ser controlada efetivamente e de forma eficiente pela bobina, a qual de uma maneira geral deve ser fixada de forma rotativa para capacitar conexões elétricas seguras a ser feitas para a bobina. Além disso, muitos arranjos de circuito de fluxo para ligar magneticamente a válvula e a bobina são indesejáveis, por causa das exigências de tamanho e de potência para uma bobina capaz de gerar fluxo magnético suficiente presente em um hospedeiro de problemas. Grandes bobinas indesejavelmente acrescentam peso e custo adicionais e, além do mais, podem superar as exigências admissíveis de corrente ou tensão para um motor particular, as quais são tipicamente parâmetros de motor grande estabelecidos com re-

ferência ao controlador de motor eletrônico para o veículo no qual a embreagem é instalada.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um conjunto de válvula para uma embreagem viscosa
5 acionada eletromagneticamente de acordo com a presente invenção inclui uma placa de cobertura definindo uma parte de assento configurada para cobrir seletivamente uma abertura de um reservatório, uma placa de montagem flexível, e uma armadura que é móvel em resposta ao fluxo magnético aplicado
10 para deslocar a placa de cobertura em relação à abertura do reservatório. A armadura inclui uma parte de base conectada à placa de cobertura e à placa de montagem, e uma lingüeta se estendendo a partir da parte de base. A lingüeta e a parte de base definem um caminho para conduzir fluxo magnético.

15 DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista traseira de uma embreagem viscosa de acordo com a presente invenção.

A Figura 2A é uma vista seccional transversal da embreagem viscosa, feita ao longo da linha 2-2 na Figura 1.

20 A Figura 2B é uma vista ampliada de uma parte da seção transversal mostrada na Figura 2A.

A Figura 2C é uma vista seccional transversal em perspectiva de uma parte da embreagem, feita ao longo da linha 2-2 na Figura 1.

25 A Figura 3 é uma vista frontal de um rotor da embreagem viscosa das Figuras 1-2C.

A Figura 4 é uma vista em perspectiva do conjunto de válvula da embreagem viscosa das Figuras 1-2C.

A Figura 5 é uma vista traseira do conjunto de válvula da Figura 4.

5 A Figura 6 é uma vista seccional transversal do conjunto de válvula, feita ao longo da linha 6-6 na Figura 5.

A Figura 7 é uma vista seccional transversal da embreagem viscosa, feita ao longo da linha 7-7 na Figura 1.

A Figura 8 é uma vista seccional transversal da embreagem viscosa, feita ao longo da linha 8-8 na Figura 1.

10 A Figura 9 é uma vista traseira do alojamento da embreagem viscosa das Figuras 1-2C, 7 e 8.

A Figura 10 é uma vista seccional transversal em perspectiva de uma parte do alojamento da Figura 9.

15 A Figura 11 é uma vista seccional transversal em perspectiva de um lado dianteiro da parte do alojamento das Figuras 9 e 10.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Em geral, uma embreagem viscosa acionada eletro-
magneticamente de acordo com a presente invenção permite en-
20 grenamento seletivo entre um componente de entrada e um com-
ponente de saída, por exemplo, para acionar seletivamente um
ventilador como uma função de uma entrada rotacional de um
motor. Um conjunto de válvula é controlado por meio de um
circuito de fluxo magnético que transmite fluxo magnético
25 gerado por uma bobina eletromagnética. O conjunto de válvula
inclui uma armadura, uma placa de montagem e uma placa de
cobertura. A armadura inclui uma parte de base e uma ou mais
lingüetas se estendendo a partir dessa parte de base. A em-

breagem é tipicamente configurada de maneira tal que o conjunto de válvula é suportado por um rotor, e as lingüetas da armadura se estendem através das aberturas no rotor. Desse modo a armadura "flutua" entre os lados dianteiro e traseiro do rotor.

O pedido de patente provisório US 60/704.063, intitulado VISCOUS CLUTCH e depositado em 29 de julho de 2005, está incorporado com este em sua totalidade pela referência.

A Figura 1 é uma vista traseira de uma embreagem viscosa acionada eletromagneticamente 100, mostrando o lado traseiro ou acionado da embreagem 100. A Figura 2A é uma vista seccional transversal da embreagem 100 feita ao longo da linha 2-2 na Figura 1. A Figura 2B é uma vista ampliada de uma parte da seção transversal mostrada na Figura 2A. Tal como mostrado nas Figuras 1-2B, a embreagem 100 inclui um alojamento de duas partes 102, um rotor 104, um conjunto de válvula 106, uma montagem de bobina eletromagnética 108, um eixo 110 e um reservatório 112. Uma câmara de trabalho 114 é formada entre o alojamento 102 e o rotor 104 onde um fluido de cisalhamento (por exemplo, um fluido de cisalhamento de óleo de silício convencional) pode fluir. Para simplicidade, nenhum fluido de cisalhamento não está mostrado nas Figuras.

O eixo 110 fornece uma entrada de acionamento rotativo para a embreagem. É feito de um material metálico capaz de conduzir fluxo magnético, tal como aço. Como será entendido pelos versados na técnica, uma extremidade acionada 110D do eixo 110 pode ser conectada diretamente a uma saída rotacional de um motor, ligada a uma saída rotacional de um

motor por meio de correias e polias, ou fornecida com alguma outra forma de entrada de acionamento rotativo. O eixo 110 define um eixo geométrico de rotação A para a embreagem 100.

A montagem de bobina eletromagnética 108 inclui um
5 copo de bobina 116 e uma bobina enrolada 118 que é inserida no copo 116 e fixada dentro do copo (por exemplo, por meio de envasamento). O copo de bobina 116 pode ser feito de aço, e a bobina enrolada 118 pode ser formada de arame de cobre enrolado. A montagem de bobina 108 é projetada para maximizar a força eletromagnética gerada pela montagem de bobina
10 108 dentro de limites admissíveis. A montagem de bobina 108 pode ser uma unidade relativamente pequena projetada assim como para não superar as exigências de corrente e tensão admissíveis estabelecidas pelas exigências de um controlador
15 de motor eletrônico (não mostrado) para um veículo em que a embreagem 100 é instalada. A montagem de bobina 108 é suportada em relação a um lado traseiro ou acionado da embreagem 100 por um conjunto de mancal de esferas de fileira única 120, o qual é montado no eixo 110. A montagem de bobina 108
20 é amarrada, de maneira tal que ela é fixada de forma rotativa com relação a um ponto externo (por exemplo, fixada a uma estrutura de um veículo em que a embreagem 100 é montada). Um conduíte de fiação 122 se estende a partir da montagem de bobina 108 para permitir conexões elétricas a outros componentes de veículo (não mostrados) tais como um fornecimento
25 de energia, um controlador de motor eletrônico, etc.

O rotor 104 é localizado dentro do alojamento 102, e é de uma maneira geral circundado pelo alojamento 102. A

Figura 2C é uma vista seccional transversal em perspectiva de uma parte da embreagem 100, feita ao longo da linha 2-2 na Figura 1, mostrando o rotor 104. O alojamento 102 está omitido na Figura 2C para clareza. A Figura 3 é uma vista frontal do rotor 104 mostrado isoladamente. Tal como mostrado nas Figuras 2A-3, o rotor 104 é de uma maneira geral na forma de disco, e tem uma parte de diâmetro externo (DE) que é deslocada axialmente com relação a uma parte de diâmetro interno (DI), o que ajuda reduzir o tamanho axial total da embreagem 100 e ajuda alinhar forças dentro da embreagem 100 em uma maneira desejável durante a operação. O rotor 104 tem diversas nervuras anulares concêntricas (coletivamente designadas pelo número de referência 124) em ambos os seus lados dianteiro e traseiro perto da parte de DE em um arranjo convencional. As nervuras anulares 124 estão voltadas para a câmara de trabalho 114 para gerar força de engrenamento por atrito quando o fluido de cisalhamento está presente na câmara de trabalho 114 para engrenar a embreagem 100. O rotor 104 pode ser formado por fundição, e as nervuras 124 podem ser formadas por usinagem.

Seis aberturas de fluido de uma maneira geral oval 126A-126F são formadas através do rotor 104, perto do DE do rotor 104, a fim de permitir que o fluido de cisalhamento passe entre os lados dianteiro e traseiro do rotor 104 na câmara de trabalho 114. Uma maior ou menor quantidade de aberturas de fluido através do rotor 104 pode ser fornecida em modalidades alternativas. As aberturas de fluido 126A-126F podem ser formadas por usinagem.

Um canal se estendendo radialmente 128 é formado no lado dianteiro do rotor 104 radialmente para dentro das nervuras anulares 124. O canal radial 128 cria um espaço para o conjunto de válvula 106 entre o reservatório 112 e o lado dianteiro do rotor 104. Uma ranhura 130 é formada no lado traseiro do rotor 104, fornecendo um caminho de fluido que conecta o canal 128 e a abertura de fluido 126A (ver a Figura 2C). As funções do canal 128 e da ranhura 130 serão explicadas adicionalmente a seguir.

Os furos 132A e 132B são fornecidos no rotor 104 para prender o conjunto de válvula 106 no lado dianteiro do rotor 104 com prendedores, tais como com parafusos ou ferrolhos. Quatro aberturas arqueadas alongadas 134A-134D são fornecidas ligeiramente para fora de forma radial do DI do rotor 104, entre o DI do rotor 104 e as nervuras anulares 124. Cada uma das aberturas arqueadas 134A-134D tem uma forma parecida com fenda e é substancialmente espaçada de forma igual em volta do eixo geométrico A. Tal como explicado adicionalmente a seguir, as aberturas arqueadas 134A-134D permitem que partes móveis do conjunto de válvula 106 passem através do rotor 104.

O rotor 104 é montado diretamente no eixo 110 (ver as Figuras 2A e 2B), e é fixado rotativamente ao eixo 110 para co-rotação com ele. O rotor 104 é feito de um material magnético não-metálico leve (isto é, um material leve que não seja um bom condutor de fluxo magnético), tal como alumínio. Um inserto 136, feito de um material não-magnético metálico relativamente duro, tal como aço inoxidável, é lo-

calizado no DI do rotor 104 para fornecer uma montagem robusta entre o rotor 104 e o eixo 110. O inserto 136 constitui uma parte de cubo do rotor 104. As aberturas arqueadas 134A-134D através do rotor 104 também se estendem através do inserto 136. O inserto 136 pode ser pré-formado e o material do rotor 104 moldado em volta do inserto 136. A fixação do eixo 110 ao rotor 104 pode ser feita tal como uma junta recartilhada pressionada, já que uma extremidade do eixo 110 é enrolada contra o rotor 104 para retê-lo mecanicamente na direção axial, embora outros tipos de conexões (por exemplo, conexões rosqueadas) possam ser usados em modalidades alternativas.

Tal como mostrado nas Figuras 2A-2C, o reservatório 112 é montado no rotor 104 para manter um fornecimento de fluido de cisalhamento, e o reservatório 112 gira com o rotor 104. Na modalidade mostrada, o reservatório 112 é montado entre o DI e DE do rotor 104 por uma conexão estampada, embora em modalidades alternativas a posição e fixação do reservatório 112 possa variar. O reservatório 112 de uma maneira geral tem uma configuração anular, e é similar aos projetos de reservatório bem conhecidos para embreagens viscosas. Uma abertura 138 (isto é, um furo de retorno) em uma placa traseira 112A do reservatório 112 está voltada para o lado dianteiro do rotor 104. O reservatório 112 retém substancialmente todo o fluido de cisalhamento enquanto a embreagem 100 está desengrenada, ou seja, quando o conjunto de válvula 106 está em uma posição fechada tal como mostrado nas Figuras 2A-2C. O fluido de cisalhamento pode passar para

fora do reservatório 112 através da abertura 138 quando o conjunto de válvula 106 está em uma posição aberta para engrenar a embreagem 100.

O conjunto de válvula 106 também é montado no lado
5 dianteiro do rotor 104 (isto é, o lado do rotor 104 voltado para a extremidade dianteira 110F do eixo 110). O conjunto de válvula 106 está mostrado isoladamente nas Figuras 4-6, onde a Figura 4 é uma vista em perspectiva, a Figura 5 é uma vista traseira, e a Figura 6 é uma vista seccional transversal feita ao longo da linha 6-6 da Figura 5. Tal como visto
10 nas Figuras 2A-2C e 4-6, o conjunto de válvula 106 inclui uma placa de cobertura 140, uma placa de montagem 142 e uma armadura "flutuante" 144. A armadura 144 é "flutuante" porque ela é configurada para se estender entre os lados dian-
15 teiro e traseiro do rotor 104, e é móvel em relação ao rotor 104. A placa de cobertura 140 e a placa de montagem 142 são conectadas à armadura 144 opostas uma à outra, usando-se rebites ou outros dispositivos de fixação adequados.

A placa de cobertura 140 pode cobrir e descobrir a
20 abertura 138 na placa traseira 112A do reservatório 112, e é posicionada substancialmente entre o reservatório 112 e o rotor 104 no lado dianteiro do rotor 104. A placa de cobertura 140 inclui uma primeira parte 140A que é conectada à armadura 144, uma segunda parte 140B que se estende a partir
25 da primeira parte 140A em aproximadamente 90°, e uma terceira parte 140C que se estende a partir da segunda parte 140B em uma direção oposta à da primeira parte 140A. A terceira parte 140C é ligeiramente inclinada de volta na direção da

armadura 144, e define uma parte de assento da placa de cobertura 140 que pode vedar contra a placa traseira 112A do reservatório 112 para fechar a abertura 138 (tal como mostrado nas Figuras 2A-2C), a qual substancialmente impede que
5 o fluido de cisalhamento saia do reservatório 112. A placa de cobertura 140 pode ser feita de um material metálico, tal como aço. A placa de cobertura 140 de uma maneira geral permite alguma flexão para fornecer uma vedação robusta quando em uma posição fechada em relação ao reservatório 112. Entretanto, a vedação formada pela placa de cobertura 140 não
10 necessita ser completamente estanque ao fluido para a embreagem 100 funcionar.

A placa de montagem 142 inclui as primeira e segunda protuberâncias de montagem 142A e 142B. Cada uma das
15 primeira e segunda protuberâncias de montagem 142A e 142B é arqueada em forma e fornece um furo para prender o conjunto de válvula 106 ao rotor 104 nos furos 132A e 132B, respectivamente, usando prendedores adequados tais como parafusos ou ferrolhos. Um recorte tipo concha 142C é definido ao longo
20 de uma borda externa da placa de montagem entre as primeira e segunda protuberâncias de montagem 142A e 142B. A placa de montagem 142 define uma articulação para o conjunto de válvula 106. A placa de montagem 142 age como um feixe de molas, e na presente modalidade predispõe a armadura 144 e a
25 placa de cobertura 140 para descobrir a abertura 138 no reservatório 112 por padrão (nas Figuras 2A-2C, o conjunto de válvula 106 está mostrado em uma posição "desligada" ou fechada com a placa de cobertura 140 cobrindo a abertura 138

para restringir fluxo de fluido). O fluido de cisalhamento pode fluir para fora do reservatório 112 à medida que a placa de cobertura 140 é deslocada de forma articulada para longe da abertura 138 na placa traseira 112A do reservatório 112, com o fluido de cisalhamento se deslocando para fora do reservatório 112 em maiores volumes quando a placa de válvula 140 é deslocada de uma maior distância para longe da abertura 138 na placa traseira 112A do reservatório 112.

A armadura 144 é um componente de condução de fluxo magnético que é móvel em resposta a um campo magnético aplicado. A armadura 144 inclui uma parte de base em forma de anel 146, a qual é posicionada no lado dianteiro do rotor 104, e tem quatro lingüetas 148A-148D que se estendem a partir do perímetro da parte de base 146 em ângulos aproximadamente retos. Cada uma das lingüetas 148A-148D tem uma forma ligeiramente arqueada para seguir a circunferência da parte de base 146. Um contrapeso 150, o qual pode ter uma forma parecida com rabicho, se estende a partir da parte de base 146 da armadura 144 entre as lingüetas 148B e 148C oposto à placa de cobertura 140. O contrapeso 150 pode atravessar o recorte tipo concha 142C da placa de montagem 142. O contrapeso 150 compensa a massa da placa de cobertura 140 no lado oposto da articulação definida pela placa de montagem 142. As lingüetas 148A-148D e o contrapeso 150 podem ser formados integralmente com a parte de base 146 da armadura, e o fluxo magnético pode fluir através das lingüetas 148A-148D para a parte de base 146 (ou vice-versa). A armadura 144 é formada pela estampagem da parte de uma folha de material metálico,

e então dobrando-se as lingüetas 148A-148D e o contrapeso 150 para a posição. A armadura 144 é feita de um material condutor de fluxo magnético, por exemplo, aço.

A parte de base 146 da armadura 144 é conectada à
5 placa de montagem 142, a qual capacita a armadura total 144 para articular e para produzir movimento de uma maneira geral axial na placa de cobertura 140 fixada com relação ao rotor 104. O movimento de uma maneira geral axial da armadura 144 pode deslocar a placa de cobertura 140 na direção da
10 abertura 138, ou para longe dela, na placa traseira 112A do reservatório 112. O movimento da armadura 144 pode fornecer cerca de 2-3 mm de movimento da terceira parte 140C da placa de cobertura 140 em relação à placa traseira 112A do reservatório 112.

15 Considera-se que a armadura 144 pode ter diferentes configurações em modalidades alternativas. Por exemplo, a quantidade de lingüetas assim como as posições das lingüetas pode variar tal como desejado. Além disso, a placa de cobertura 140, a placa de montagem 142 e o contrapeso 150
20 também podem ter configurações diferentes daquelas modalidades mostradas nas Figuras.

A Figura 7 é uma vista seccional transversal da embreagem 100, feita ao longo da linha 7-7 da Figura 1. Tal como mostrado na Figura 7, as lingüetas 148A-148D da armadura
25 ra 144 são posicionadas para se estender através das aberturas arqueadas 134A-134D, respectivamente, no rotor 104 e na direção do lado traseiro (ou lado acionado) da embreagem 100. Em uma modalidade alternativa, um anel de estabilização

condutor de fluxo magnético (não mostrado) pode ser preso às extremidades distais das lingüetas no lado traseiro do rotor 104. Um anel de estabilização como este pode reter as lingüetas 148A-148D da armadura 144 para reduzir flexionamento e aumentar a área de superfície da armadura 144 para a transmissão de fluxo magnético.

O alojamento de duas partes 102 fornece saída rotacional da embreagem 100 quando encaixado para rotação com o rotor 104, e inclui uma parte de cobertura de alojamento dianteira 102A e uma parte de base de alojamento traseira 102B que são presas conjuntamente usando-se parafusos, ferrolhos ou outros prendedores adequados. Tanto a cobertura de alojamento 102A quanto a base de alojamento 102B são tipicamente feitas de um material metálico, tal como alumínio. A base de alojamento 102B tem um conjunto de mancal de dupla fileira 160 pressionado para encaixe entre um DI da base de alojamento 102B e o eixo 110. O conjunto de mancal 160 é localizado no lado traseiro do rotor 104, e de preferência é substancialmente alinhado de forma axial com as pás de ventilador 168 (ver a Figura 2A). Desta maneira, o alojamento 102 é suportado de forma rotativa no eixo 110 independente do rotor 104, e o alinhamento axial do conjunto de mancal 160 com as pás de ventilador 168 (assim como a câmara de trabalho 114) ajuda equilibrar as cargas operacionais no conjunto de mancal 160. Carregamento equilibrado de mancal pode ajudar a impedir danos e prolongar a vida de mancal. O conjunto de mancal 160 leva em conta rotação relativa entre o alojamento de duas partes 102 e o rotor 104, com o rotor

104 sendo fixado de forma rotativa ao eixo 110. Cada uma de a cobertura de alojamento 102A e a base de alojamento 102B é fornecida com uma série de nervuras anulares (coletivamente, cada conjunto de nervuras está designado pelo número de referência 162) que estão voltadas para a câmara de trabalho 114, e são encaixadas viscosamente com os conjuntos de nervuras anulares 124 nos lados dianteiro e traseiro do rotor 104 para transmitir torque quando a embreagem 100 está engrenada (isto é, quando fluido de cisalhamento é introduzido na câmara de trabalho 114). A operação da embreagem 100 será explicada adicionalmente a seguir.

Tal como mostrado na Figura 7, a cobertura de alojamento 102A inclui um sistema de bomba de fluido dinâmico convencional que opera pelo desenvolvimento de pressão no fluido de cisalhamento localmente na câmara de trabalho 114 perto do DE do rotor 104. Um caminho de retorno 164 é definido através da cobertura de alojamento 102A para o fluido de cisalhamento se deslocar do DE da câmara de trabalho 114 para o reservatório 112.

O exterior do alojamento 102 tem as aletas de refrigeração 166 (ver as Figuras 1, 8 e 9) para transferir calor gerado pela embreagem para o ambiente circundante a ela. Alumínio é tipicamente usado para formar o alojamento 102, por causa das propriedades favoráveis de transferência de calor do alumínio que ajudam a dissipar calor da embreagem 100. Tal como mostrado na Figura 2A, as pás de ventilador 168 podem ser conectadas ao alojamento 102 para co-rotação com o alojamento 102 quando a embreagem 100 está engrenada

(as pás de ventilador 168 estão omitidas nas outras Figuras para simplicidade). As pás de ventilador 168 podem ser parte de uma montagem de lâmina de ventilador unitário conectado ao alojamento 102 com parafusos ou ferrolhos em uma maneira bem conhecida.

A Figura 8 é uma vista seccional transversal da embreagem 100 feita ao longo da linha 8-8 da Figura 1. Tal como mostrado nas Figuras 2A, 2B, 7 e 8, um inserto de alojamento condutor de fluxo magnético 170 é disposto na base de alojamento 102B, e age como um conduíte magnético entre a montagem de bobina eletromagnética 108 e a armadura "flutuante" 144 do conjunto de válvula 106. O inserto de alojamento 170 pode ser feito de aço. Este inserto de alojamento condutivo magneticamente 170 pode ser pré-formado em uma forma de uma maneira geral cilíndrica, com um chanfro 172 na sua borda externa dianteira, uma pluralidade de recortes tipo concha 174 espaçados circunferencialmente na sua borda traseira (ver as Figuras 2A, 2B, 7 e 10) e uma nervura radial se estendendo para dentro 176. O inserto de alojamento 170 é moldado dentro da base de alojamento 102B. Os recortes tipo concha 174 localizados na borda traseira do inserto de alojamento 170 permitem que material do alojamento 102 (por exemplo, alumínio) flua por lá durante a fundição, fornecendo assim uma conexão mais segura entre o inserto de alojamento 170 e a base de alojamento 102B, embora fornecendo ainda um caminho de fluxo magnético substancialmente axial. Tal como mostrado na Figura 8, o inserto de alojamento se estende para a traseira para uma localização que fica axialmente atrás

da frente do copo de bobina 116 da montagem de bobina 108, formando uma pequena folga de ar radial G_1 entre eles. As vistas seccionais transversais das Figuras 2A, 2B e 7 são feitas em localizações onde os recortes tipo concha 174 se estendem para frente para dentro do inserto de alojamento 170, o que é mostrado pelo fato de que o inserto de alojamento 170 tem um menor comprimento axial nas Figuras 2A, 2B e 7 quando comparado ao da Figura 8 (ver também a Figura 10). A nervura radial 176 é localizada em uma parte central do inserto de alojamento 170, e funciona para facilitar fundição e para ajudar a estabilizar o inserto de alojamento 170 em relação à base de alojamento 102B. A nervura radial 176 e os recortes tipo concha de inserto 174 permitem que o inserto de alojamento 170 seja preso em relação ao alojamento 102, ao mesmo tempo que uma substancial área de superfície do inserto 170 pode permanecer exposta, ou seja, descoberta pelo material do alojamento 102.

Tal como mostrado na Figura 7, as lingüetas 148A e 148C da armadura 144 são posicionadas na área do inserto de alojamento condutivo magneticamente, separadas por uma folga de ar radial substancialmente pequena G_2 . O fluxo magnético pode passar entre o inserto de alojamento 170 e a armadura 144 através da folga de ar G_2 . À medida que a armadura 144 se desloca em resposta ao fluxo magnético aplicado, a orientação relativa da armadura com relação ao inserto de alojamento 170 muda. Entretanto, a folga de ar G_2 permanece orientada substancialmente de forma radial.

Tal como mostrado nas Figuras 2A, 2B, 7 e 8, uma placa de pólo magnético substancialmente em forma de disco 178 é montada em uma extremidade dianteira 110F do eixo 110 (por exemplo, por meio de uma conexão recartilhada pressionada). A placa de pólo 178 se estende totalmente para o lado 5 dianteiro do rotor 178, e não atravessa qualquer parte do rotor 104. A placa de pólo 178 é fixada para co-rotação com o eixo 110 e o rotor 104, mas não é de forma móvel tal como a armadura 144. A placa de pólo 178 é feita de um material 10 condutor de fluxo magnético, tal como aço, e age como um conduíte magnético entre a armadura 144 e o eixo 110. Esta placa de pólo 178 também age como um batente para a armadura 144 quando a armadura 144 é arrastada na direção da placa de pólo 178 pelas forças eletromagnéticas (isto é, a armadura 15 144 faz contato com a placa de pólo 178 para limitar a faixa de movimento da armadura). Quando a embreagem 100 está inteiramente desengrenada (tal como mostrado em todas as Figuras), a parte de base 146 da armadura 144 é arrastada magneticamente para contato físico com a placa de pólo 178. Quando a embreagem 100 está engrenada, existe uma pequena folga 20 de ar variável substancialmente axial G_3 (não mostrada) presente entre a placa de pólo 178 e a armadura 144. Tal como será explicado com detalhes adicionais a seguir, o tamanho dessa folga de ar substancialmente axial G_3 pode variar.

25 Durante a operação, o fluido presente na embreagem 100 pode fazer com que a armadura 144 agarre na placa de pólo 178, diminuindo assim indesejavelmente o tempo de resposta de embreagem. A fim de abrandar esse problema, a face

traseira da placa de pólo 178 pode ser opcionalmente com textura (isto é, feita para não ser lisa) ou ter recursos elevados (por exemplo, cabeças de rebite se estendendo) para ajudar a impedir que a armadura 144 agarre na placa de pólo 178. Alternativamente ou além disto, a face frontal da armadura 144 pode ser com textura ou ter recursos elevados para alcançar o mesmo objetivo.

Além do mais, tal como mostrado nas Figuras 2A, 2B, 7 e 8, uma luva de guia de fluxo magnético 180 é posicionada no eixo 110 na traseira do conjunto de mancal 160, a fim de ficar localizada radialmente entre o eixo 110 e o copo de bobina 116 da montagem de bobina eletromagnética 108. A luva de guia de fluxo 180 é localizada axialmente entre o conjunto de mancal 160 para o alojamento 102 e o conjunto de mancal 120 para a montagem de bobina eletromagnética 108. A luva de guia de fluxo 180 tem uma forma de uma maneira geral cilíndrica, com uma borda externa chanfrada para frente 180A. A luva de guia de fluxo 180 é feita de um material condutor de fluxo magnético (por exemplo, aço), e pode transmitir fluxo magnético entre o eixo 110 e a montagem de bobina eletromagnética 108. Uma pequena folga de ar radial G_4 separa a luva de guia de fluxo 180 e o copo de bobina 116.

Em vista da descrição anterior, um circuito de fluxo da embreagem 100 pode ser entendido. A montagem de bobina eletromagnética 108 pode gerar fluxo magnético à medida que corrente elétrica flui através da bobina 118. O fluxo magnético proveniente da montagem de bobina 108 pode passar

através da folga de ar radial G_1 do copo de bobina 116 para o inserto de alojamento 170. Depois de passar axialmente através do inserto de alojamento 170, o fluxo magnético pode então passar através da folga de ar substancialmente radial G_2 para as lingüetas 148A-148D da armadura 144 do conjunto de válvula 106. O fluxo magnético pode passar através das lingüetas 148A-148D para a parte de base 146 da armadura 144. Por padrão, quando a montagem de bobina 108 está sem energia e não gerando fluxo magnético, a armadura 144 é pre-
10 disposta para longe da placa de pólo 178, e fluxo magnético deve atravessar a folga de ar variável substancialmente axial G_3 a fim de se deslocar da armadura para a placa de pólo 178. O fluxo magnético proveniente da montagem de bobina 108 produz uma força eletromagnética que age na armadura 144, e
15 pode deslocar de forma articulada a armadura 144 na direção da placa de pólo 178 e para fazer contato com ela para fechar a folga de ar axial G_3 . A placa de pólo 178 continua o circuito de fluxo magnético entre a armadura 144 e a extremidade dianteira 110F do eixo 110. O eixo 110 pode então le-
20 var o fluxo magnético na direção do lado traseiro (isto é, acionado) da embreagem 100. O fluxo magnético então pode se deslocar do eixo 110 através da luva de guia de fluxo 180 e através da folga de ar radial G_4 de volta para o copo de bobina 116 da montagem de bobina eletromagnética 108 para com-
25 pletar o circuito de fluxo.

A operação da embreagem 100 ocorre de uma maneira geral como se segue. A placa de cobertura 140 do conjunto de válvula 106 é projetada de maneira tal que ela é predisposta

para descobrir a abertura 138 na placa traseira 112A do reservatório 112 (isto é, uma posição "ligada" ou aberta onde a embreagem 100 está engrenada) por padrão, o que permite ao fluido de cisalhamento fluir do reservatório 112 para a câmara de trabalho 114. O fluido de cisalhamento presente na câmara de trabalho 114 transmite torque pela criação de um engrenamento por atrito entre o rotor 104 e o alojamento 102, e a porcentagem instantânea de transmissão de torque pode variar como uma função da quantidade de fluido de cisalhamento na câmara de trabalho 114.

O conjunto de válvula 106 pode ser acionado eletromagneticamente para fechar a abertura 138. Quando a montagem de bobina eletromagnética 108 é energizada, fluxo magnético é gerado pela bobina 118 e é transmitido através do circuito de fluxo para deslocar a armadura 144 na direção da placa de pólo 178, a qual por sua vez desloca a placa de cobertura 140 na direção da abertura 138 na placa traseira 112A do reservatório 112. Desta maneira, energizar a montagem de bobina 108 faz com que a embreagem 100 desengrene pela cobertura adicional da abertura 138, o que limita ou impede que fluido de cisalhamento passe do reservatório 112 para a câmara de trabalho 114.

Tal como observado anteriormente, o canal radial 128 é formado no lado dianteiro do rotor 104, em relação à localização da placa de cobertura 140 e da abertura na placa traseira 112A do reservatório 112. O canal radial 128 fornece espaço para a placa de cobertura 140 se deslocar axialmente para cobrir e descobrir a abertura 138 na placa tra-

seira 112A do reservatório 112. Além do mais, o canal radial 128 e a ranhura 130 formam conjuntamente um caminho de fluido entre a abertura 138 do reservatório 112 e a abertura 126A perto do DE do rotor 104. Desse modo, a entrada de
5 fluido de cisalhamento na câmara de trabalho 114 ocorre em uma das aberturas de fluido (por exemplo, a abertura de fluido 126A), a qual fornece uma saída de fluido que é substancialmente centralizada de forma axial no rotor e é substancialmente centralizada de forma radial em relação às ner-
10 vuras anulares 124 (e 162). Localizar a saída de fluido no centro axial do rotor 104 ou perto dele permite alimentar fluido de cisalhamento para a câmara de trabalho 114 em ambos os lados dianteiro e traseiro do rotor substancialmente de forma simultânea, assim como permite alimentar o fluido
15 de cisalhamento para a câmara de trabalho 114 no meio das nervuras anulares 124 perto do DE do rotor 104. Fornecer fluido de cisalhamento para a câmara de trabalho 114 perto do DE do rotor 104 e em ambos os lados do rotor 104 simultaneamente ajuda a melhorar os tempos de resposta de embrea-
20 gem.

Durante operação, o sistema de bomba de fluido que inclui o caminho de retorno de fluido 164 bombeia fluido de cisalhamento da câmara de trabalho 114 de volta para o reservatório 112. O fluido de cisalhamento é essencialmente
25 bombeado de forma contínua de volta da câmara de trabalho 114 para o reservatório 112. A embreagem 100 permanece engrenada somente ao continuar a manter o conjunto de válvula 106 em uma posição aberta, permitindo que mais fluido de ci-

salhamento se desloque (isto é, retorne) do reservatório 112 para a câmara de trabalho 114. De modo oposto, a câmara de trabalho 114 pode ser efetivamente drenada ao se deslocar o conjunto de válvula 106 para uma posição inteiramente fechada, e impedir que fluido de cisalhamento retorne para a câmara de trabalho 114.

Uma variedade de esquemas de controle alternativos é possível para operar a embreagem 100. Em uma modalidade, a montagem de bobina eletromagnética 108 pode ser energizada em uma maneira grosseira ligada/desligada, de maneira tal que o conjunto de válvula 106 permanece em uma posição inteiramente aberta (a posição padrão) ou em uma posição inteiramente fechada quando a montagem de bobina é energizada seletivamente.

Em uma outra modalidade, a montagem de bobina 108 é energizada usando sinais de modulação de largura de pulso (PWM) provenientes de um controlador de motor eletrônico (não mostrado). Os sinais PWM permitem que um volume médio variável dinamicamente de fluido de cisalhamento flua para fora do reservatório 112. Os sinais PWM fazem com que a montagem de bobina 108 gere fluxo magnético em uma maneira pulsada ao longo do tempo. Dependendo da largura de pulso (isto é, duração) e da frequência dos sinais PWM, o conjunto de válvula 106 pode ajustar de forma variável a quantidade de fluido de cisalhamento permitida para passar para fora do reservatório 112 através da abertura 138 para a câmara de trabalho 114 ao longo do tempo. Ou seja, os sinais PWM fazem com que a montagem de bobina 108 abra e feche o conjunto de

válvula 106, e a quantidade média de tempo em que o conjunto de válvula 106 fica aberto dita a quantidade média de fluido de cisalhamento que flui para fora do reservatório 112. Maiores larguras de pulso e/ou maiores frequências dos sinais PWM tenderão a fechar o conjunto de válvula 106 mais em média, permitindo que volumes médios inferiores de fluido de cisalhamento passem para a câmara de trabalho 114. Este esquema PWM de controle permite que a embreagem 100 seja operada em velocidades seletivamente variáveis, de maneira tal que o alojamento 102 (e as pás de ventilador 168 fixadas) pode girar em qualquer lugar de 0% a aproximadamente 100% da velocidade de rotação do rotor 104 e do eixo 110, em vez de simplesmente em um modo grosseiro ligada/desligada. Frequências de sinal PWM em uma faixa de cerca de 0,5-5 Hz são adequadas.

Por causa de uma posição estável da armadura 144 entre as posições aberta e fechada não poder ser alcançada para um pequeno atuador de curso em um sistema atuador eletromagnético, a armadura 144 tenderá para uma das posições de extremidade limitantes (isto é, inteiramente aberta ou fechada). Portanto, a frequência PWM deve ser ajustada relativamente baixa para permitir que o disco de armadura alcance as posições de extremidade em cada ciclo de função. Entretanto, frequências PWM que sejam muito baixas podem ser desfavoráveis porque mudanças na velocidade do ventilador 168 (e do alojamento 102) podem produzir flutuações de ruído audíveis indesejáveis à medida que a velocidade de ventilador muda em resposta aos pulsos individuais dos sinais PWM.

Assim, frequências de sinal PWM próximas de cerca de 2 Hz são preferidas.

Também deve ser notado que a pequena folga de ar G_3 limita o máximo de fluxo magnético e, portanto, o máximo da energia magnética do sistema, o que tem que ser aliviado quando a montagem de bobina 108 está desligada. Com uma maior folga de ar G_3 , o tempo de reação do conjunto de válvula 106 pode ser aumentado, mas a força magnética alcançável para deslocar o conjunto de válvula 106 é ligeiramente reduzida. Assim, a folga de ar G_3 deve ser responsável por outras características de projeto da embreagem 100.

Um problema defrontado com operar embreagens viscosas acionadas eletromagneticamente é que a configuração de tais embreagens pode ter a consequência não pretendida de formar efetivamente um transformador adjacente ao circuito de fluxo magnético. Alumínio é um material comumente usado para componentes de embreagem porque ele é relativamente leve, relativamente barato, fundível, paramagnético e tem propriedades de resistência e de transferência de calor desejáveis. Entretanto, por causa de alumínio poder conduzir eletricidade, partes do alojamento 102 e/ou do rotor 104 adjacentes ao circuito de fluxo podem agir efetivamente como enrolamentos secundários. Leva um tempo relativamente grande para correntes parasitas em alumínio dissipar como calor. Isto pode afetar o movimento da armadura 144, e pode indesejavelmente abaixar o tempo de resposta da embreagem 100 pela retenção do conjunto de válvula 106 em uma posição aberta ou fechada. Constatou-se que efeitos de corrente parasita podem

ter um efeito substancial no tempo de resposta de embreagem, um efeito maior mesmo do que a massa da armadura 144. Isto é particularmente indesejável quando a embreagem 100 é controlada usando-se um esquema de controle PWM. O efeito das correntes parasitas na embreagem 100 é de uma maneira geral maior quando a montagem de bobina 108 pára de fornecer fluxo magnético (isto é, é desligada) em uma tentativa para predispor a armadura 144 da posição fechada para a posição aberta padrão, por causa de menos fluxo magnético ser necessário para reter a armadura 144 na posição fechada do que é exigido para deslocar a armadura 144 da posição aberta para a posição fechada.

A fim de abrandar problemas de corrente parasita, a embreagem 100 pode incluir um recurso de redução de corrente parasita localizado adjacente ao circuito de fluxo magnético. Em uma modalidade, o recurso de redução de corrente parasita compreende geometria de alojamento especial que forma um padrão de interrupção na base de alojamento 102B. A Figura 9 é uma vista traseira da base de alojamento 102B da embreagem 100 mostrada isoladamente. A Figura 10 é uma vista seccional transversal em perspectiva de uma parte da base de alojamento 102B. Tal como mostrado nas Figuras 8, 9 e 10, doze recortes tipo concha 190 igualmente espaçados circunferencialmente formam rebaixos no lado traseiro (acionado) da base de alojamento 102B perto do DI do alojamento 102. Os recortes tipo concha 190 são formados radialmente para dentro do inserto de alojamento 170, a fim de ficar localizados em relação ao interior do circuito de fluxo. Os

recortes tipo concha 190 têm uma forma parecida com lágrima, com uma abertura ampla voltada para a traseira e estreitamento na direção do lado dianteiro da base de alojamento 102B. Entretanto, os recortes tipo concha 190 podem ter outras formas e configurações em modalidades alternativas. Os recortes tipo concha 190 funcionam para reduzir a quantidade de material que é disposto adjacente ao circuito de fluxo. Mais particularmente, tal como mostrado na Figura 8, os recortes tipo concha 190 reduzem a quantidade de material condutivo eletricamente do alojamento 102 formando um anel fechado em uma localização que é de uma maneira geral axialmente adjacente ao eixo 110 no interior do circuito de fluxo, reduzindo assim a condução de correntes parasitas.

Adicionalmente, a geometria de redução de corrente parasita especial pode incluir formações no lado dianteiro da base de alojamento 102B. A Figura 11 é uma vista seccional transversal em perspectiva de uma parte da base de alojamento 102B mostrada pelo lado dianteiro. Tal como mostrado nas Figuras 10 e 11, os recortes tipo concha de lado dianteiro 192 são formados no lado dianteiro da base de alojamento 102B. Doze recortes tipo concha de lado dianteiro 192 igualmente espaçados circunferencialmente são posicionados perto do DI da base de alojamento 102B, de maneira tal que os recortes tipo concha de lado dianteiro 192 ficam localizados ao longo de um canal anular 194 posicionado radialmente entre o inserto de alojamento 170 e o DI da base de alojamento 102B onde o conjunto de mancal 160 é localizado. Os recortes tipo concha de lado dianteiro 192 são arranjados

para alinhar com os recortes tipo concha 190 no lado traseiro da base de alojamento 102B. Desse modo, os recortes tipo concha 190 e 192 reduzem a quantidade de material condutivo eletricamente localizado adjacente ao circuito de fluxo magnético. Estruturas parecidas com nervuras são formadas entre recortes tipo concha 190 e 192 adjacentes, as quais ajudam a fornecer resistência mecânica suficiente para o alojamento 102.

De forma similar, o rotor 104 pode ser formado com uma geometria especial que forma recursos de interrupção elétrica para reduzir correntes parasitas na embreagem 100 adjacente ao circuito de fluxo. Um recurso de redução de corrente parasita como este pode ser formado em conjunto com um recurso de redução de corrente parasita do alojamento 102 ou no lugar dele.

Em uma modalidade alternativa, o recurso de redução de corrente parasita é um material especial usado na embreagem 100 adjacente ao circuito de fluxo. Uma parte da base de alojamento 102B entre o seu DI e aproximadamente a localização do inserto de alojamento 170, a base de alojamento 102B total ou o alojamento 102 total podem ser feitos de um material paramagnético que é um condutor elétrico inferior, tal como magnésio, para reduzir a condução de correntes parasitas adjacentes ao circuito de fluxo magnético da embreagem 100. Igualmente, em modalidades adicionais, o rotor 104 ou uma parte do rotor 104 podem ser feitos de um material não condutivo eletricamente, tal como magnésio. O uso de materiais especiais como estes, tais como magnésio, limita

qualquer corrente parasita que de outro modo se desenvolveria adjacente ao circuito de fluxo, e pode assim ajudar a melhorar o tempo de resposta de embreagem.

Será reconhecido que a presente invenção fornece
5 uma embreagem viscosa eficiente, efetiva e segura tendo inúmeras vantagens. Por exemplo, uma embreagem de acordo com a presente invenção pode ter seu reservatório configurado para se deslocar com o rotor, o que transmite energia cinética (rotacional) para o fluido de cisalhamento para entrega mais
10 rápida para a câmara de trabalho quando um conjunto de válvula para o reservatório é aberto. A entrega de fluido de cisalhamento para a câmara de trabalho também é melhorada e acelerada pela entrega de fluido aproximadamente através do centro axial do rotor para dispersão para a câmara de trabalho em ambos os lados dianteiro e traseiro substancialmente
15 de forma simultânea, assim como por entregar o fluido de cisalhamento perto do DE do rotor. Além do mais, a embreagem da presente invenção fornece transmissão de fluxo magnético eficiente através de um circuito de fluxo que tem relativamente poucas folgas de ar. Não mais do que quatro folgas de
20 ar são exigidas, o que reduz uma perda de força eletromagnética por causa de maiores quantidades de folgas de ar. Além disso, as folgas de ar em uma embreagem de acordo com a presente invenção podem ser orientadas de uma maneira geral mais radialmente, e folgas de ar radiais de uma maneira geral permitem tolerâncias mais consistentes e precisas do que
25 folgas de ar orientadas axialmente. Além disso, uma embreagem de acordo com a presente invenção pode incluir um recur-

so de redução de corrente parasita para abrandar perda de desempenho de circuito de fluxo magnético indesejada. Todos os benefícios indicados anteriormente ajudam a melhorar tempo de resposta de embreagem, o qual é uma medida de quão rapidamente uma embreagem pode ajustar seu grau de engrenamento entre uma entrada e uma saída. Bom tempo de resposta de embreagem é particularmente importante onde uma embreagem é controlada usando-se um esquema de controle PWM para fornecer engrenamento de embreagem variável dinamicamente. Além dos benefícios indicados anteriormente, o projeto da embreagem de acordo com a presente invenção também facilita montagem e desmontagem para reparo.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência a modalidades preferidas, os versados na técnica reconhecerão que mudanças podem ser feitas na forma e detalhe sem fugir do espírito e escopo da invenção. Por exemplo, as estruturas e configuração particulares de uma embreagem de acordo com a presente invenção podem variar tal como desejado para aplicações particulares.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de válvula para uma embreagem viscosa acionada eletromagneticamente, o conjunto de válvula sendo **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

5 uma placa de cobertura definindo uma parte de assento configurada para cobrir seletivamente uma abertura a partir de um reservatório;

 uma placa de montagem flexível; e

 uma armadura que é móvel em resposta ao fluxo magnético aplicado para deslocar a placa de cobertura em relação à abertura a partir do reservatório, a armadura compreendendo:

 uma parte de base conectada à placa de cobertura e à placa de montagem; e

15 uma lingüeta se estendendo a partir da parte de base, em que a lingüeta e a parte de base definem um caminho para conduzir fluxo magnético.

2. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a lingüeta se estende a partir da parte de base da armadura em aproximadamente 90°.

3. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a parte de base da armadura é substancialmente em forma de anel.

25 4. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa de montagem fornece predisposição de mola para predispor a armadura do conjunto de válvula para uma posição aberta por padrão.

5. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa de montagem inclui primeira e segunda protuberâncias de montagem.

6. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que cada uma das primeira e segunda protuberâncias de montagem tem uma forma de uma maneira geral arqueada.

7. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa de montagem
10 inclui adicionalmente:

um recorte tipo concha disposto entre as primeira e segunda protuberâncias de montagem.

8. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa de cobertura
15 e a placa de montagem são conectadas à parte de base da armadura opostas uma à outra.

9. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa de montagem é configurada para girar com uma entrada rotacional para a
20 embreagem.

10. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende adicionalmente:

uma ou mais lingüetas adicionais se estendendo a
25 partir da parte de base da armadura, em que todas as lingüetas são espaçadas circunferencialmente umas das outras.

11. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que existe um total de quatro (4) lingüetas.

12. Conjunto de válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa de cobertura compreende:

uma primeira parte conectada à armadura;

uma segunda parte se estendendo a partir da primeira parte em um ângulo aproximadamente reto; e

10 uma terceira parte se estendendo a partir da segunda parte em um ângulo na direção de um plano no qual a parte de base da armadura se estende, em que a terceira parte define a parte de assento da placa de cobertura.

13. Conjunto de embreagem viscosa acionada eletromagneticamente, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um eixo giratório;

um rotor montado no eixo giratório, o rotor tendo um lado dianteiro e um lado traseiro;

um alojamento circundando o rotor;

20 uma câmara de trabalho definida entre o rotor e o alojamento; e

uma armadura configurada com pelo menos uma parte que se estende entre os lados dianteiro e traseiro do rotor, em que a armadura é articulável em volta de uma fixação de articulação para controlar o fluxo de fluido para a câmara de trabalho para controlar seletivamente o engrenamento viscoso do rotor e do alojamento.

14. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a armadura compreende uma parte de base em forma de anel.

15. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a parte de base da armadura é posicionada totalmente para o lado dianteiro do rotor.

16. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a armadura compreende adicionalmente pelo menos uma lingüeta se estendendo a partir da parte de base em forma de anel.

17. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a pelo menos uma lingüeta se estende entre os lados dianteiro e traseiro do rotor através de pelo menos uma abertura correspondente no rotor.

18. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que quatro (4) lingüetas se estendem a partir da parte de base em forma de anel.

19. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

uma placa de cobertura fixada à armadura.

20. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

uma placa de montagem fixada à armadura oposta à placa de cobertura, em que a placa de montagem age como um feixe de molas.

21. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

um reservatório montado no rotor.

22. Conjunto de embreagem, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a armadura é presa ao rotor para girar com ele.

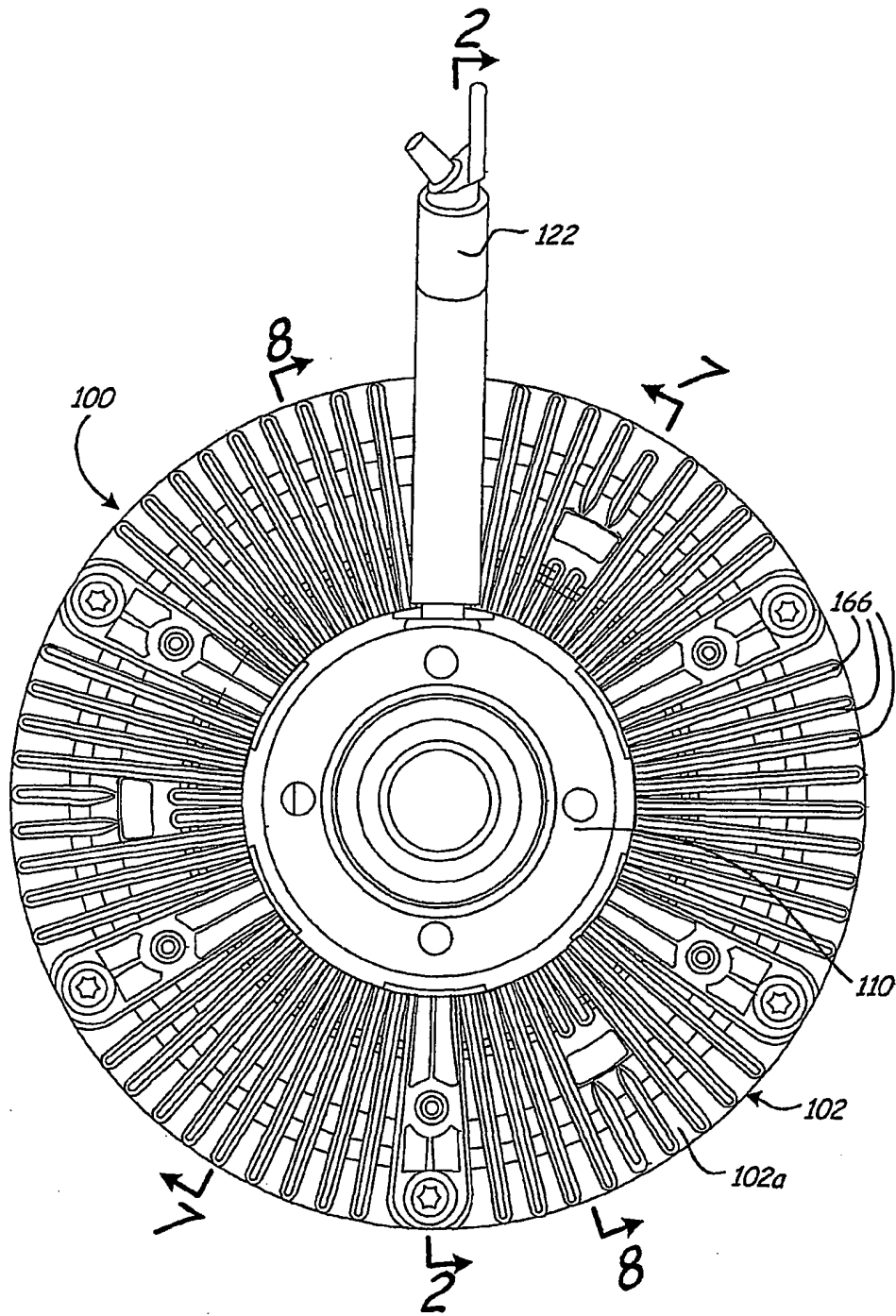


Fig. 1

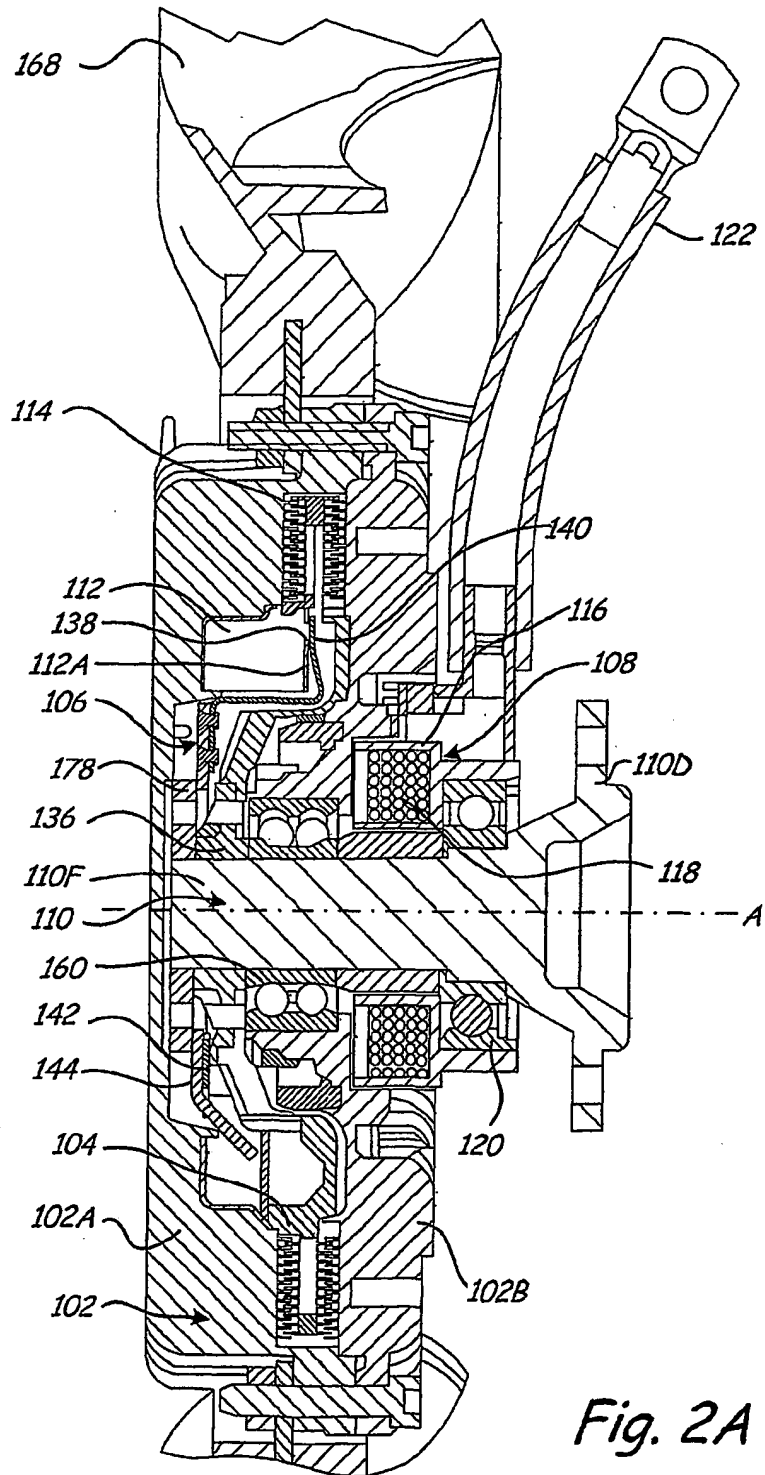


Fig. 2A

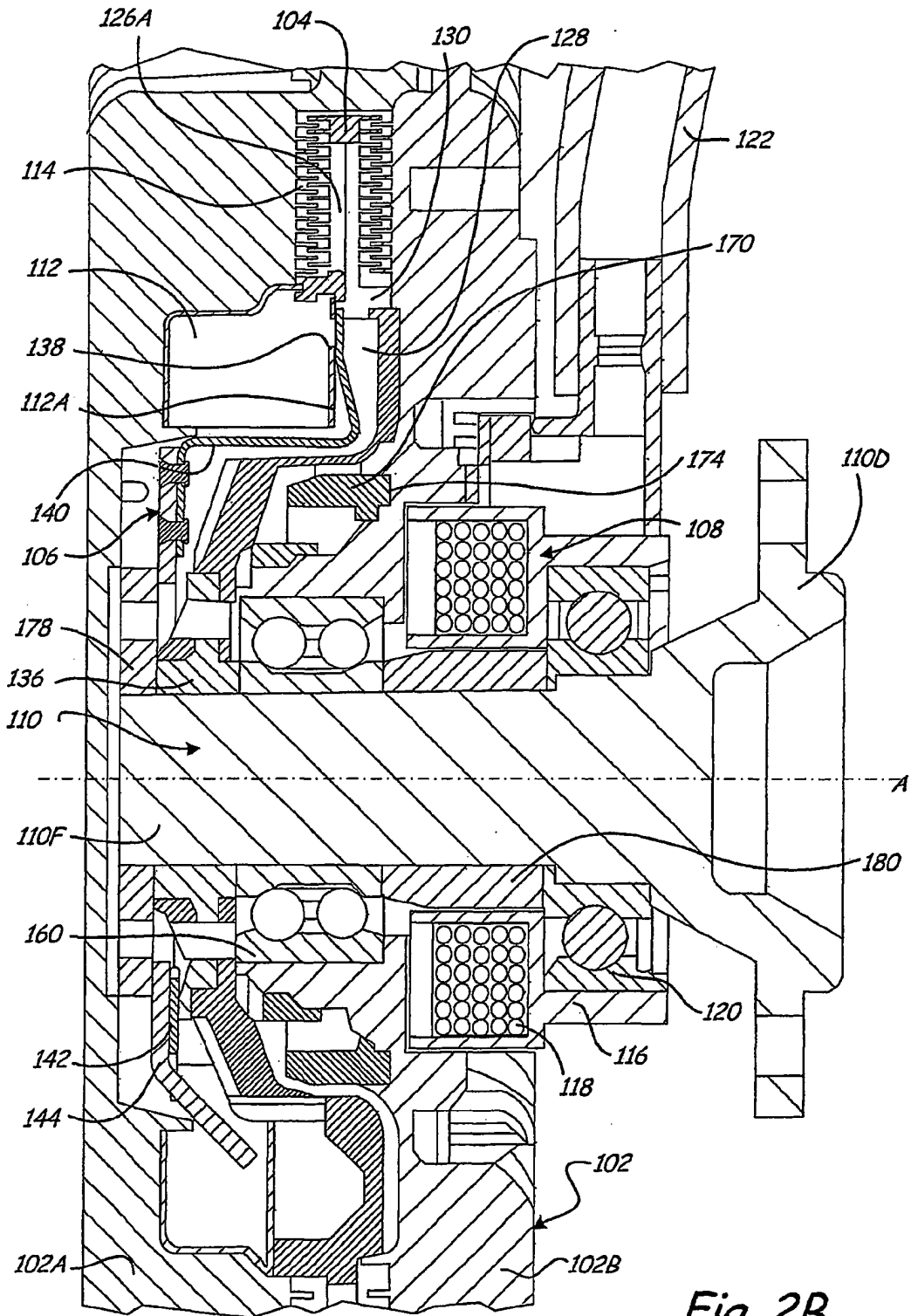
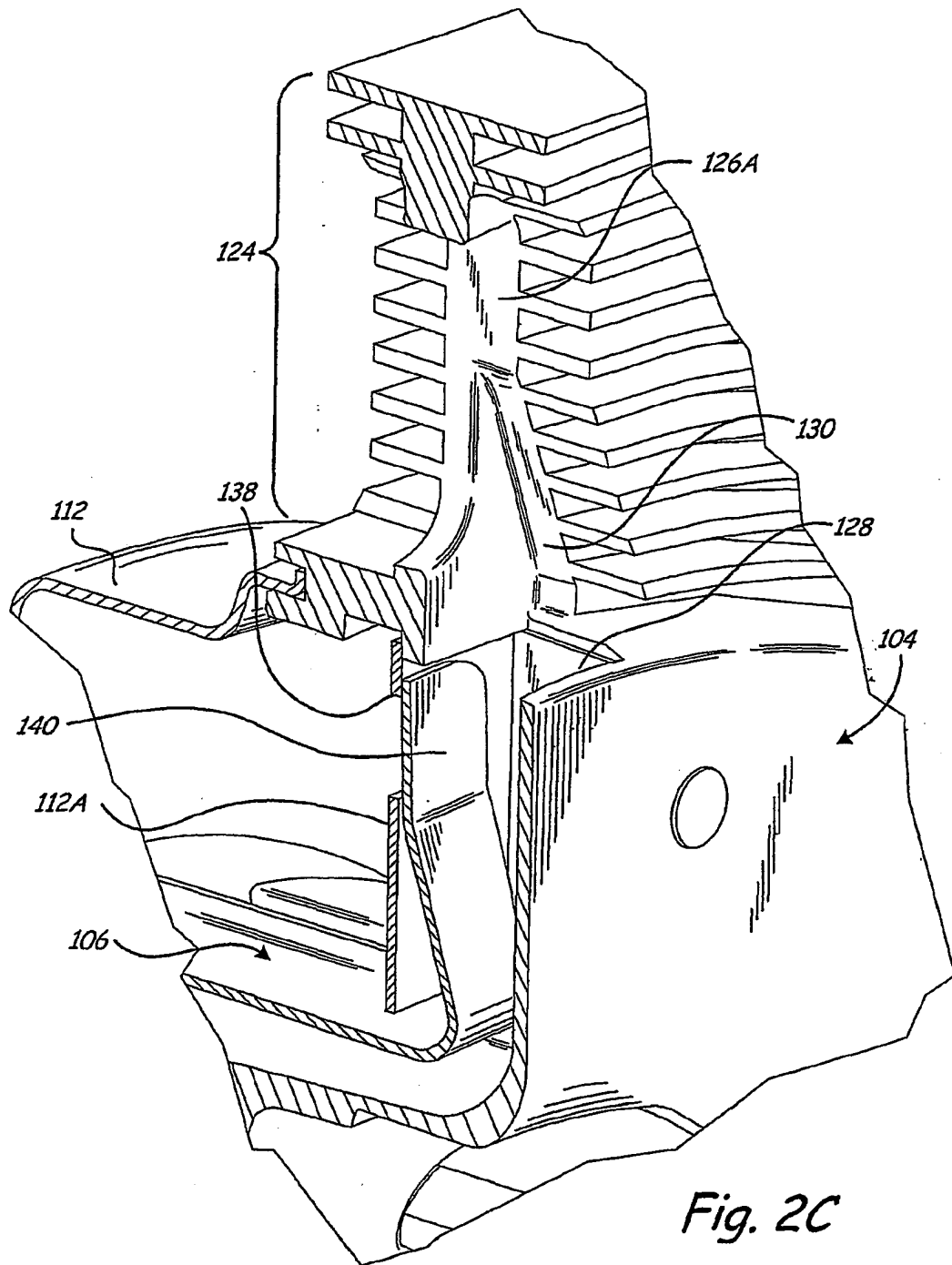


Fig. 2B



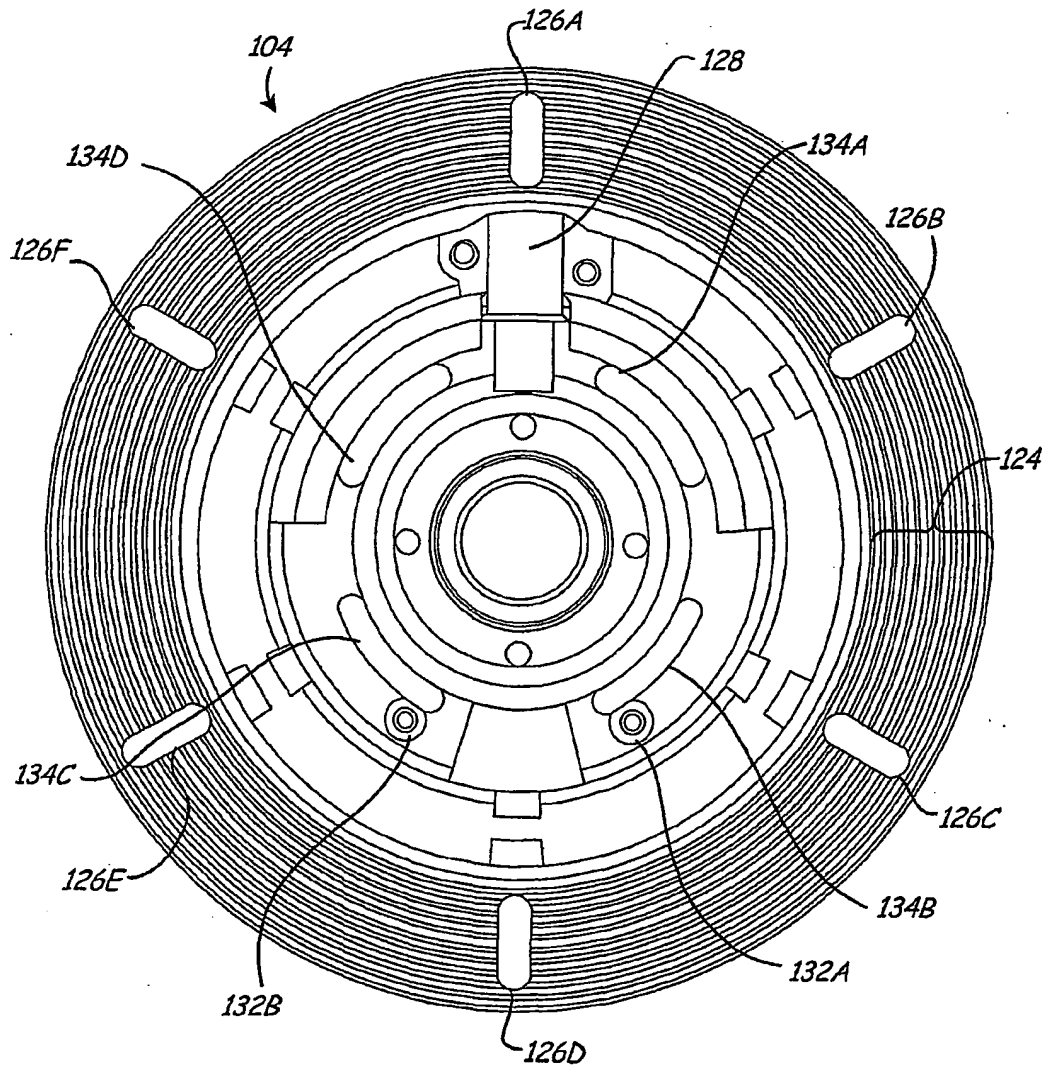


Fig. 3

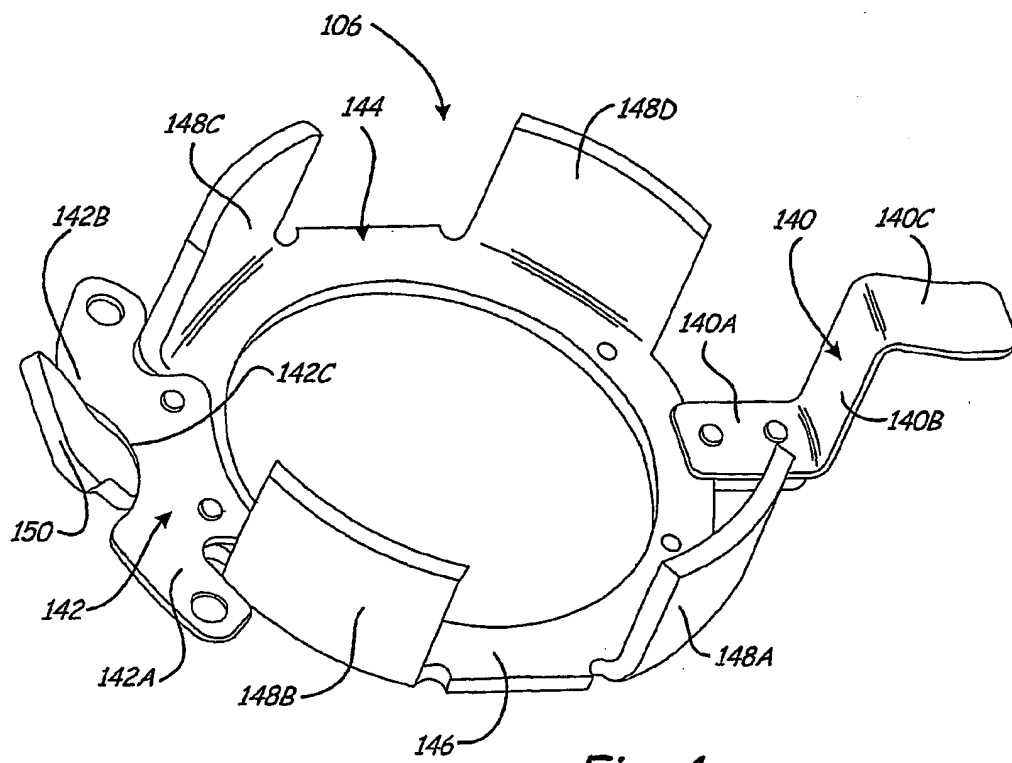


Fig. 4

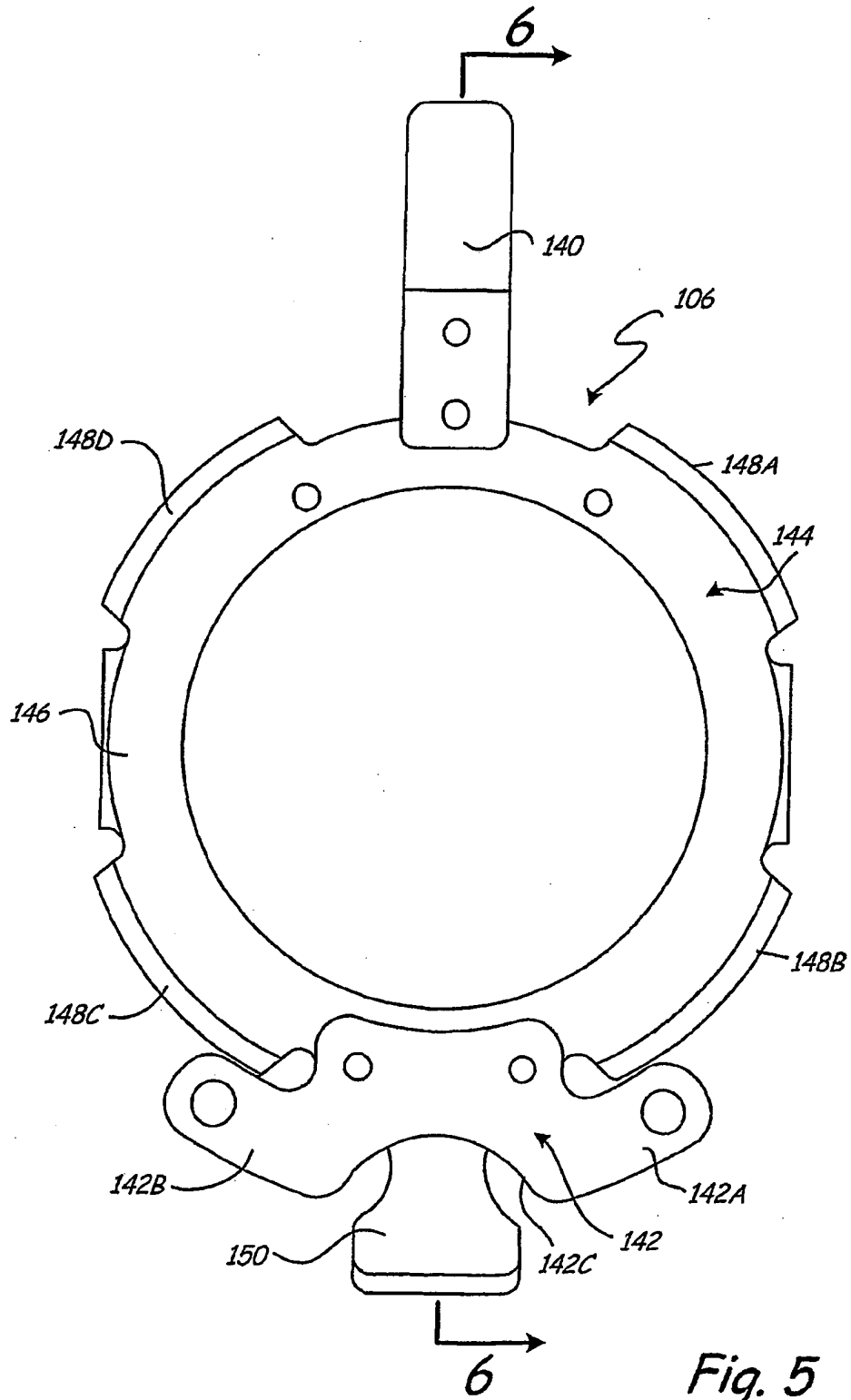


Fig. 5

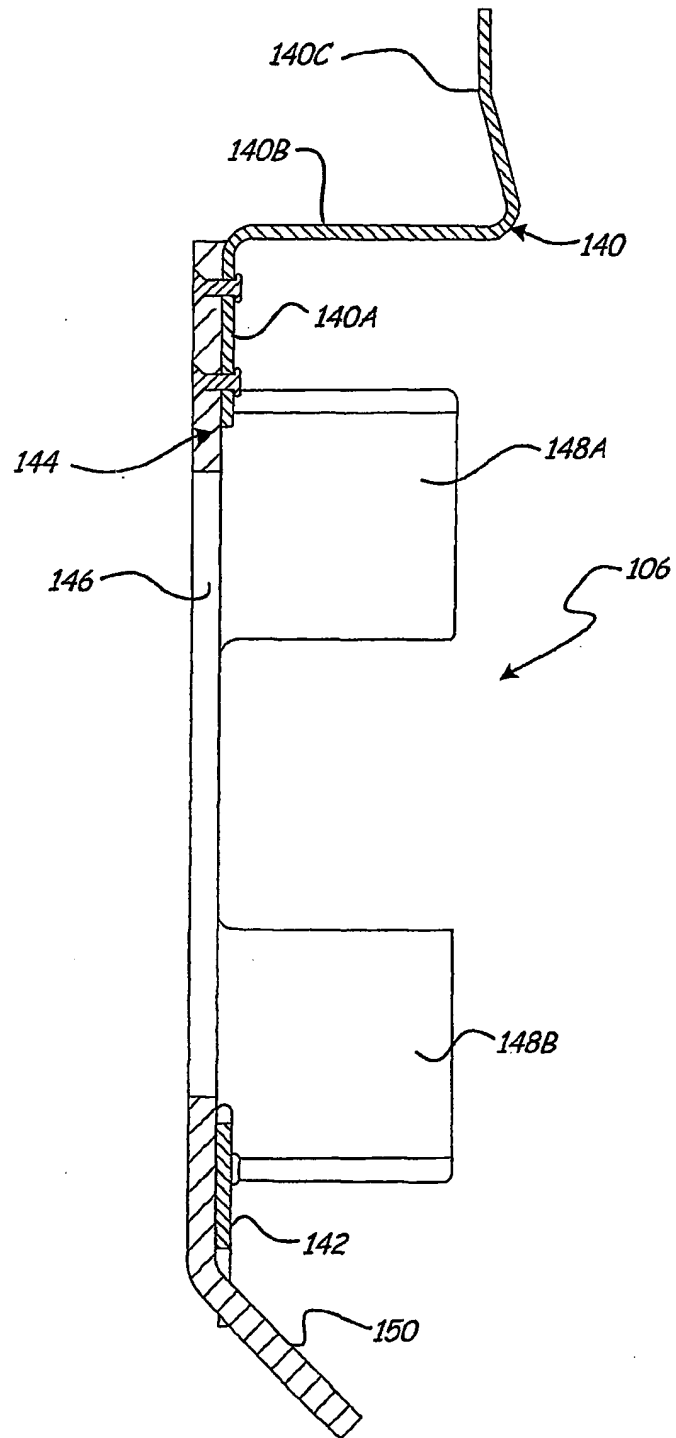
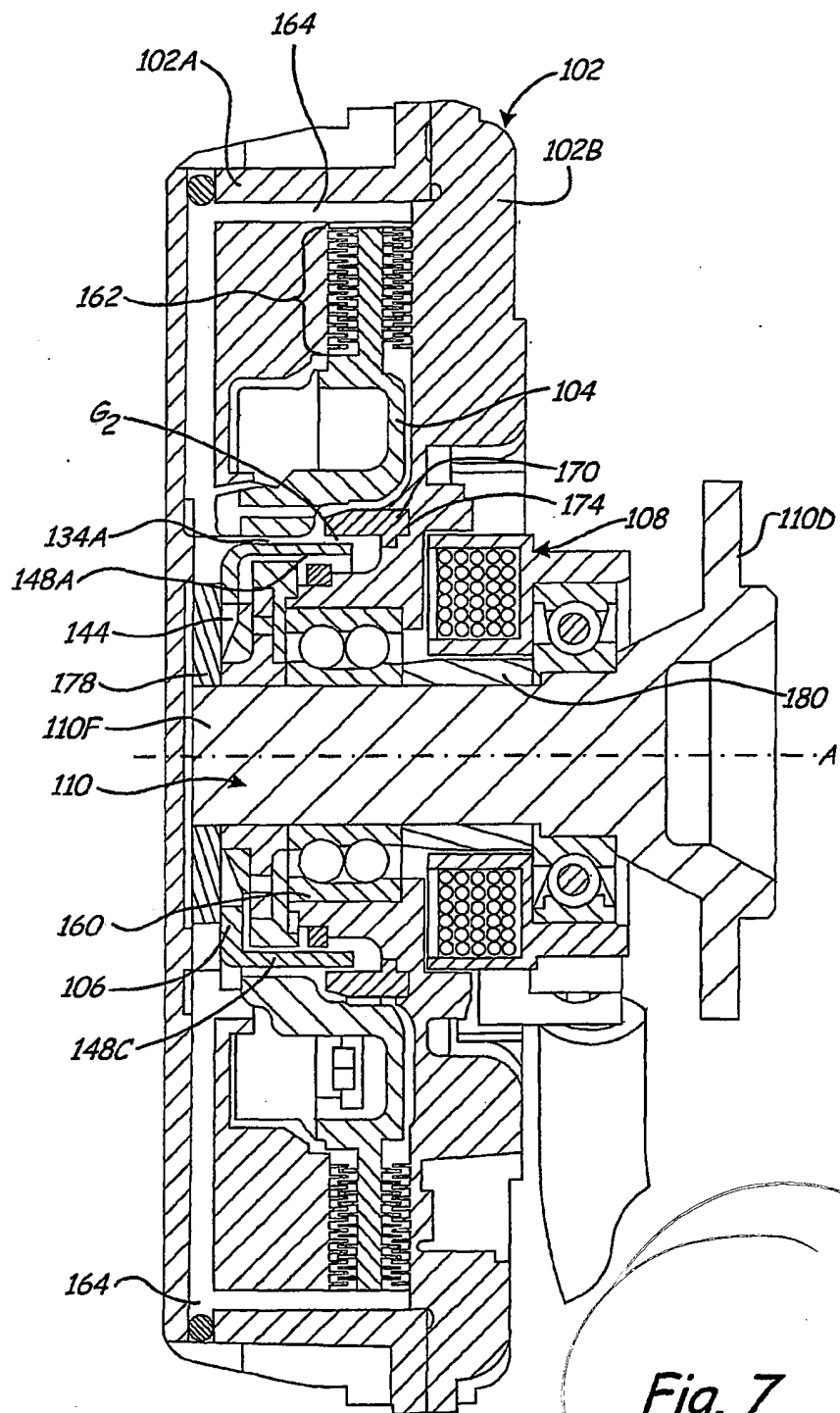
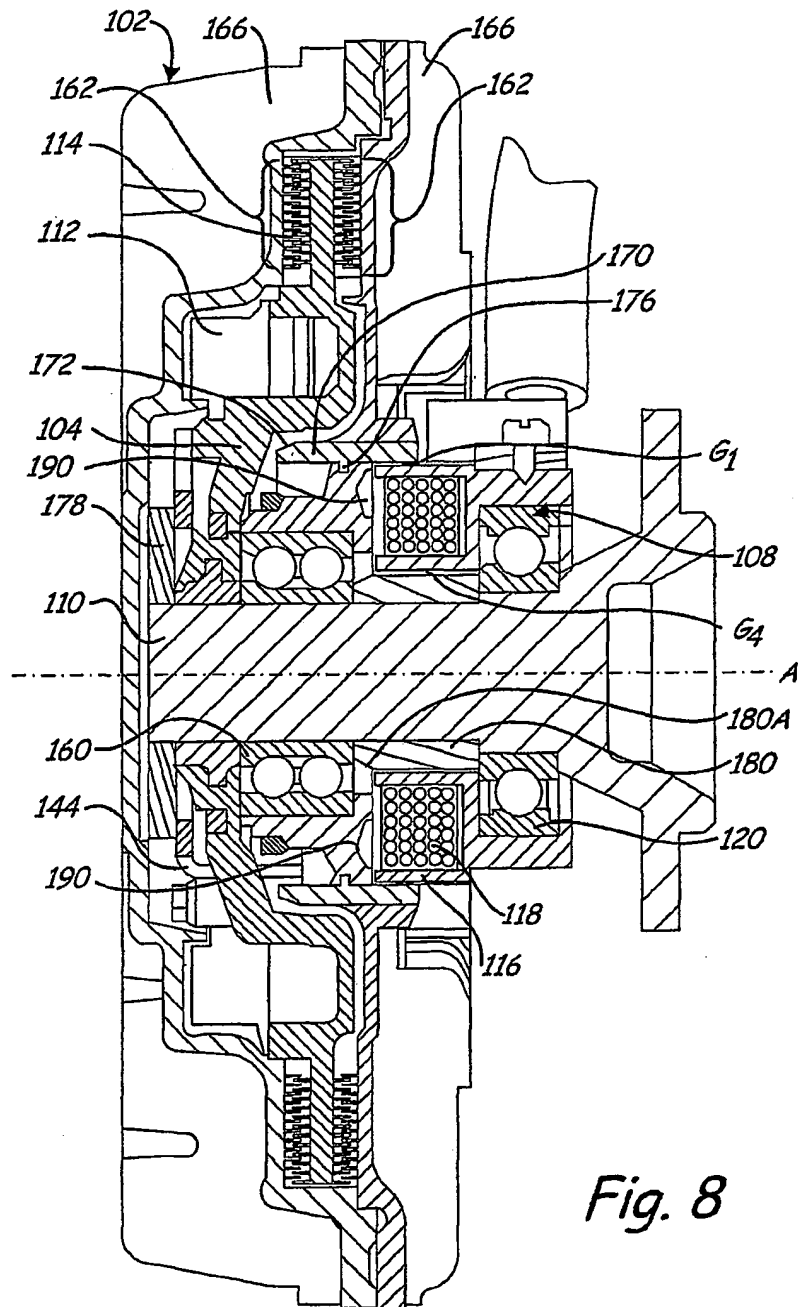
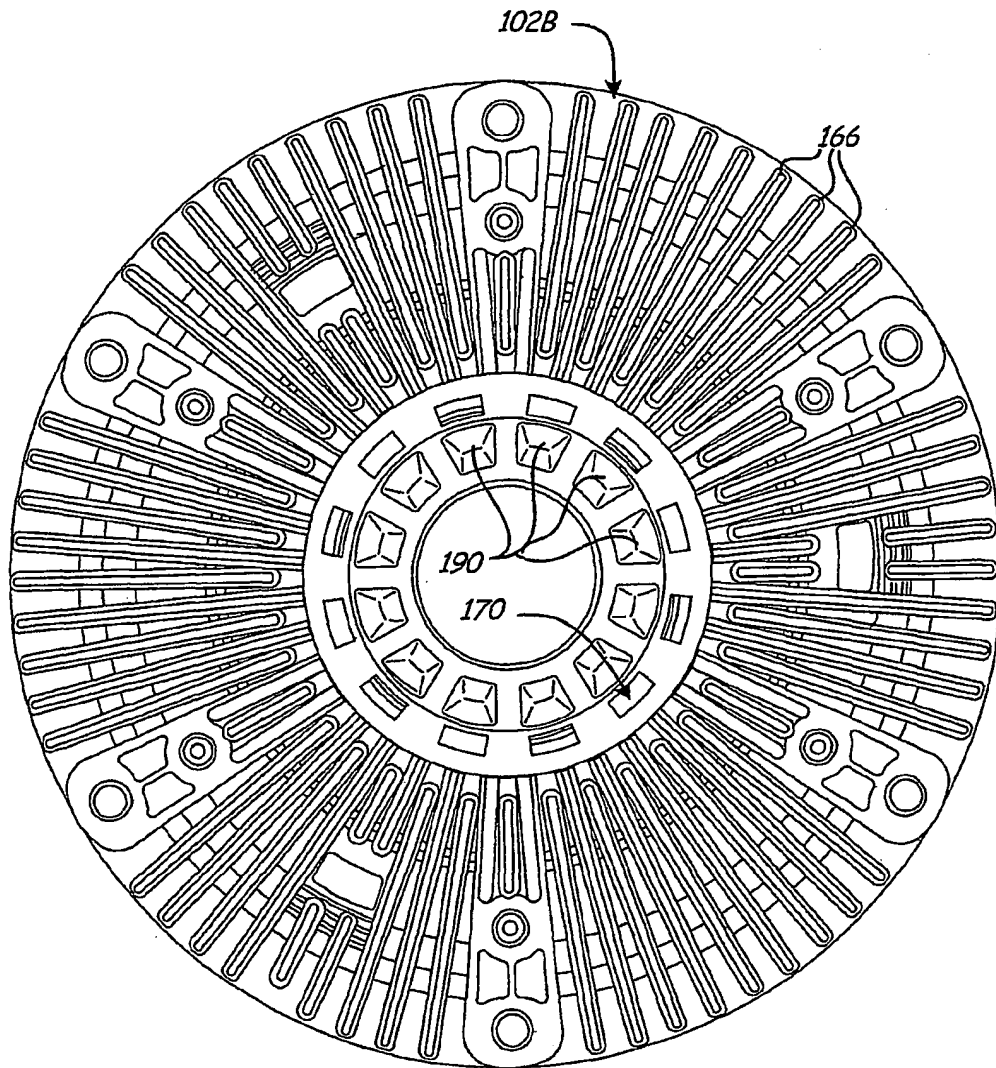
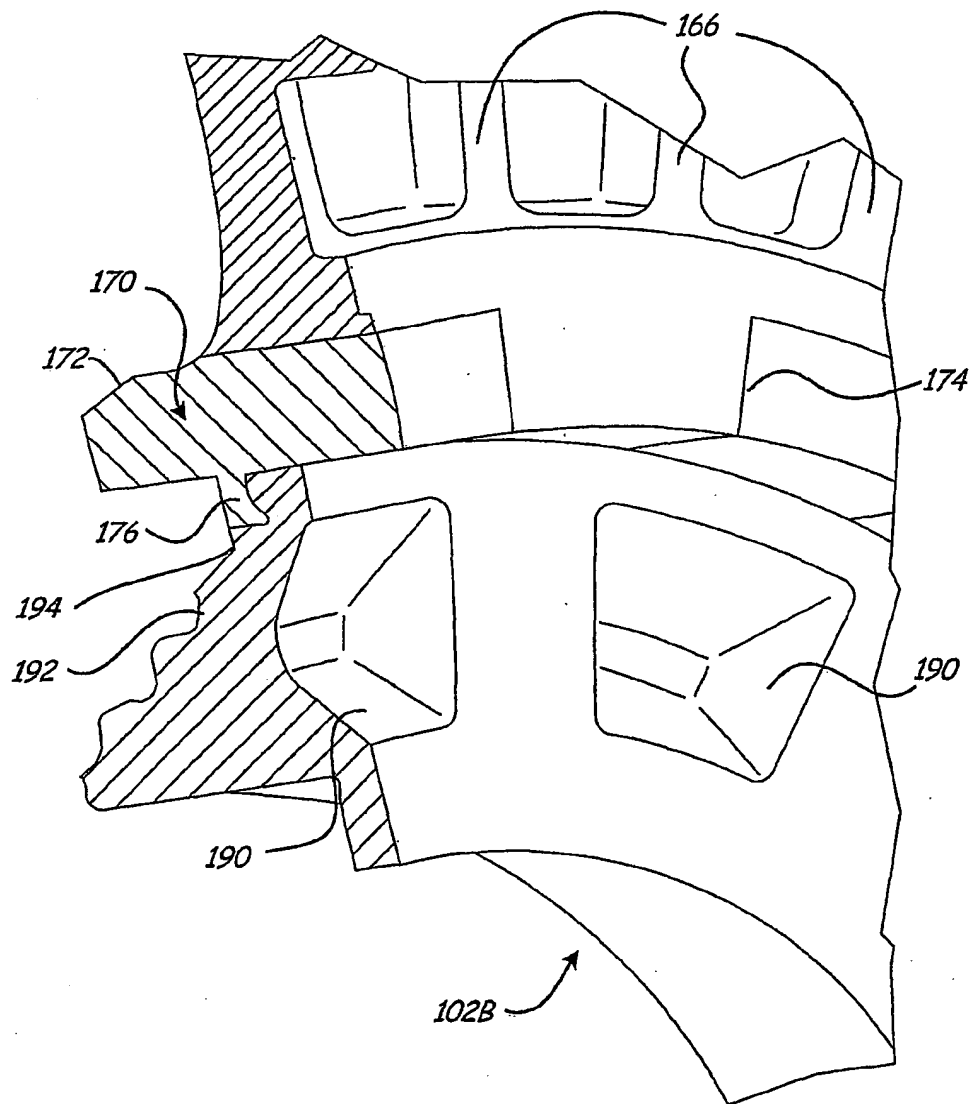


Fig. 6



*Fig. 8*

*Fig. 9*

*Fig. 10*

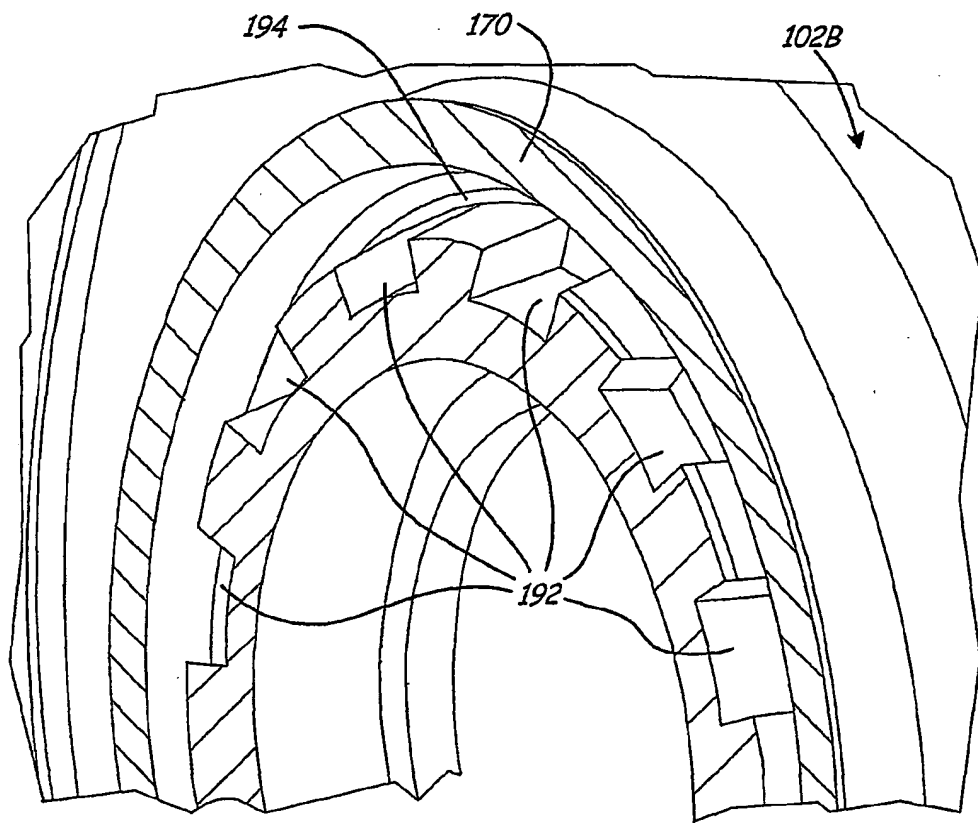


Fig. 11

RESUMO"EMBREAGEM VISCOSA ACIONADA ELETROMAGNETICAMENTE"

Um conjunto de válvula (106) para uma embreagem viscosa acionada eletromagneticamente (100) inclui uma placa de cobertura (140) definindo uma parte de assento configurada para cobrir seletivamente uma abertura (138) de um reservatório (112), uma placa de montagem flexível (142), e uma armadura (144) que é móvel em resposta ao fluxo magnético aplicado para deslocar a placa de cobertura (140) em relação à abertura (138) do reservatório (112). A armadura (144) inclui uma parte de base (146) conectada à placa de cobertura (140) e à placa de montagem (142), e uma lingüeta (148) se estendendo a partir da parte de base (146). A lingüeta (148) e a parte de base (146) definem um caminho para conduzir fluxo magnético.