



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

(11) PI 0822857-4 B1



(22) Data do Depósito: 30/06/2008

(45) Data de Concessão: 24/09/2019

(54) Título: MOLDE DE CURA DE PNEUMÁTICO

(51) Int.Cl.: B29C 33/00.

(73) Titular(es): COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN.

(72) Inventor(es): GILLES R. DAVIET; JAMES E. HATLEY.

(86) Pedido PCT: PCT US2008068847 de 30/06/2008

(87) Publicação PCT: WO 2010/002392 de 07/01/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/12/2010

(57) Resumo: MOLDE DE CURA DE PNEUMÁTICO É descrito um molde de cura que inclui uma porção do molde superior tendo uma pluralidade de seções superior e inferior radialmente transladáveis entre posições aberta e fechada, em que cada uma das seções inferiores fica posicionada adjacente a uma das seções superiores para formar uma pluralidade de pares de seções superior e inferior. O molde de pneumático também inclui um pino que se estende de uma primeira seção de cada par de seções, e uma fenda que se estende dentro de uma segunda seção de cada par de seções, a fenda incluindo uma abertura e posicionada para receber uma porção do pino que se estende da primeira seção correspondente quando o molde estiver em uma posição substancialmente fechada. Modalidades particulares da presente invenção também incluem uma primeira pluralidade de seções radialmente transladáveis arranjada para formar um anel expansível e um ou mais primeiros elementos de sincronização se estendendo entre seções adjacentes da primeira pluralidade de seções.

“MOLDE DE CURA DE PNEUMÁTICO”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Campo da invenção

5 Esta invenção diz respeito no geral a moldes de cura e, mais especificamente, a aparelho para controlar a abertura e/ou fechamento de moldes de cura que podem ser do tipo segmentado e/ou dividido.

Descrição da Técnica Relacionada

10 Moldes para curar objetos, tais como pneumáticos, etc., podem compreender um molde dividido. Um molde dividido no geral inclui uma porção do molde superior e uma porção do molde inferior, cada uma das quais translada verticalmente entre posições aberta e fechada. Cada uma das porções superior e inferior do molde pode ser no geral segmentada em uma pluralidade de seções arqueadas. Durante ou subsequente à translação vertical, as seções das porções superior e inferior transladam para fora em
15 uma direção radial. A translação radial das seções facilita a desmoldagem do objeto curado. Por exemplo, um pneumático com um desenho de banda de rodagem complexo pode ser difícil de desmoldar sem a porção radial do molde transladar para fora, uma vez que as porções das seções do molde permaneceriam dentro da banda de rodagem moldada para resistir a qualquer
20 força que tenta levantar o pneumático verticalmente do molde.

Em virtude de um molde do tipo dividido e/ou segmentado no geral incluir uma pluralidade de porções do molde interoperáveis, é importante que as porções colapsem para dentro para engatar devidamente porções adjacentes do molde em uma posição do molde fechada, para
25 eliminar a formação de qualquer folga entre elas. Por exemplo, quando uma ou mais seções colapsam para dentro de uma maneira desalinhada, porções adjacentes não se engatarão devidamente. Isto pode fazer com que as seções se unam, e bordas ao longo das seções se desgastem ou danifiquem. O mesmo pode ocorrer quando as porções do molde superiores e inferiores ficam

desalinhadas. Bordas desalinhadas ou desgastadas no geral formam folgas no molde fechado e reduzem a vida dos componentes danificados. Bordas desgastadas e folgas resultam na formação de respingo ao longo das porções associadas do pneumático curado. Respingo é borracha que é forçada entre placas e segmentos adjacentes pela pressão encontrada durante processos de cura de pneumático. Respingo resulta em uma perda de borracha, que pode ser detrimental para a formação e integridade do pneumático correspondente. Ele pode também causar desalinhamento na área da banda de rodagem, que pode impedir a formação adequada de elementos de banda de rodagem complicados. Quando o molde estiver abrindo, outros problemas podem surgir por causa do desalinhamento dos segmentos e/ou porções do molde superiores e inferiores. Por exemplo, o pneumático pode não desmoldar devidamente, causando rasgamento ou outro dano no pneumático.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Modalidades particulares da presente invenção incluem um molde de cura de pneumático. Modalidades particulares da presente invenção incluem um molde de cura de pneumático incluindo uma porção do molde superior tendo uma pluralidade de seções superiores radialmente transladáveis entre posições aberta e fechada e uma porção do molde inferior incluindo uma pluralidade de seções inferiores radialmente transladáveis entre posições aberta e fechada, em que cada uma das seções inferiores fica posicionada adjacente a uma das seções superiores para formar uma pluralidade de pares de seções superior e inferior. O molde de pneumático também inclui um pino que se estende de uma primeira seção de cada par de seções superior e inferior, e uma fenda que se estende dentro de uma segunda seção de cada par de seções superior e inferior, a fenda incluindo uma abertura e posicionada para receber uma porção do pino que se estende da primeira seção correspondente quando o molde estiver em uma posição substancialmente fechada.

Modalidades particulares da presente invenção incluem um molde de cura de pneumático com uma primeira pluralidade de seções arranjada para formar um anel expansível. Uma porção da primeira pluralidade de seções forma uma porção de uma cavidade de moldagem de pneumático. As seções da primeira pluralidade são radialmente transladáveis entre posições aberta e fechada e formam um ou mais primeiros pares de primeiras seções adjacentes. O molde de pneumático inclui adicionalmente um ou mais primeiros elementos de sincronização se estendendo entre seções adjacentes de cada primeiro par, em que cada primeiro elemento de sincronização se estende de uma seção para engatar deslizando a outra seção para cada primeiro par de seções quando a primeira pluralidade de seções estiver transladando entre as posições aberta e fechada.

Os objetos, recursos e vantagens expostos da invenção, bem como outros mais, ficarão aparentes a partir das descrições mais detalhadas seguintes de modalidades particulares da invenção, ilustradas no desenho anexo, em que números de referência iguais representam partes iguais da invenção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista lateral seccional parcial de um molde de cura de pneumático de acordo com uma modalidade da invenção, em que o pino está mostrado em uma vista não seccional.

A figura 2 é uma vista de topo seccional do molde mostrado na figura 1, ao longo da linha 2-2.

A figura 3 é uma vista lateral seccional parcial ampliada da combinação pino-fenda do molde mostrado na figura 1.

A figura 4 é uma vista lateral seccional ampliada da combinação pino-fenda do molde mostrado na figura 3, mostrando a porção do molde superior e o pino transladando durante uma operação de abertura do molde em relação à porção do molde inferior e a fenda nela contida.

A figura 5 é uma vista lateral seccional ampliada da combinação pino-fenda do molde mostrado na figura 3, em uma outra modalidade, mostrando a porção do molde inferior sendo recebida pela porção do molde inferior de uma maneira controlada pelo uso de um elemento compressível (mostrado em uma vista não seccional).

A figura 6 é uma vista lateral seccional ampliada de uma modalidade alternativa da combinação pino-fenda do molde mostrado na figura 3.

A figura 7 é uma vista em perspectiva lateral de uma porção externa das porções do molde superiores e inferiores de acordo com uma outra modalidade da invenção, mostrando um elemento de sincronização se estendendo de uma seção do molde até uma cavidade de recebimento do elemento de sincronização em uma seção do molde adjacente.

A figura 8 é uma vista lateral ampliada do elemento de sincronização e cavidade de recebimento do elemento mostrado na figura 7.

A figura 9 é uma vista seccional de topo do elemento de sincronização e cavidade de recebimento do elemento mostrados na figura 8, ao longo da linha 9-9.

A figura 10 é uma vista seccional transversal do elemento de sincronização e cavidade de recebimento do elemento mostrados na figura 8, ao longo da linha 10-10.

A figura 11 é uma vista em perspectiva de topo da porção do molde superior da figura 7 transladando entre posições fechada e aberta.

A figura 12 é uma vista seccional de topo feita ao longo de 9-9 da figura 7, enquanto as seções do molde estão transladando entre posições fechada e aberta, mostrado na figura 11.

A figura 13 é uma vista em perspectiva de topo da porção do molde superior da figura 7, mostrando uma modalidade alternativa do elemento de sincronização e cavidade de recebimento do elemento de acordo

com a presente invenção.

A figura 14 é uma vista seccional de topo da modalidade mostrada na figura 13, mostrada de maneira similar à modalidade da figura 12 enquanto as seções do molde estão transladando entre posições aberta e fechada.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE MODALIDADES PARTICULARES

Modalidades particulares da presente invenção fornecem um aparelho para controlar a abertura e fechamento de um molde de cura e, mais especificamente, um molde de cura tipo segmentado e/ou dividido.

Com referência geral à figura 1, um molde de cura de pneumático tipo dividido 10 compreende uma porção do molde superior 20 e uma porção do molde inferior 30. Cada porção do molde 20, 30 é no geral segmentada em uma pluralidade de seções 24, 34 respectivamente. Uma ou mais placas laterais 22, 32 formam cada qual um anel e engatam a pluralidade de seções 24, 34, respectivamente, para formar uma cavidade de moldagem de pneumático 18, onde as placas laterais 22, 32 são no geral associadas com um costado do pneumático curado, e as seções 24, 34 são no geral associadas com a área da banda de rotação do pneumático curado. Em modalidades particulares, placas de apoio do molde superior 21 e laterais superiores 22 são conectadas a uma placa de base superior 26, enquanto as placas de apoio do molde inferior 31 e laterais inferiores 32 são conectadas a uma placa de base inferior 36. As seções superior e inferior 24, 34 são engatadas deslizantemente em cada apoio do molde correspondente (adjacente) 21, 31, e são forçadas para cima e para fora no sentido de uma posição aberta do molde, tal como, por exemplo, por uma mola. Os apoios do molde 21, 31 retêm a pluralidade de seções 24, 34 em arranjos tipo anel expansível, por meio do que as seções 24, 34 deslizam entre posições aberta e fechada ao longo das superfícies cônicas inclinadas 21a, 31a de cada apoio do molde 21, 31.

Um processo de abertura do molde é iniciado primeiro levantando verticalmente a placa de base superior 26, que inclui levantar placas laterais superiores 22 e apoio do molde 21. À medida que o apoio do molde superior 21 é levantado, a superfície 27 de seção superior 24 translada para cima (verticalmente) e para fora em uma direção radial ao longo da superfície cônica 21a de apoio do molde superior 21. À medida que a seção superior 24 translada para cima e para fora, a superfície 37 da seção inferior 34 translada ao longo da superfície cônica 31a da placa do molde inferior 31. Isto permite que as seções superior e inferior permaneçam no geral em contato entre as superfícies 29, 39, ou ao longo da linha (ou plano) de partição 12, enquanto o pneumático está sendo desmoldado do molde 10. Esta translação continua até que as seções 24, 34 atinjam um limite translacional, depois do que a porção do molde superior 20 é levantada verticalmente da porção do molde inferior 30 para dar acesso para remoção do pneumático. A desmoldagem do pneumático pode ficar difícil, tal como quando qualquer dos componentes do molde fica desalinhado ou inclinado em relação a outros componentes, e/ou quando desenhos de banda de rodagem mais complexos e/ou complicados resistem a desmoldagem (isto é, resistem à separação de uma seção 24, 34).

Durante uma operação de fechamento do molde, forças de fechamento são transmitidas através da placa de base superior 26. A placa de base superior 26 força as seções superiores 24 para contato com as seções inferiores 34 ao longo das superfícies 29, 39, e o apoio do molde superior 21 verticalmente para baixo, dessa forma direcionando as seções 24 radialmente para dentro e para baixo, ao mesmo tempo também direcionando as seções 34 para baixo e para dentro ao longo do apoio do molde 31. A translação radial faz com que as seções superiores 24 engatem placas laterais correspondentes 22 ao longo das superfícies 23, 25, e as seções inferiores 34 engatem placas laterais correspondente 32 ao longo das superfícies 33, 35. Simultaneamente,

as seções 24, 34 engatam as superfícies laterais das seções adjacentes 24, 34 para formar uma coroa anular superior e inferior de seções superiores 24 e seções inferiores 34, respectivamente (mostrado no geral na figura 2). Depois que o molde 10 é fechado em torno de um pneumático verde, o molde é

5 pressurizado internamente para forçar o pneumático verde contra as superfícies da cavidade interna de moldagem de pneumático 18.

Dessa maneira, uma pluralidade de conjuntos pino-fenda 40 pode ser usada para resistir, superar, ou de outra forma atenuar as dificuldades supradiscutidas. Com referência geral às figuras 1-6, cada combinação pino-fenda 40 opera entre pares adjacentes de seções 24, 34, por meio do que um

10 pino 42 se estende de uma cavidade 28, localizada em uma das seções superior e inferior 24, 34, para engatar uma fenda 50 localizado na outra das seções 24, 34. A combinação pino-fenda 40 facilita abertura do molde adequada mantendo no geral o alinhamento radial entre seções adjacentes 24,

15 34. Mais especificamente, a combinação pino-fenda 40 mantém translação sincronizada entre as seções superior e inferior 24, 34 para reduzir dano no pneumático que pode resultar do cisalhamento e outras forças geradas durante translação assíncrona das seções 24, 34. A combinação pino-fenda 40 também transfere forças de abertura (F_y e F_R) para a seção inferior 34 para assistir na

20 desmoldagem da seção inferior 34 de qualquer banda de rodagem de pneumático resistiva. A combinação pino-fenda 40 também facilita o alinhamento adequado entre porções do molde superiores e inferiores 20, 30 durante fechamento do molde, dessa forma impedindo/reduzindo dano a qualquer componente do molde do mesmo que pode surgir por causa de

25 engate desalinhado de tais componentes. Isto também garante que os mesmos componentes selam devidamente a cavidade do pneumático 18 para impedir/reduzir a ocorrência de respingo ao longo do pneumático (isto é, borracha expelida pela cavidade do pneumático, que resulta em desperdício e pode afetar a integridade do pneumático), e que os componentes são

devidamente arranjados para formar corretamente qualquer recurso desejado ao longo da área da banda de rodagem do pneumático e qualquer outra porção do pneumático. Em modalidades particulares, pelo menos uma combinação pino-fenda 40 é provida para cada par de seções 24, 34. Com referência específica à modalidade mostrada na figura 2, uma fenda 50 é formada em cada superfície 39 para uso com pinos 42 (posicionados em seções adjacentes superiores 24) para formar combinações pino-fenda correspondentes 40.

Com referência geral às figuras 1-6, cada combinação pino-fenda 40 inclui um pino 42 e uma fenda 50, cada qual se estendendo de uma das superfícies da linha de partição 29, 39 da seção superior e inferior 24, 34, respectivamente. No geral, o pino 42 engata de forma justa a fenda 50 para manter devidamente as seções superior e inferior 24, 34 em alinhamento durante abertura do molde pela transferência de forças da abertura (F_y e F_R) para a seção inferior 34 para assistir na desmoldagem do pneumático, e pela sincronização radial da translação das seções superior e inferior 24, 34 durante operações de abertura e fechamento. Nas modalidades mostradas, o pino 42 se estende da superfície 29 da seção superior 24 até a fenda 50, que se estende ao interior da seção inferior 34. Ainda, é contemplado que o pino 42 pode estender-se da seção inferior 34, e a fenda 50 da seção superior 24. É contemplado que o pino 42 pode incluir qualquer forma de seção transversal, tal como, por exemplo, uma seção transversal circular ou quadrada. Adicionalmente, no comprimento de pino 42, a seção transversal pode ser substancialmente constante, para prover um pino no geral reto, que pode formar, por exemplo, um cilindro ou similares. Em outras modalidades, tais como as mostradas nas figuras, a seção transversal pode variar da maneira desejada para prover um pino contornado 42, que pode incluir, por exemplo, cones, recessos, cristas, ou cavidades posicionadas ao longo da superfície exterior do pino 42. É também contemplado que o pino 42 pode ser formado de qualquer material conhecido, tais como, por exemplo, aço, alumínio, ou

qualquer liga deste.

Em modalidades particulares, o pino 42 pode no geral incluir uma porção de alinhamento 46 que engata de forma justa uma abertura 53 da fenda 50. A porção de alinhamento 46 compreende uma ou mais superfícies exteriores do pino 42 para interagir com a abertura 53. Em uma modalidade, a porção de alinhamento 46 é dimensionada para se aproximar de perto do tamanho (isto é, a extensão mais interna) da abertura 53, que pode incluir uma pequena folga existente entre o pino 42 e a abertura 53. A pequena folga pode ser responsável por qualquer imperfeição ou diferença de fabricação na expansão entre os componentes, e/ou pode prover espaço adicional para facilitar o alinhamento e inserção do pino 42 na abertura 53. A porção de alinhamento 46 pode transferir forças de abertura e fechamento radiais (F_R) da seção do molde superior 24 para a seção do molde inferior 34, e pode alinhar as seções superior e inferior 24, 34 quando a porção de alinhamento 46 ficar posicionada dentro da abertura 53 quando o molde 10 estiver em uma posição fechada, que está mostrada nas figuras 1 e 3 em uma modalidade particular. O alinhamento das seções superior e inferior 24, 34 facilita o alinhamento e engate adequado das seções 24, 34 com seções adjacentes 24, 34, que também facilita o engate adequado com placas laterais adjacentes 22, 32 com o propósito de reduzir/eliminar dano nas bordas das seções 24, 34 e placas laterais 22, 32. O alinhamento das seções 24, 34 também reduz/elimina a formação de respingo que pode surgir do desalinhamento e desgaste, e facilita a formação adequada de elementos de banda de rodagem e outros recursos superficiais do pneumático.

O pino 42 pode também incluir uma porção de anexação 44 para prender o pino 42 em uma seção correspondente 24, 34. A porção de anexação do pino 44 no geral facilita a fixação do pino 42 em uma seção do molde correspondente 24, 34. Em várias modalidades, o pino 42 pode ser preso em uma seção do molde correspondente 24, 34 por qualquer método

conhecido, que inclui soldagem ou uso de qualquer prendedor conhecido, tais como um parafuso, adesivo, ou encaixe por interferência. Um prendedor pode estender-se axialmente através de pelo menos uma porção do pino 42, ou pode estender-se através de um ou mais flanges que se estendem de um lado do pino 42, de maneira similar aos parafusos e flanges mostrados na figura 6 em associação com uma modalidade alternativa de fenda 50. Dessa maneira, a porção de anexação 44 pode compreender uma superfície do pino 42, tal como para anexação por solda ou rosqueada. Nas modalidades mostradas nas figuras 1-6, o pino 42 inclui uma porção de anexação 44 que se estende até a seção do molde 24, a porção de anexação tendo lados rosqueados 44a para prender a porção de anexação 44 em uma cavidade, tal como uma subcavidade correspondente 28a, que fica localizada na seção do molde correspondente 24. Dessa maneira, uma ou mais superfícies 45 podem ser providas para aplicar torque ou outras forças para prender a porção de anexação 44 na subcavidade 28a. Na modalidade mostrada, a porção 44 compreende uma seção transversal hexagonal tendo uma pluralidade de superfícies exteriores para engatar uma ferramenta ou outro dispositivo para prender rotacionalmente a porção de anexação 44 no molde da seção 24. Superfícies de fixação 45 podem ser contidas na cavidade 28 e, mais especificamente, na subcavidade 28b.

Em modalidades particulares, o pino 42 pode incluir uma crista 49 para engatar uma saliência 54, que pode ou não ser formada em associação com a abertura 53. Como mostrado nas figuras, em uma modalidade particular, a saliência 54 é formada em associação com abertura que se estende para dentro 53. À medida que o pino 42 é levantado pela operação das forças de abertura do molde, forças de abertura radiais F_R podem ser transferidas da porção de alinhamento 46 para a abertura 53, como mostrado no geral na figura 3. Entretanto, a porção de alinhamento 46 pode se desengatar da abertura 53. Se ocorrer o desengate, a crista 49 é provida para

retomar o engate do pino com a abertura 53, como mostrado no geral na figura 4. O desengate pode resultar, por exemplo, quando a seção do molde inferior 34 não se desprender (isto é, desmoldar) do pneumático. Portanto, a crista 49 pode transmitir forças de abertura verticais F_y bem como radiais F_R para a seção do molde inferior 34 por meio da saliência 54, como mostrado na

5 figura 4 em uma modalidade particular. A crista 49 pode incluir uma superfície 49a para engatar a saliência 54. Na modalidade particular mostrada nas figuras, a superfície da crista 49a e a saliência 54 podem formar superfícies interoperantes similarmente contornadas e similarmente arranjadas para maximizar o contato durante engate. É contemplado que qualquer crista

10 49 ou saliência 54 pode em vez disso formar um recesso, em que a outra da crista 49 ou da saliência 54 pode estender-se durante engate. Uma vez que as seções superior e inferior do molde 24, 34 atinjam a extensão na sua translação ao longo dos respectivos apoios do molde 21, 31, o pino 42 é

15 novamente centralizado na fenda 50, durante o que a crista 49 e a saliência 54 se desengatam, antes de o pino 42 ser levantado verticalmente da fenda 50. É contemplado que a crista 49 pode ser localizada em uma extremidade do pino 42, como mostrado nas figuras, ou em qualquer outro local ao longo do comprimento do pino 42. Em modalidades particulares, uma extensão 48 pode

20 estender-se entre a crista 49 e a porção de alinhamento 46, que pode ser usada para engatar a abertura 53 quando a crista 49 for engatada na saliência 54.

Em modalidades particulares, o pino 42 inclui uma superfície inferior afilada 49b, que fica localizada na extremidade distal do pino 42 com o propósito de assistir no reposicionamento do pino 42 na fenda 50 durante

25 operações de fechamento do molde. Em modalidades particulares, a superfície inferior afilada 49b fica localizada em associação com a crista 49, como mostrado nas figuras, embora esta associação possa não existir em outras modalidades.

Continuando com referência às figuras 1-6, a fenda 50 no geral

se estende em uma seção do molde 24, 34. Em modalidades particulares, a fenda 50 forma uma cavidade da fenda 51 se estendendo dentro de qualquer tal seção 24, 34. Em outras modalidades, tais como as mostradas nas figuras, a fenda 50 forma um inserto 52 que é colocado dentro da cavidade da fenda 51. Similarmente, qualquer recurso discutido em associação com a fenda 50 pode ser formado em associação com a cavidade da fenda 51 ou com o inserto 52. Portanto, nas discussões aqui, quando se faz referência à fenda 50, a cavidade 51 e o inserto 52 são também referenciados e contemplados. Como mostrado nas figuras, a fenda forma um inserto 52 colocado e preso dentro da cavidade da fenda 51. Um inserto 52 pode ser colocado dentro da cavidade 51 e usado para interagir com o pino 42, tal como quando se deseja que um material sem ser o material da seção correspondente 24, 34 seja usado para interagir com o pino 42. Por exemplo, quando a seção 24, 34 é feita de alumínio, pode ser desejável usar um inserto 52 formado de aço. Pode também ser desejável utilizar um inserto 52, que pode ser mais fácil de fabricar em lugar de formar a cavidade 51 para conseguir os recursos desejados da fenda 50. A cavidade 51 e o inserto 52, e quaisquer recursos destes, podem ser formados por qualquer método conhecido, tal como por usinagem, moldagem, ou fundição. O inserto 52 pode ser preso dentro da cavidade da fenda 51 por qualquer meio conhecido, tal como, por exemplo, por uma porção rosqueada, prendedores, adesivo, ou soldagem.

Em modalidades particulares, com referência às figuras 1-5, um inserto 52 pode formar uma estrutura tipo camisa, com uma abertura 53 se estendendo de paredes laterais que se estendem para baixo 56. Com referência à figura 6, é também contemplado que o inserto 52 pode formar uma estrutura tipo anel, que no geral não inclui paredes laterais 56 se estendendo para baixo da abertura 53. O inserto tipo anel 52 pode ser preso dentro da cavidade da fenda 51 por qualquer meio supradiscutido em associação geral com o inserto 52, tal como por rosqueamento (mostrado com relação a outras modalidades

de inserto 52 nas figuras 1-5) ou prendedores, mostrados na figura 6. Na modalidade mostrada na figura 6, a espessura das paredes laterais do inserto 52 é estendida para formar uma aba 59, através da qual prendedores 59a podem estender-se para prender o inserto 52 na seção 34. Em outras modalidades, é contemplado que qualquer inserto 52 pode ser formado de um ou mais componentes interoperantes.

Como anteriormente mencionado, a fenda 50 no geral inclui uma abertura 53. Na modalidade mostrada nas figuras, a abertura 53 forma uma porção de inserto 52, que fica posicionada dentro da fenda 50 para receber o pino 42. A abertura 53 pode estender-se para dentro a partir de um lado da fenda 50 em qualquer local ao longo do comprimento da fenda 50 (isto é, cavidade 51 ou inserto 52), como mostrado nas figuras em modalidades particulares, ou pode simplesmente compreender uma superfície superior da fenda. A fenda 50 pode também incluir uma superfície afilada para dentro 55 para assistir no posicionamento do pino 42 dentro da abertura 53 durante operações de fechamento do molde. A superfície afilada 55 pode ficar localizada ao longo de uma superfície superior da fenda 50, ou pode ficar localizada ao longo de uma superfície superior da abertura 53, como mostrado nas figuras em modalidades particulares.

Como anteriormente mencionado, a fenda 50 pode também incluir uma saliência 54. A saliência 54 fornece uma superfície que interopera com a crista 49 formada ao longo do pino 42. A saliência 54 pode ser formada ao longo de qualquer porção da fenda 50, tal como, por exemplo, como parte da abertura 53, que está mostrada nas figuras em modalidades particulares, onde uma saliência é provida em associação com uma abertura que se estende para dentro 53. É contemplado que ela pode ser posicionada em qualquer outro local desejável ao longo do comprimento da fenda 50. A saliência 54 no geral se estende para dentro da fenda 50. Nas modalidades mostradas nas figuras, a saliência 54 se estende para dentro de uma parede lateral 56 da

fenda 50 e, mais especificamente, do inserto 52. Entretanto, é contemplado que a saliência 54 pode residir dentro de um recesso posicionado para fora da parede lateral 56 e se estende para dentro em direção à parede lateral 56 da fenda 50.

5 Em modalidades particulares, tal como mostrado na figura 5, o molde 10 pode incluir um elemento compressível 58 que é capaz de controlar o colapso de um pino penetrante 42. O elemento compressível 58 controla a translação relativa entre as seções superior e inferior 24, 34 à medida que cada uma se aproxima do engate ao longo da linha de partição 12. Em certas
10 modalidades, a fenda 50 inclui um elemento compressível 58 que se estende a uma altura entre abertura da fenda 53 e uma base 57 da fenda 50. Em várias modalidades, uma placa 58a pode estender-se ao longo de uma porção superior do elemento compressível 58 para prover um engate mais uniforme entre o pino 42 e o elemento compressível 58. O elemento compressível 58
15 pode compreender qualquer mola, que inclui uma mola espiral, mola de folhas, ou disco de borracha, ou qualquer outro componente capaz de controlar a translação para baixo do pino 42, tal como, por exemplo, um pistão ou cilindro. Em operação, cada pino 42 é inserido em uma fenda correspondente 50, e inicialmente engata elementos compressíveis
20 correspondente 58 em uma orientação estendida.

Um propósito de colocar elementos compressíveis 58 dentro da pluralidade de fendas 50 é sincronizar o fechamento das seções 24, 34 uma sobre a outra à medida que cada uma se aproxima da linha de partição 12. Isto promove o alinhamento adequado das seções 24, 34 e um apoio mais
25 uniforme das seções 24, 34 ao longo da linha de partição 12. Portanto, se uma ou mais seções 24, 34 prematuramente fizerem contato com um elemento compressível 58 antes das outras seções 24, 34, o elemento compressível 58 a compressão substancial adicional até que uma quantidade substancial de pinos 42 faça contato com elementos compressíveis correspondentes em torno do

molde 10. Uma vez que uma quantidade substancial de pinos 42 esteja engatada, as seções correspondentes 24, 34 transladam uniformemente em direção à outra seção 24, 34 comprimindo ao mesmo tempo o elemento compressível 58 no sentido de uma posição fechada do molde. Dessa maneira, o elemento compressível 58 é comprimido quando o molde estiver em uma posição fechada. Durante operações de abertura do molde, elementos compressíveis 58 podem assistir na separação de seções 24, 34 no sentido de uma posição aberta.

Com referência às figuras 7-12, várias modalidades da presente invenção fornecem uma combinação de alinhamento 60 que pode ser utilizada pelo molde 10 para atenuar as dificuldades encontradas durante processos de abertura e fechamento do molde. Na modalidade particular mostrada, a combinação 60 pode ser usada para manter o alinhamento vertical (e/ou horizontal) entre cada par adjacente de seções superiores do molde 24, e entre cada par adjacente de seções do molde inferiores 34 durante operações de abertura e fechamento do molde. É contemplado que o molde 10 pode ser arranjado em outras relações com o plano da terra e, portanto, o alinhamento mantido pode ser outro além do vertical ou horizontal. Na modalidade mostrada, cada combinação 60 inclui um elemento de sincronização 62 que se estende de uma primeira superfície lateral 72 de uma seção 24, 34 e até uma cavidade de recebimento do elemento de sincronização 64 localizada em uma segunda superfície lateral 73 de uma seção adjacente 24, 34. Em operação, os elementos 62 podem deslizar ao longo de uma superfície superior 66 de uma cavidade correspondente 64 durante operações de abertura e fechamento do molde para impedir que as seções adjacentes fiquem desalinhadas. Este engate entre o elemento 62 e a cavidade 64 resiste a qualquer desalinhamento vertical que pode resultar por causa da gravidade ou outros desalinhamentos ou desgaste dentro do molde 10 que fariam com que uma das seções lateralmente adjacentes 24, 34 procurasse uma posição vertical inferior em

relação à outra seção 24, 34. Em modalidades particulares, a combinação 60 do elemento 62 e da cavidade 64 mantém seções lateralmente adjacentes 24, 34 dentro de 1-2 milímetros (mm) de desalinhamento vertical. É contemplado que a cavidade de recebimento do elemento 64 possa não existir e, em vez disso, elementos de sincronização 62 podem engatar outras superfícies, tal como uma superfície de extremidade 76 ou uma superfície da linha de partição 78. Em modalidades particulares, elementos de sincronização 62 estendem-se substancialmente paralelos à linha de centro do molde CL (que é paralela à linha de partição do molde 12 nas figuras); entretanto, o elemento 62 pode estender-se em qualquer outra direção, da maneira desejada. A cavidade 64 pode também estender-se radialmente para fora de uma superfície interior, que pode ser substancialmente paralela à linha de centro do molde ou em qualquer ângulo desejado em relação à linha de centro do molde CL (mostrado exemplarmente nas figuras). A extensão angulada da cavidade 64 pode ser desejada para levar em conta uma translação multidirecional das seções 24, 34 durante operações de abertura e fechamento.

O elemento de sincronização 62 é no geral definido pelo comprimento L_M , e se estende até a cavidade 64 em um comprimento $L_{M,E}$ quando em uma posição fechada. Em uma modalidade, o elemento 62 tem 10 mm de diâmetro, e tem um comprimento L_M de pelo menos aproximadamente 2,5 a 4 polegadas (63,5 a 102 mm). Outros comprimentos L_M podem ser usados, quer maiores quer menores, que podem depender do material usado. Na presente modalidade, o material é formado de aço, embora outros materiais, tal como alumínio, possam ser usados. A cavidade de recebimento do elemento 64 se estende em um comprimento L_c , que é dimensionado para acomodar o comprimento da extensão $L_{M,E}$ do elemento 62 quando seções correspondentes 24, 34 estiverem na posição fechada (engatada). O elemento 62 pode ser arranjado para estender-se ao interior da cavidade 64 a qualquer profundidade radial D_c da cavidade 64. Dessa maneira, deslocamentos Δ

podem existir entre o elemento de sincronização 62 e as extensões radiais para dentro e/ou para fora da cavidade 64, quando seções correspondentes 24, 34 estiverem em uma posição fechada.

Na modalidade mostrada na figura 9, um deslocamento Δ é provido ao longo de uma extensão externa do elemento 62, entre a extensão externa de elemento 62 e a extensão radial externa da cavidade 64 ao longo da profundidade D_c . Como anteriormente sugerido, um segundo deslocamento Δ poderia ser incluído ao longo de um lado interno do elemento 62, entre a extensão interna do elemento 62 e a extensão radial interna da cavidade 64 ao longo da profundidade D_c . Deslocamentos Δ fornecem uma área provisória se as seções correspondente 24, 34 ficarem radialmente desalinhadas. Se os deslocamentos Δ não estiverem presentes, o elemento 62 pode estender-se além da superfície externa da seção 74, que interferiria com os outros componentes do molde, tais como apoios do molde 21, 31. O elemento 62 pode também ser deslocado da extensão radial interna da cavidade 64, para levar em conta qualquer imprecisão de fabricação. Caso contrário, o elemento 62 pode impedir o alinhamento radial adequado se ele ficar posicionado muito distante em uma direção radialmente para dentro. As figuras 11 e 12 mostram no geral um par de seções 24 transladando radialmente durante uma operação de abertura do molde pela operação de forças radiais F_R . Nas figuras, as seções 24 estão transladando radialmente de uma maneira sincronizada, onde o deslocamento Δ mostrado na figura 9 no geral não é consumido pelo elemento 62.

É contemplado que elementos de sincronização 62 podem compreender qualquer elemento estrutural, tais como uma barra, pino, ou tubo, que se estende do lado 61 de uma seção 24, 34, na qual o elemento 62 é preso. Os elementos 62 pode ser formados de qualquer material desejado, tal como alumínio ou aço, que pode ou não ser o mesmo material usado para formar seções correspondente 24, 34. O elemento 62 pode ser colocado e/ou

preso em cada seção 24, 34 por qualquer meio conhecido, tal como por meio de uma porção rosqueada (mostrada nas figuras), encaixe por interferência, um prendedor, um adesivo, ou solda. Em várias modalidades, o pino é colocado em uma cavidade de montagem do elemento 63 sem fixação nela. A

5 cavidade de recebimento do elemento correspondente 64 é localizada adjacente ao elemento 62, e pode ser posicionada ao longo de qualquer porção da segunda superfície lateral 73. Em modalidades particulares, como mostrado nas figuras, a cavidade de recebimento do elemento 64 fica localizada ao longo de uma superfície de extremidade externa 74 da seção

10 associada 24, 34. É contemplado que elementos de sincronização 62 podem ou não ser usados em cooperação com combinações pino-fenda 40, anteriormente discutido. É também contemplado que elementos de sincronização 62, de qualquer modalidade discutida ou contemplada, não pode ser limitado para uso em moldes tipo dividido, já que moldes não

15 divididos podem igualmente se beneficia do uso de elementos de sincronização 62 e cavidades de recebimento do elemento 64.

Com referência às figuras 13-14, está mostrada uma outra modalidade da combinação de alinhamento vertical 60. Como anteriormente mencionado, os elementos de sincronização 62 podem estender-se de

20 qualquer superfície de qualquer seção 24, 34. Dessa maneira, por exemplo, a modalidade mostrada nas figuras 13-14 fornece um ou mais elementos 62 se estendendo de uma superfície de extremidade 76 e/ou uma superfície da linha de partição 78 de qualquer seção superior e/ou inferior 24, 34. A superfície da linha de partição 78 no geral representa a superfície 29 da seção superior 24 e

25 a superfície 39 da seção inferior 34.

Na modalidade mostrada nas figuras 13-14, múltiplos elementos de sincronização 62, mostrados como 62a, 62b, estendem-se de cada seção 24, 34, e através da linha (ou plano) de segmento 70, que no geral se estende entre seções adjacentes 24 e seções adjacentes 34. É contemplado

que em qualquer modalidade, incluindo aquelas discutidas em associação com as figuras 7-12, múltiplos elementos de sincronização 62 podem estender-se de cada seção 24, 34 da maneira desejada, tal como, por exemplo, para prover resistência ou rigidez adicional, mantendo ainda as seções 24, 34 em alinhamento vertical durante operações de abertura e fechamento. Na modalidade mostrada nas figuras 13-14, um elemento de sincronização 62 se estende de cada seção oposta 24, 34 ao longo da linha de segmento 70, em que os elementos de sincronização 62 estão em relação de proximidade ou substancialmente adjacentes uns com os outros para formar um par de elementos de sincronização 62a, 62b que opera cooperativamente para manter um alinhamento vertical das seções associadas 24, 34. É também contemplado que elementos de sincronização 62 podem estender-se de uma pluralidade de locais sem associação de proximidade com outros elementos de sincronização 62, que está representado no geral em uma modalidade pelas figuras 7-12. Em outras modalidades, tais como as modalidades mostradas nas figuras 13-14 a título de exemplo, um par cooperativo de elementos de sincronização 62a, 62b pode não existir e, em vez disso, um elemento independente 62 pode agir ao longo de uma superfície de extremidade 76 ou superfície da linha de partição 78 (isto é, somente um do par pode existir). Depreende-se que elementos de sincronização 62, quer providos como pares cooperantes de elementos 62a, 62b quer como elementos independentes 62, podem existir ao longo de qualquer superfície de cada seção 24, 34, que inclui as superfícies 72, 73, 74, 76, e 78. É também contemplado que o par de elementos cooperantes 62a, 62b mostrado nas figuras 13-14 ao longo da superfície de extremidade 76 e superfície da linha de partição 78 pode existir ao longo de somente uma da superfície de extremidade 76 e da superfície da linha de partição 78 (isto é, somente um par pode estender-se entre seções adjacentes 24 ou seções adjacentes 34).

Na modalidade mostrada nas figuras 13-14, uma cavidade de

recebimento do elemento 64 pode estender-se ao longo da superfície de extremidade 76 e superfície da linha de partição 78 de cada seção associada 24, 34. Quando um par de elementos de sincronização cooperantes 62a, 62b for usado, tais elementos podem estender-se ao longo de qualquer porção da linha de segmento 70. Dessa maneira, o par de elementos 62a, 62b pode formar uma superfície associada com uma seção 24, 34, e estender-se para engatar uma superfície da seção adjacente 24, 34. Tais superfícies incluem superfícies 72, 73, 74, 76 e 78. Em outras modalidades, incluindo as mostradas nas figuras 13-14, pelo menos um elemento do par de elementos 62a, 62b pode estender-se até uma cavidade de recebimento do elemento 64, e/ou a partir dela, que compreende 64a e 64b. Isto pode ser desejável para prover uma folga entre qualquer elemento 62, incluindo os elementos 62a, 62b e outros componentes do molde ou prensa em volta. Especificamente, na modalidade mostrada, o elemento 62a se estende da cavidade 64a e até cavidade 64b, enquanto o elemento correspondente 62b se estende da cavidade 64b e até a cavidade 64a. Os elementos 62a, 62b podem ser presos em seções correspondentes 24, 34 por meio de prendedores 65, ou qualquer outro meio de anexação ou limitação, que inclui soldagem, encaixe mecânico ou por atrito, ou qualquer outro método conhecido. Em virtude de o par de elementos 62a, 62b poder ser localizado ao longo da superfícies 74 de maneira similar às modalidades mostradas nas figuras 7-12, os elementos 62a, 62b podem simplesmente ser colocados em uma fenda ao longo de uma superfície correspondente 72, 73.

Embora esta invenção tenha sido descrita com referência às suas modalidades particulares, deve-se entender que tal descrição é a título de ilustração, e não de limitação. Dessa maneira, o escopo e conteúdo da invenção devem ser definidos somente pelos termos das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Molde de cura de pneumático (10) tendo uma cavidade de moldagem de pneumático (18), o molde (10) compreendendo:

uma porção do molde superior (20) tendo uma pluralidade de seções superiores (24) arrançadas anularmente em torno do molde (10) para formar uma primeira porção (44) da cavidade de pneumático (28) e sendo radialmente transladáveis entre posições aberta do molde e fechada do molde;

uma porção do molde inferior (30) incluindo uma pluralidade de seções inferiores (34) arrançadas anularmente em torno do molde (10) para formar uma segunda porção (44) da cavidade de pneumático (28) e sendo radialmente transladáveis entre posições aberta do molde e fechada do molde, em que cada uma das seções inferiores (34) é posicionada adjacente a uma das seções superiores (24) para formar uma pluralidade de pares de seções superior e inferior (24, 34);

um pino (42) que se estende de uma primeira seção (24) de cada par de seções superior e inferior (24, 34); e

uma fenda (50) que se estende dentro de uma segunda seção (24) de cada par de seções superior e inferior (24, 34), a fenda (50) incluindo uma abertura (53) e posicionada para receber uma porção (44) do pino (42) que se estende desde a primeira seção correspondente (24) quando o molde (10) estiver em uma posição fechada, o pino (42) sendo posicionado na fenda (50) quando o molde (10) está na posição fechada do molde e removido da fenda (50) quando o molde (10) está na posição aberta do molde,

caracterizado pelo fato de que a fenda (50) inclui uma saliência (54) para engatar uma crista (49) posicionada ao longo de um comprimento do pino (42), a saliência (54) se estendendo em uma direção para dentro da fenda

(50) e a crista (49) se estendendo para fora de um lado do pino (42), a crista (49) do pino tendo uma primeira superfície arranjada no lado do fundo da crista (49) para engatar a saliência (54) quando o pino (42) entra na fenda (50) durante as operações de fechamento do molde (10), e a crista do pino (49) tendo uma segunda superfície (49a) arranjada em um lado superior da crista (49) para engatar a saliência (54) quando o pino (42) é elevado durante as operações de abertura de molde.

2. Molde (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a fenda (50) inclui adicionalmente uma superfície afilada para dentro (55) para direcionar o pino (42) para a abertura (53) da fenda (50), e onde a primeira superfície da crista (49) é afilada.

3. Molde (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pino (42) inclui uma porção de alinhamento (46), a porção de alinhamento (46) sendo dimensionada para um tamanho da abertura (53) da fenda, a porção de alinhamento (46) sendo arranjada ao longo do comprimento do pino (42) entre a crista (49) e a primeira seção (24).

4. Molde (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a fenda (50) inclui um elemento compressível (58) posicionado para engate com um pino (42) quando a fenda (50) recebe o pino (42) durante as operações de fechamento de molde (10).

5. Molde (10) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a fenda (50) inclui adicionalmente uma placa (58a) que opera ao longo de uma extremidade do elemento compressível (58) para engate com o pino (42).

6. Molde (10) de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o elemento compressível (58) é uma mola.

7. Molde (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

uma pluralidade de elementos de sincronização verticais superiores (62), em que cada elemento de sincronização vertical superior (62) se estende entre um de uma pluralidade de pares adjacentes das seções superiores (24), e de uma primeira seção (24) de cada par de seções superiores (24) para engatar deslizantemente uma segunda seção (24) de cada par de seções superiores (24) entre posições do molde aberta e fechada (10); e

uma pluralidade de elementos de sincronização verticais inferiores (62), em que cada elemento de sincronização vertical inferior (62) se estende entre um de uma pluralidade de pares adjacentes das seções inferiores (34), e de uma primeira seção (24) de cada par de seções inferiores (34) para engatar deslizantemente uma segunda seção (24) de cada par de seções superiores (24) quando o molde (10) opera entre posições aberta do molde e fechada do molde (10).

8. Molde (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a segunda superfície (49a) da crista (49) e a saliência (54) possuem contornos semelhantes.

9. Molde (10) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o pino (42) inclui uma porção de alinhamento (46), a porção de alinhamento (46) sendo dimensionada para um tamanho da abertura (53) da fenda, a porção de alinhamento (46) sendo arranjada ao longo do comprimento do pino (42) entre a crista (49) posicionada ao longo do comprimento do pino (42) e a primeira seção (24) a partir da qual o pino (42) se estende.

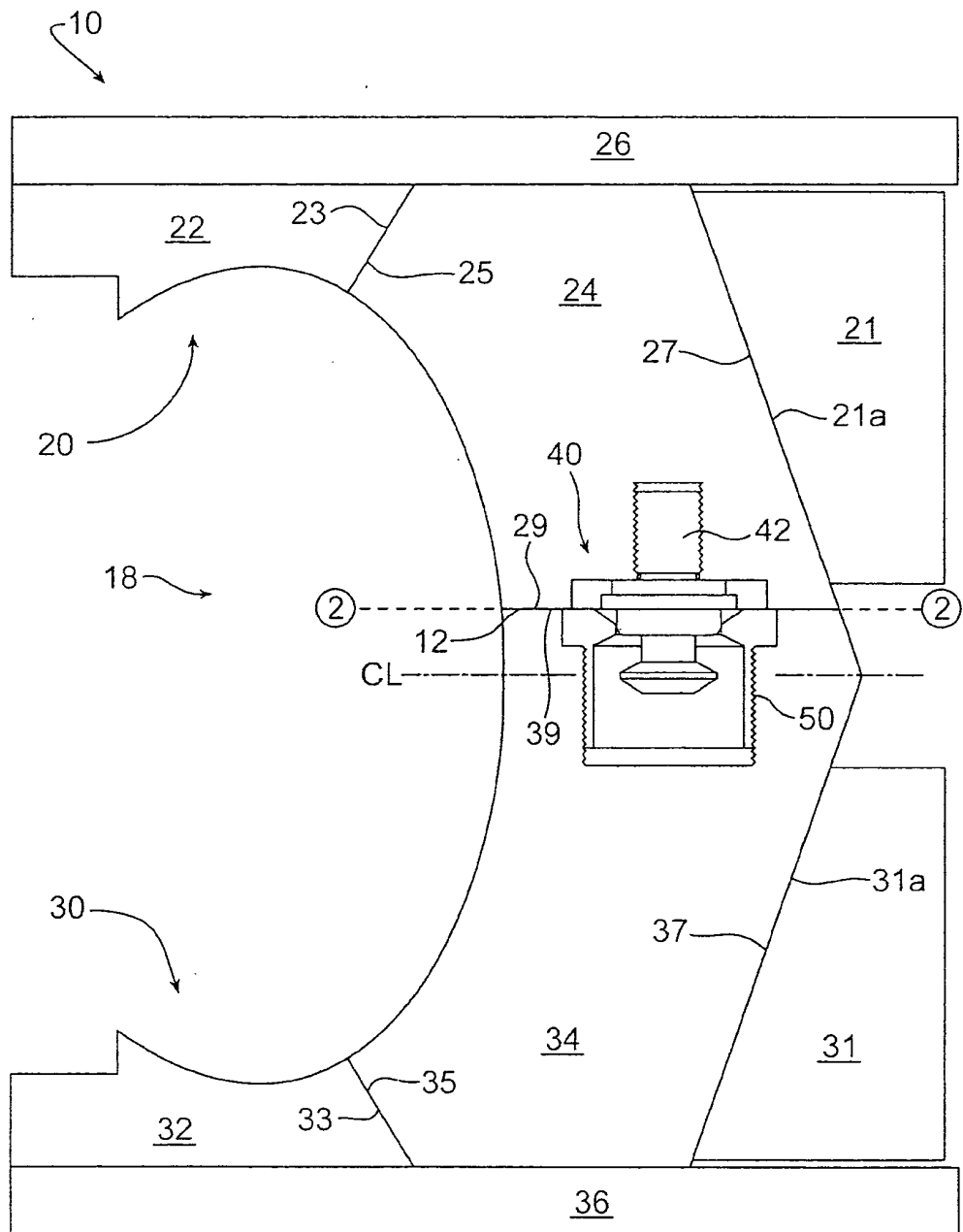


FIG. 1

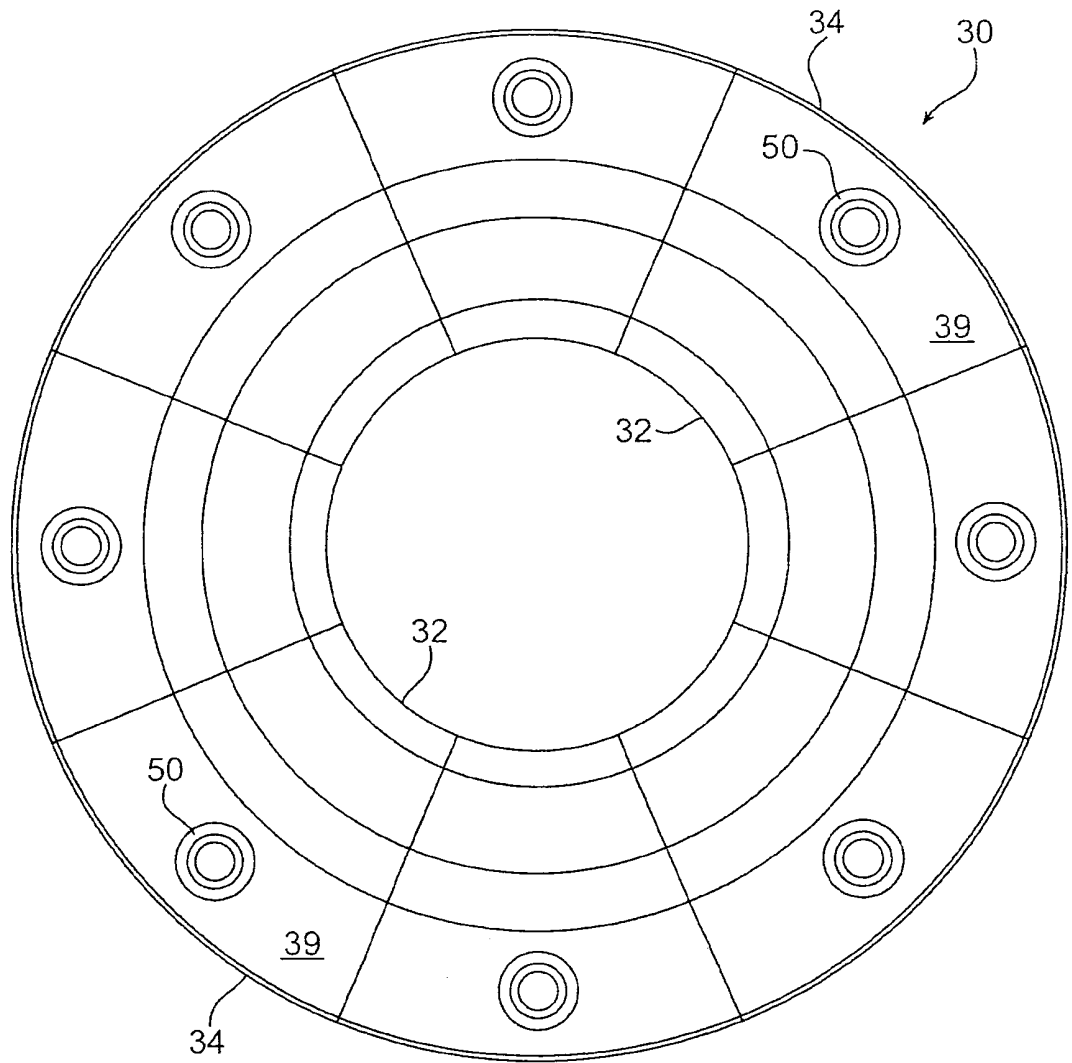


FIG. 2

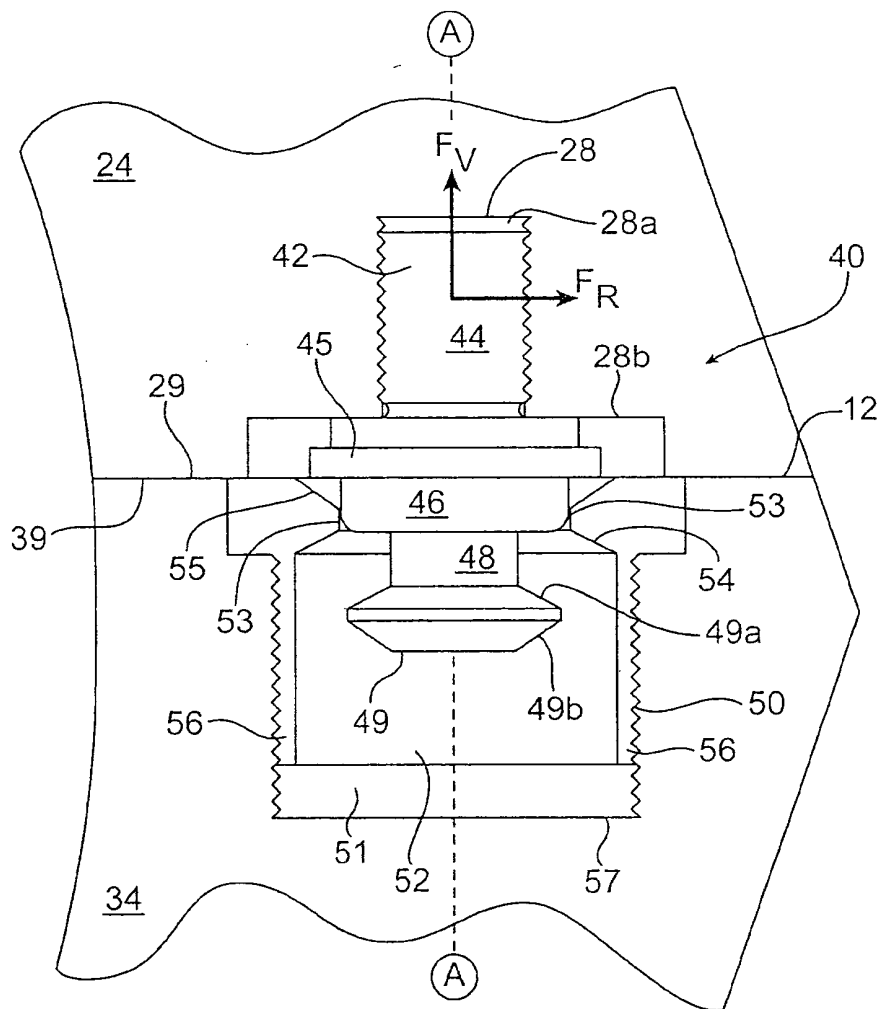


FIG. 3

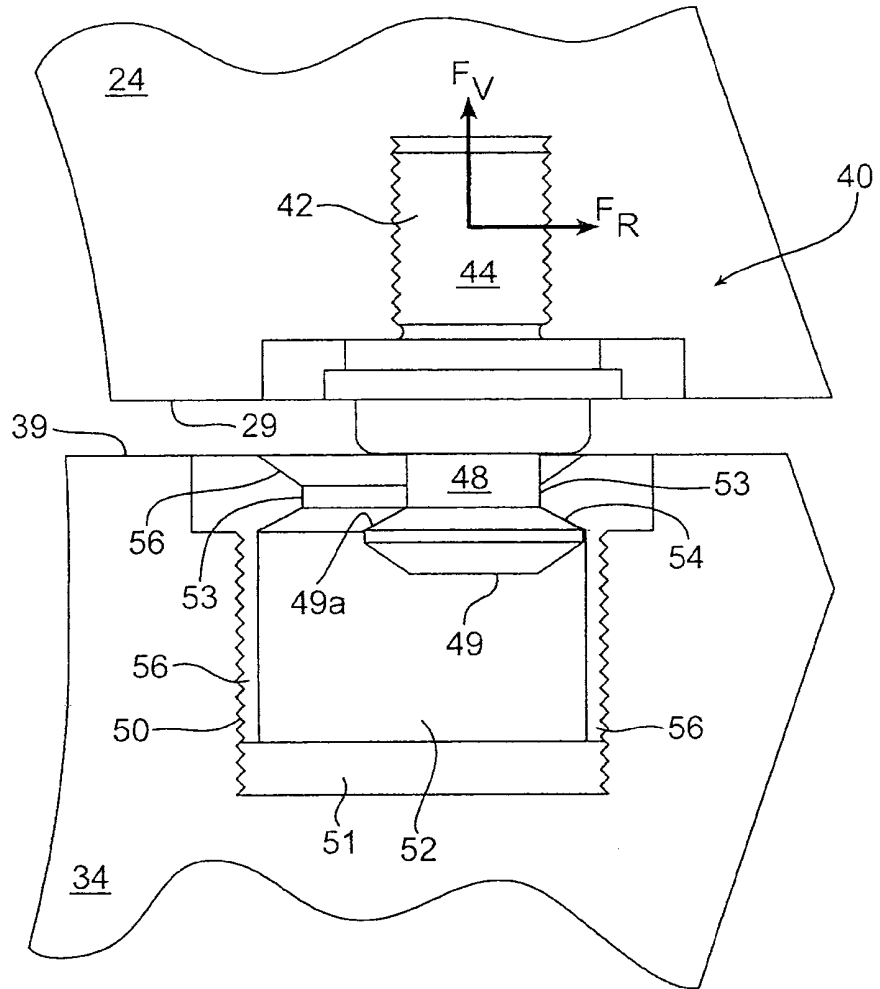


FIG. 4

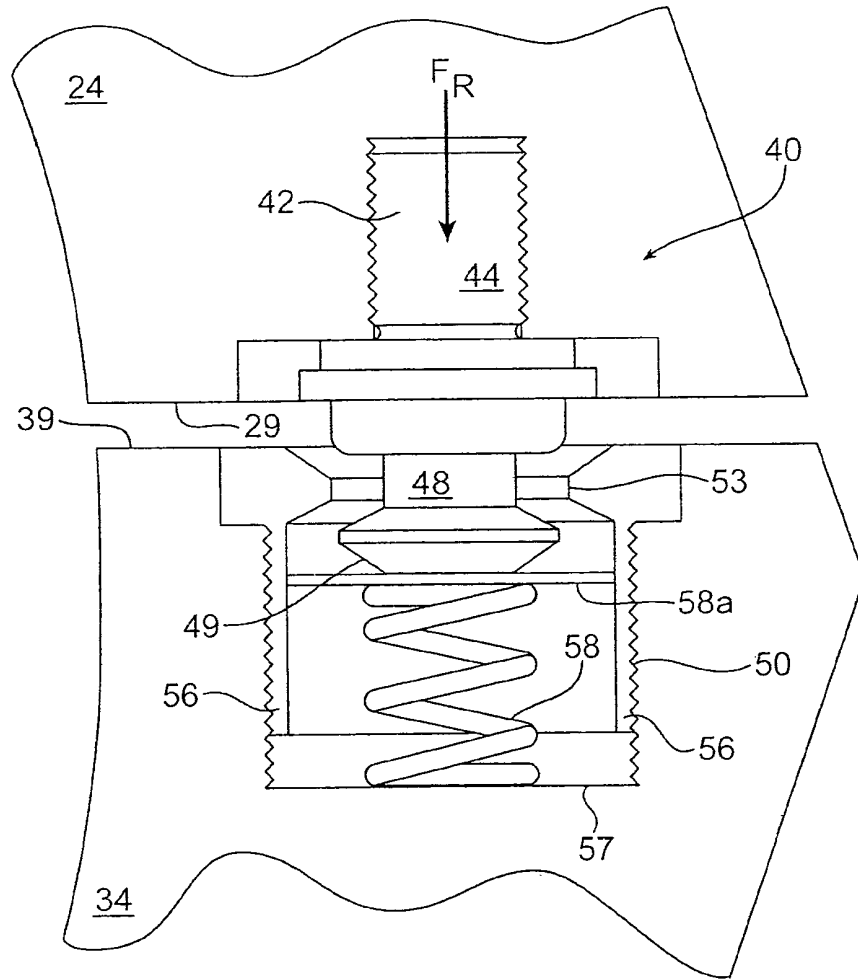


FIG. 5

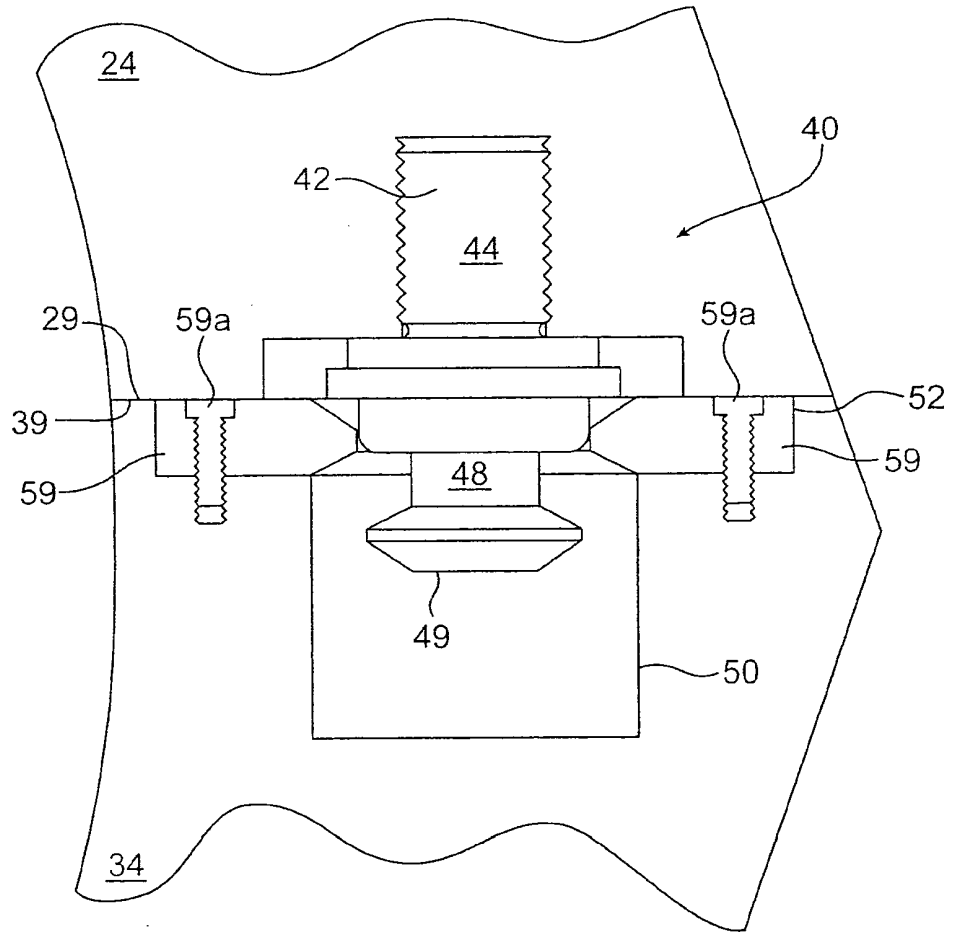


FIG. 6

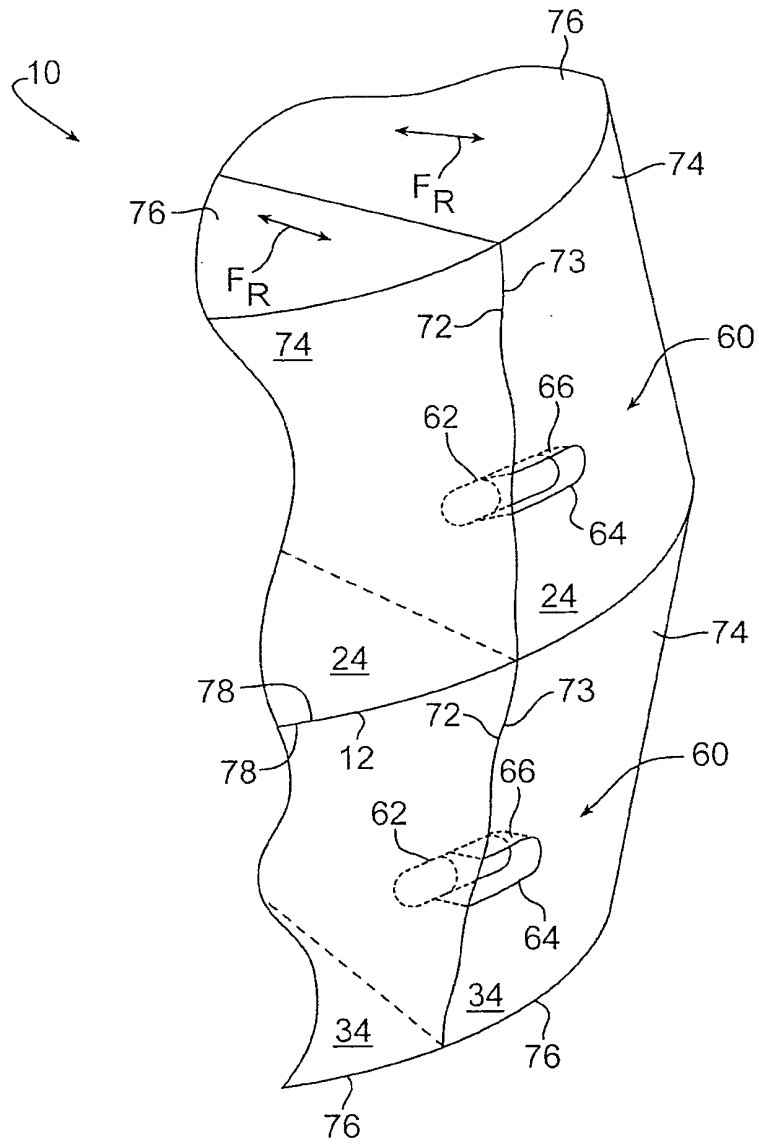


FIG. 7

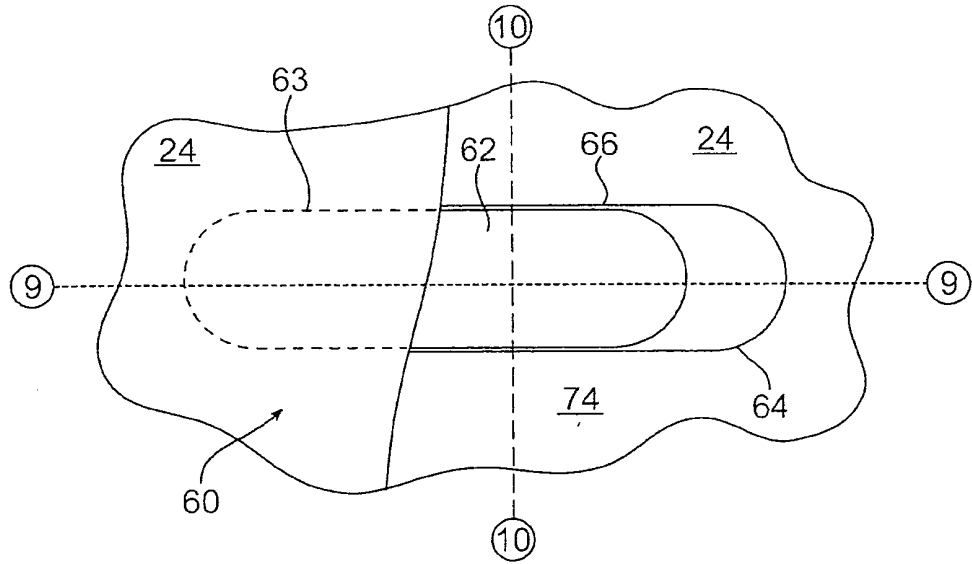


FIG. 8

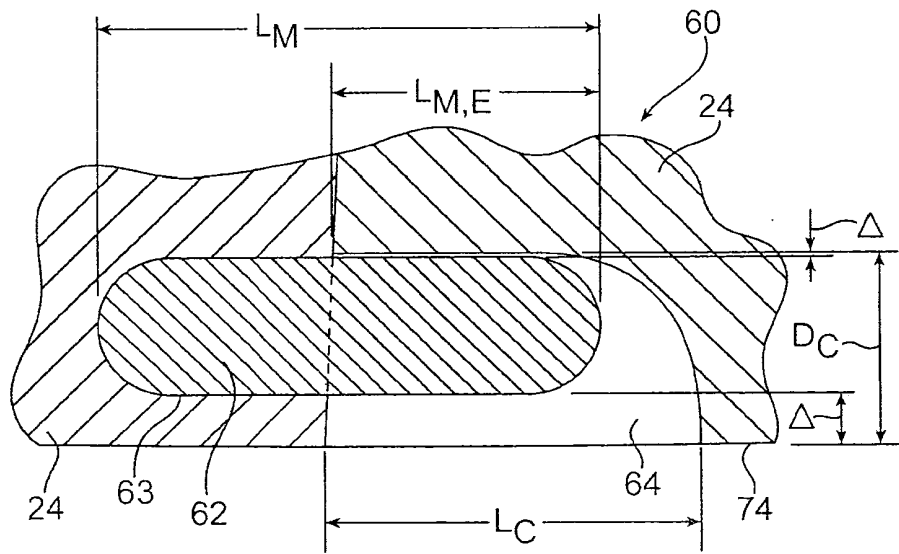


FIG. 9

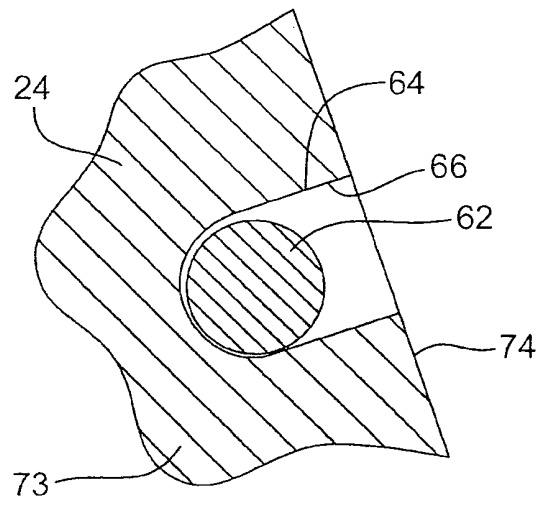


FIG. 10

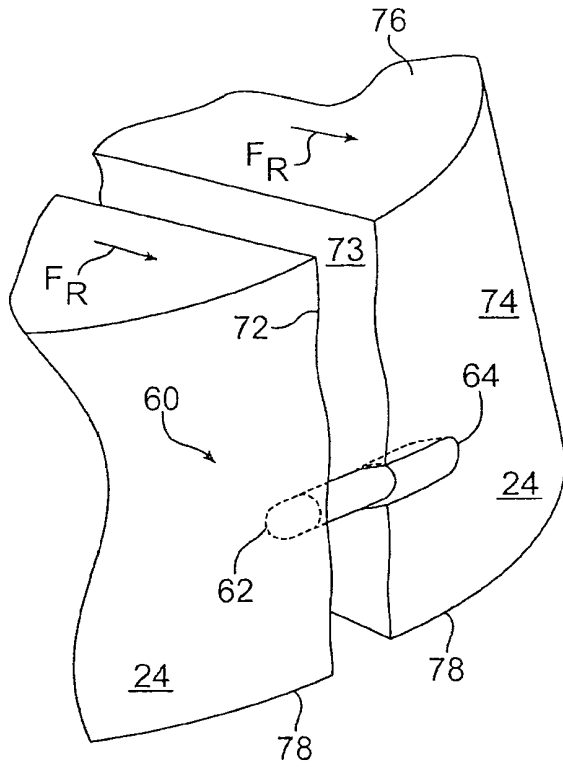


FIG. 11

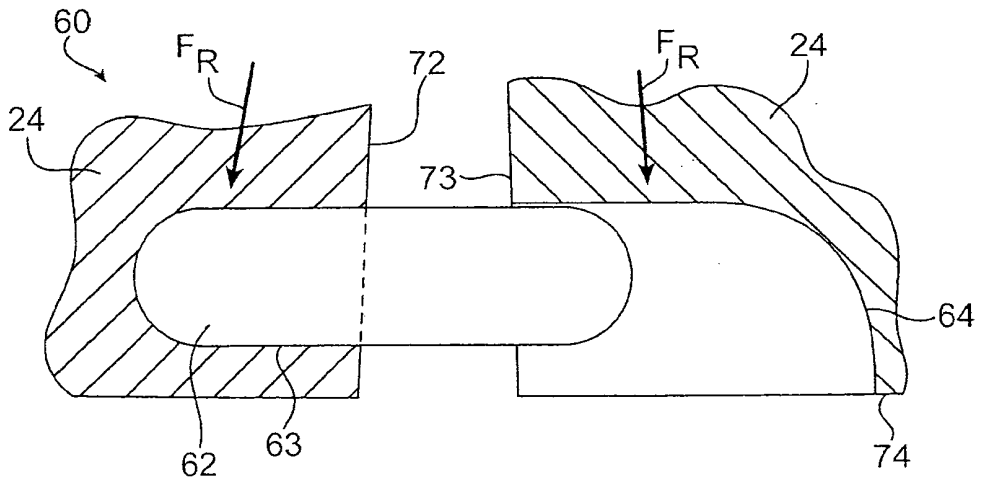


FIG. 12

