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

(11) PI 1015116-8 B1

(22) Data do Depósito: 25/06/2010

(45) Data de Concessão: 29/09/2020

(54) Título: MÉTODO DE FABRICAR UM PRODUTO

(51) Int.Cl.: B29C 49/02; B29C 65/02; B29C 51/02; B29C 51/06.

(30) Prioridade Unionista: 25/06/2009 US 12/491,964.

(73) Titular(es): TI AUTOMOTIVE TECHNOLOGY CENTER GMBH.

(72) Inventor(es): ALBERT J. BOECKER; ANDREAS W. DOBMAIER; ALEX EHLER; PATRICK GMUND; PETER GRAUER; MOEZ HAOUALA; MATTHIAS B. OLBRICH; PIERRE E. DELBARRE.

(86) Pedido PCT: PCT US2010039914 de 25/06/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/151724 de 29/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 23/12/2011

(57) Resumo: FABRICAÇÃO DE UM RECEPTÁCULO Um método de fabricar um produto, incluindo extrusão de um parison, e separar o parison em metades de parison por cortar um parison parcialmente expandido ou por separar um parison longitudinalmente enfraquecido, e formar as metades de parison contra metades de molde correspondentes. O método pode também incluir a aplicação de um filme contra as metades de parison e/ou as metades de molde, e formar o filme e as metades de parison contra as metades de molde para produzir metades de produto múltiplas camadas. Aparelhos para a realização do método também são divulgados.

MÉTODO DE FABRICAR UM PRODUTO

DOMÍNIO TÉCNICO

[001] A divulgação atual relaciona-se geralmente a um método de fabricação de um recipiente plástico e, mais particularmente, a um processo de moldagem de produto plástico.

FUNDAMENTO

[002] Moldagem por sopro é um método bem conhecido para produzir uma variedade de produtos plásticos, particularmente recipientes ou vasos ocos, incluindo tanques de combustível, embalagens, etc. Em geral, um processo típico de moldagem por sopro de um tanque de combustível de múltiplas camadas envolve extrusão de um parison tubular multicamadas em um molde aberto e em torno de pinos espalhadores e um pino de sopro. Os pinos espalhadores expandem-se para esticar o parison quente em uma direção radial em direção às metades de molde. As metades de molde juntas em torno do parison esticado e o pino de sopro injeta gás pressurizado no interior do parison para deslocar o parison em conformidade com as superfícies interiores das metades de molde. Além disso, um transportador e diversos componentes do sistema de combustível, tais como sensores de nível de combustível, dispositivos de ventilação, bombas de combustível, filtros de combustível e similares podem ser realizados pelo pino de sopro e moldados no local. Mas a colocação dos componentes do tanque durante a moldagem por sopro pode ser difícil, porque os componentes anexam à superfície interna do tanque de combustível moldado somente depois que o molde foi fechado e o parison formado contra as metades de molde.

[003] Além disso, tanques de combustível são frequentemente produzidos por moldagem por sopro de um parison de múltiplas camadas extrudado que pode incluir múltiplas camadas de barreira, estruturais, e adesivas. Mas extrusão normalmente requer equipamentos de extrusão dedicados que produzem quantidades fixas de camadas de parison de tamanho fixo e configuração fixa. Assim, há pouca flexibilidade na produção de tanques de combustível de quantidade, tamanho e configuração variável de camadas.

SUMÁRIO

[004] Em uma implementação de um método atualmente preferido de fabricação de um produto, um parison é extrudado e posicionado em um molde tendo metades de molde, e porções superiores e inferiores do parison sofrem colapso para definir um interior selado do parison. Além disso, o molde é parcialmente fechado para deixar lacunas entre as metades de molde, e gás pressurizado é introduzido no interior selado do parison para expandir o parison parcialmente. Além disso, o parison parcialmente expandido é cortado em metades ao longo das lacunas entre as metades de molde.

De acordo com outra implementação, um método de fabricação de um produto inclui extrusão de um parison longitudinal estendendo para incluir porções enfraquecidas, apertar o parison com pinças opostas em lados opostos das partes enfraquecidas, e retrair as pinças opostas para romper o parison em pedaços para definir metades de parison.

[005] De acordo com uma implementação adicional, um método de fabricação de um produto inclui a extrusão de um

parison, separando o parison em metades e as posicionando as metades de parison entre as metades de molde de um molde. O método também inclui a aplicação de um filme contra pelo menos uma das metades de parison ou as duas metades de molde, e formando o filme e as metades de parison contra as metades de molde para produzir metades de tanque de combustível de múltiplas camadas.

[006] De acordo com uma implementação adicional, um aparelho para a fabricação de um produto inclui uma extrusora para realizar a extrusão um parison, um molde tendo metades de molde, e pinças para realizar colapso das porções superiores e inferiores do parison para definir um interior selado do parison. O aparelho também inclui pinças para posicionar o parison no molde, no qual o molde é parcialmente fechado para deixar lacunas entre as metades de molde, e gás pressurizado é introduzido no interior selado do parison para inflar o parison. O aparelho inclui ainda cortadores para cortar o parison inflado em duas metades ao longo das lacunas entre as metades de molde.

De acordo com ainda outra implementação, um aparelho para a fabricação de um produto inclui uma extrusora para realizar extrusão de um parison para incluir porções longitudinalmente enfraquecidas, e pinças opostas avançadas para apertar o parison em lados opostos das partes enfraquecidas, e retraídas para romper o parison em pedaços para definir as metades de parison.

DESCRIÇÃO BREVE DOS DESENHOS

[007] A seguinte descrição detalhada das encarnações exemplar e melhor modo serão estabelecidos com referência aos desenhos de acompanhamento, em que:

A Figura 1 é uma visão transversal longitudinal de uma implementação exemplar de um aparelho de moldagem por sopro;

A Figura 2 é uma visão transversal tomada ao longo da linha 2-2 da Figura 1 ilustrando em linhas ocultas um parison não inflado e ilustrando em linhas sólidas um parison parcialmente inflado;

A Figura 3 é uma visão alargada fragmentária de uma parte do aparelho de moldagem por sopro da Figura 1, ilustrando pinças de parison superiores e inferiores apertando porções superiores e inferiores do parison;

A Figura 4 é uma visão transversal do aparelho de moldagem por sopro da Figura 1 ilustra um parison totalmente inflado, uma agulha de sopro, e cortadores de parison usados para cortar o parison em duas metades;

A Figura 4A é uma visão ampliada fragmentária de uma porção do aparelho ilustrado na Figura 4;

A Figura 5 é uma visão transversal do aparelho de moldagem por sopro da Figura 1 ilustrando componentes do sistema de combustível e um transportador sendo posicionado entre duas metades de molde abertas;

A Figura 6 é uma visão transversal transversal do aparelho de moldagem por sopro mostrado na Figura 5 ilustrando as metades de molde fechadas em torno dos componentes do sistema de combustível e o transportador;

A Figura 6A é uma visão transversal longitudinal do aparelho da Figura 1 ilustrando metades de molde sendo separadas para abrir um molde e rebarbar um produto moldado;

A Figura 7 é uma visão de cima de um outro exemplar de

implementação de um aparelho de moldagem por sopro, ilustrando um parison extrudado e pinças segurandoo parison;

A Figura 8 é uma visão ampliada de uma parte do aparelho do Figura 7;

A Figura 9 é uma visão de cima do aparelho de Figura 7, ilustrando o parison dividido em metades e puxado na direção das metades de moldes correspondentes pelas pinças;

A Figura 10 é uma visão transversal do aparelho mostrado na Figura 9, que ilustra o parison dividido formado em contato com as metades de moldes;

A Figura 11 é uma visão transversal do aparelho mostrado na Figura 10, ilustrando metades de moldes fechadas em conjunto para unir as metades de parison uma à outra;

A Figura 12 é uma visão de cima de um outro exemplar de implementação de um aparelho de moldagem por sopro, ilustrando metades separadas de um parison extrudado e conjuntos adicionais de pinças posicionamento filme de material entre as metades de molde;

A Figura 13 é uma visão transversal do aparelho mostrado na Figura 12, ilustrando as metades de parison separadas formado em contato com as metades de molde e filme correspondente formado em contato com as metades de parison em lados interiores das metades de parison;

A Figura 14 é uma visão transversal do aparelho mostrado na Figura 13, ilustrando as metades de molde fechadas juntas para unir o filme a um outro;

A Figura 15 é um corte transversal de uma configuração alternativa para aquela mostrada na Figura 13, ilustrando

filmes formados em contato com as metades de molde em lados de molde das metades de parison;

A Figura 16 é uma visão transversal do aparelho mostrado na Figura 15, ilustrando as metades de molde fechadas juntas para unir as metades de parison uma à outra;

A Figura 17 é um corte transversal de uma configuração alternativa para aquela mostrada na Figura 13, ilustrando filme exterior formado em contato com as metades de parison em lados interiores das metades de parison e filme interior formado em contato com as metades de molde em lados de molde das metades de parison, e

A Figura 18 é uma visão transversal do aparelho mostrado na Figura 15, ilustrando as metades de molde fechadas juntas para ligar o filme interior um ao outro.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[008] Referindo-se em mais detalhes aos desenhos, a Figura 1 ilustra uma implementação exemplar de um aparelho de moldagem 20 que pode ser usado para implementar um método presentemente comunicado de fabricação de um produto de plástico monocamada ou multicamadas, por exemplo, um tanque de combustível de plástico, em que um ou mais componentes podem ser introduzidos durante a fabricação do produto. A descrição a seguir do aparelho simplesmente fornece uma visão geral de um aparelho exemplar, mas outros aparelhos não mostrados aqui também podem suportar o método atualmente divulgado.

[009] Em geral, o aparelho 20 pode incluir uma extrusora 22 para produzir um parison 24, e um molde 26 de uma máquina de estampagem profunda e/ou moldagem por sopro

para formar o parison 24 em um produto, por exemplo, um tanque de combustível (não mostrado) e incluindo em geral metades de moldes opostas 26a, 26b. Conforme usado neste documento, o termo metade de molde pode incluir um componente unitário ou um conjunto de múltiplos componentes. Em outras palavras, cada metade 26a, 26b pode incluir múltiplos componentes de moldes constituindo uma superfície de formação. A extrusora 22 pode ser localizada diretamente sobre o molde 26 ou pode ser lateralmente espaçada a partir do molde 26, se desejado. Além disso, um robô (não exibido separadamente) pode ser posicionado perto da extrusora 22 e do molde 26, e pode incluir pinças superiores e/ou inferiores 28a, 28b para apertar e transportar o parison 24 da extrusora 22 ao molde 26. As pinças 28a, 28b podem ser pinças a vácuo. O aparelho 20 ainda pode incluir um pino de sopro 30 para introduzir o gás pressurizado dentro do parison 24 e um espalhador 32 para esticar o parison 24 radialmente exteriormente. Em geral, extrusoras, máquinas de moldagem e de sucção, pinças, espalhadores, e pinos de sopro são todos dispositivos cujas estruturas e função são bem conhecidas para as pessoas de habilidade comum na arte e, portanto, não serão discutidos em detalhes aqui por causa da foco na presente divulgação. Uma implementação exemplar do método atualmente divulgado pode ser realizada usando qualquer aparelho adequado, incluindo, por exemplo, o aparelho 20.

[010] O parison pode ser produzido de qualquer forma conhecida por extrusão ou co-extrusão e o parison pode ser transportado para um molde por pinças. Por exemplo, a extrusora 22 pode realizar a extrusão do parison 24 e as

pinças superiores e/ou inferiores 28a, 28b podem transportar o parison 24 ao molde 26. O parison 24 pode ser composto por um termoplástico, por exemplo, de polietileno de alta densidade (PEAD), ou de poliéster, ou pode ser composto de duroplast. O parison 24 pode ser construído com ou sem uma ou mais camadas de barreira, por exemplo, de copolímero de etileno vinil álcool (EVOH) ou poliamida, contra a difusão de vapores de combustível através do tanque de combustível a ser formado. Como usado aqui, o termo "parison" pode incluir uma peça de moldagem, quente, macia, tendo pelo menos uma camada de material plástico extrudado a partir de uma máquina de extrusão ou co-extrusão. Como usado aqui, o termo "extrusão" inclui extrusão de um parison monocamada ou co-extrusão de um parison multicamadas.

[011] O parison extrudado 24 pode ser introduzido ou posicionado no molde 26 e pode ser esticado ou espalhado transversalmente com relação ao eixo longitudinal do parison 24 pelo espalhador 32 que pode ser inserido no interior do parison 24, como representado na Figura 2. Por exemplo, após o parison 24 ser colocado dentro do molde 26, o espalhador 32 pode ser introduzido abaixo no parison 24. Este espalhador 32 pode incluir uma parte central fixa e dois ou mais dedos de espalhamento laterais, móveis. Os dedos de espalhamento são movidos para além, tal movimento pode puxar o parison 24 em uma forma oval alongada. A parte central fixa, que pode incluir o pino de sopro 30, pode ser usada para evitar que as regiões centrais das porções de parede opostas do parison 24 entrem em contato umas com as outras e fundam. Os dedos de espalhamento podem permanecer

no parison 24, durante a formação, se desejado. O material adjacente aos dedos de espalhamento mais tarde pode ser separado do tanque formado e reciclado, se desejado.

[012] Porções superiores e inferiores do parison 24 podem sofrer colapso, por exemplo, espremendo ou apertando as porções com pinças. Por exemplo, as pinças podem ser as pinças 28a, 28b em sim, conforme ilustrado na Figura 3. Em outra aplicação, as pinças podem incluir outros conjuntos de pinças, braços, lâminas, ou qualquer outro aparelho adequado que espreme ou aperta as porções de parison. As porções que sofreram colapso do parison 24 podem definir um interior selado do parison 24.

[013] Além disso, como mostrado na Figura 2, o parison 24 pode ser parcialmente inflado, por exemplo, através da introdução de gás pressurizado no interior selado do parison 24 através do pino de sopro 30 na parte central do espalhador 32. O parison 24 pode ser parcialmente inflado a uma fração do seu volume final, por exemplo, aproximadamente 20% a 40% do seu volume final. Qualquer pressão adequada positiva pode ser usada para inflar o parison 24 parcialmente, por exemplo, cerca de 0,1 a 0,3 Mpa (0 a 3 bar), ou 0,2 a 0,3 Mpa (2 a 3 bar) de acordo com uma aplicação mais específica.

[014] Como também representado em ambos as Figuras 2 e 3, o molde 26 pode ser parcialmente fechado ou movido para uma posição fechada, mas não totalmente fechado, de modo que as lacunas 34 de, por exemplo, cerca de 20 a 70 mm entre as metades de molde 26a, 26b permanecem antes do fechamento completo do molde 26. O molde 26 pode ser parcialmente fechado antes, depois ou durante a inflação

parcial do parison 24 e de qualquer maneira adequada. Por exemplo, blocos de espaçador (não mostrados) poderão ser avançados em posições entre as porções confrontando das metades de molde 26a, 26b, moldando carretéis de máquina de (não mostrados), molda suportes ou montagens (não mostrado) entre as metades de molde 26, 26 e carretéis, ou coisa parecida. Tais arranjos fornecem uma parada dura positiva para definir as lacunas 34. Qualquer outra solução adequada pode ser usada para definir as lacunas 34, por exemplo, paradas duras integradas em dispositivos de fechamento de máquina de molde (não mostrado), ou "parada suave" programada em um controlador de máquina de molde, ou coisa parecida.

[015] Ainda referindo-se à Figura 2, o aparelho 20 pode incluir escudos 33 realizados fora do molde 26 para evitar sopro do parison 24 através das lacunas 34 durante a inflação parcial do parison 24 quando o molde 26 é apenas parcialmente fechado. Por exemplo, os escudos 33 podem incluir painéis opostos ou placas 35 a 35b, deslizavelmente realizados ao longo dos lados das metades de molde 26a, 26b. As placas opostas 35, 35b podem ser avançadas e retraídas com respeito umas às outras, por exemplo, por atuadores 35c.

[016] As placas 35a, 35b podem ser avançadas em interacoplamento ou suporte com uma outra para fechar as lacunas 34. Quaisquer atuadores 35c adequados podem ser usados, por exemplo, atuadores hidráulicos, pneumáticos ou eletromecânicos. Como mostrado na Figura 2, os escudos 33 podem ser posicionados ao longo de lados longitudinais do molde 26, mas outros escudos também pode ser posicionados

adjacentes ao topo e/ou fundo do molde 26 para a mesma finalidade ou similares.

[017] Referindo-se à Figura 3, o aparelho 20 também pode incluir cortadores superiores e/ou inferiores 29 para remover porções superiores e/ou inferiores do parison 24. Os cortadores 29 podem incluir, por exemplo, lâminas, facas, lasers, e/ou fios aquecidos, ou quaisquer outros cortadores adequados. Além disso, quaisquer atuadores adequados 31 podem ser fornecidos para avançar e retrair os cortadores 29, por exemplo, hidráulicos, pneumáticos ou atuadores eletromecânicos. As porções superiores e/ou inferiores do parison 24 podem ser removidas a qualquer momento adequado, por exemplo, durante ou após a formação do parison 24 em um produto inicialmente formado 50 (Figura 4).

[018] Por exemplo, como mostrado na Figura 4, o parison parcialmente inflado 24 (Figuras 2 e 3) pode ser ainda formado no molde 26, por exemplo, por introdução adicional de gás pressurizado através do pino de sopro 30, ou agulha de sopro 30’ ou ambos, para o interior do parison 24, e/ou pela aplicação de um vácuo em um exterior do parison 24, por exemplo, através de passagens de vácuo (não mostradas) nas metades de molde 26a, 26b. Em uma implementação, o parison 24 pode ser inflado com uma pressão de, por exemplo, cerca de 0,3 Mpa (3 bar) pelo pino de sopro 30, e a agulha de sopro’ (s) 30 pode ser empurrada lateralmente através de uma parede da parison inflado parcialmente 24 através de uma das metades de molde de sopro 26a, 26b, e o interior do parison inflado 24 pode ainda ser inflado com uma pressão adicional de, por exemplo, cerca de 0,15 Mpa

(1,5 bar). Qualquer pressão adequada, por exemplo, 0,3 a 1,0 Mpa (3 a 10 bar) poderá ser aplicada até que as metades de molde 26a, 26b estejam preenchidas de forma apropriada pelo parison 24. Esta pressão pode ser mantida por uma quantidade razoável de tempo, por exemplo, cerca de 15 a 25 segundos, pelo menos inicialmente para produzir o produto inicialmente formado 50, mas para evitar arrefecimentos o produto inicialmente formado 50 para que suas superfícies interiores permaneçam quentes e pegajosas. Em um exemplo, duas agulhas de sopro 30’ pode ser usadas.

[019] Referindo-se novamente à Figura 4, o produto inicialmente formado 50 pode ser cortado nas lacunas 34 entre as metades de molde 26a, 26b. Por exemplo, restos do parison inflado 24 ou partes do produto inicialmente formado 50 que sobressaem de uma linha pitada do molde 26 podem ser cortadas por cortadores 36, por exemplo, lâminas, facas, lasers, e/ou fios aquecidos, ou quaisquer outros cortadores adequados. Quaisquer atuadores adequados 37 podem ser usados para mover os cortadores 36 ao longo do molde 26 e entre as placas 35a, 35b, dos escudos 33. Assim, as placas de escudo 35a, 35b pode ser recolhidas para permitir que os cortadores 36 entrem nas lacunas 34 entre as metades de molde. Em outra modalidade, as placas 35a, 35b, podem ser avançadas o mais próximo possível enquanto ainda permitem que os cortadores 36 pelo menos parcialmente se projetem entre as mesmas. Nesta última modalidade, uma câmara selada 39 pode ser definida entre metades opostas dos escudos 33 e gás pressurizado pode ser fornecido na câmara 39 para evitar que o parison 24 sopre entre as placas 35a, 35b. Em qualquer caso, a proximidade de porções

confrontando das placas avançadas 35a, 35b pode ser suficiente para inibir o parison 24 de ser soprado através dos mesmos. A operação de corte pode ser realizada após a inflação parcial do parison 24, mas antes da inflação completa, ou durante ou depois do tempo da pressão ser mantida durante a formação do produto inicialmente formado 50. Em outras palavras, a operação de corte pode ser efetuada em qualquer ponto adequado no processo.

[020] Como mostrado na Figura 5, o molde 26 pode ser aberto no qual as metades 24a, 24b do parison inflado 24 permanecem em sua metade do molde correspondente 26a, 26b. Em um exemplo, as metades 24a, 24b podem ser realizadas no molde 26 pelas pinças (não mostradas). Em outro exemplo, as metades 24a, 24b podem ser realizadas no molde 26 por talhos ou canais ou pinos (não mostrados) ao redor das metades 24a, 24b. Em mais um exemplo, as metades 24a, 24b pode ser realizadas no molde 26 por vácuo aplicado através de orifícios de vácuo (não mostrados), fornecidos dentro e ao redor das metades de molde 24a, 24b.

[021] Em geral, os componentes podem ser introduzidos no molde 26 para localização dentro de um produto moldado acabado. Por exemplo, um ou mais componentes 40, 42, 44, 46 podem ser dispostos coletivamente em um transportador 38 e são introduzidos no molde 26 e conectados a uma metade de parison 24a, 24b e/ou a outro. Por exemplo, usando um robô e pinças (não mostrados), um ou mais componentes podem ser colocados em contato com uma superfície interior ou na parede de uma ou ambas as metades de parison 24a, 24b, de tal forma que o componente (s) anexam à parede. Em outro exemplo, o componente (s) pode ser imprecisamente

localizado de tal forma que não é anexado à parede (s) das metades 24a, 24b. Tais componentes podem incluir um sensor de nível de combustível, dispositivos de ventilação, uma bomba de combustível, e um filtro de combustível, onde uma pluralidade de componentes pode ser pré-montada no transportador comum 38, bem como elementos fortificantes 48, que podem atingir a regiões espaçadas do tanque de combustível, por exemplo, uma ou mais regiões de canto. Um transportador comum de exemplo deste tipo é divulgado no Pedido de Patente No. US 12/562, 266 protocolado em 19 de setembro de 2009 e intitulado SUPORTE DE TANQUE DE COMBUSTÍVEL (Documento de Procurador 2681.3322.001), que é atribuído ao cessionário deste instrumento e é aqui incorporado por referência na sua totalidade. Depois de um ou mais componentes serem anexados no interior do tanque de combustível, o robô pode ser afastado do molde 26.

[022] Como mostrado na Figura 6, o molde 26 pode ser fechado para que as metades ainda quentes de parison 24a, 24b sejam fundidas entre si ao longo de suas margens ou bordas correspondentes ao longo da linha pitada para definir um produto moldado 150. Se necessário, um aquecedor (não mostrado) pode ser usado para melhorar a fusão dessas margens ou bordas.

[023] O interior do produto moldado 150 pode ser pressurizado por meio da agulha de sopro (s) 30' para criar a forma final e/ou convenientemente resfriar o produto moldado 150. Por exemplo, o produto 150 pode ser pressurizado para dentro de cerca de 0,6 a 2,0 Mpa (6 a 20 bar) (ou, mais especificamente, cerca de 0,8 a 1,0 Mpa (8 a 10 bar)). O interior do produto, em seguida, 150 pode ser

ventilado e a agulha de sopro (s) 30' retraída.

[024] Em seguida, o molde 26 pode ser aberto, e o produto moldado 150 pode ser removido do molde 26, e o produto moldado 150 pode ser simultaneamente ou imediatamente posteriormente rebarbado de sua rebarba 151 e transferido para um destino a jusante. Por exemplo, o tanque 150 pode ser automaticamente rebarbado como mostrado na Figura 6A por qualquer arranjo de rebarbar em molde adequado. Assim, os cortadores 29 e/ou 36 em conjunto com rebarba em molde pode fornecer um produto acabado que não necessita mais ser rebarbado.

[025] Referindo-se geralmente às Figuras 7 a 11, uma outra implementação exemplar do método atualmente divulgado podem ser realizada usando qualquer aparelho adequado e é divulgada aqui como sendo realizada em conjunto com um aparelho exemplar 220. Esta implementação é similar em muitos aspectos aquela da Figura 1 a 6 e, os mesmos numerais entre as implementações geralmente designam os mesmos elementos ou correspondentes em todas as várias vistas das figuras. Assim, a descrição acima é incorporada à seguinte descrição por referência em sua totalidade, e vice-versa. Além disso, a descrição da matéria comum geralmente pode não ser repetida aqui.

[026] Como mostrado nas Figuras 7 e 8, um parison 224 pode ser produzido por extrusão ou co-extrusão para produzir duas porções enfraquecidas estendendo longitudinalmente 225a, 225B, que podem ser diametralmente opostas. Em uma implementação, as partes enfraquecidas incluem entalhes ou porções de parede afinadas que podem se estender longitudinalmente ao longo do comprimento total do

parison 224. Como melhor mostrado na Figura 8, as partes enfraquecidas 225, 225B podem ser formadas ao longo de uma superfície interior, uma superfície exterior, ou ambas. Por exemplo, referindo-se à Figura 1, a extrusora 22 pode inclui um bocal 23 com características de extrusão da forma macho (não mostrado), correspondente às porções enfraquecidas da forma fêmea 225, 225B (Figura 8). Em outro exemplo dessa aplicação, características de extrusão da forma macho podem ser localizada a jusante do bocal 23, por exemplo, em um anel montado para o bocal 23. Em outra aplicação, não mostrada, as porções enfraquecidas pode ser perfurações estendendo longitudinalmente que podem ser produzidas por rodas de raios no bocal de extrusão 23. Em uma implementação adicional, não mostrada, as porções enfraquecidas pode ser cortes parciais estendendo longitudinalmente que não perfuram através da parede do parison 224. Tais cortes parciais podem ser produzidos por lâminas rotativas, como cortadores tipo de pizza, no bico de extrusão 23.

[027] Em qualquer caso, o parison 224 então pode ser transportado para o molde aberto 226 da Figura 7, pelas pinças de transporte 28a, 28b da Figura 1. Mas antes das pinças de transporte 28a, 28b (Figura 1) soltarem o parison 224, como mostrado nas Figuras 7 e 8, conjuntos opostos de pinças 252a, 252b dispostos no molde 226 podem ser avançados para engatar o parison 224 adjacente às porções enfraquecidas 225, 225B em lados opostos das porções enfraquecidas 225, 225B. As pinças 252a, 252b podem ser pinças a vácuo, ou qualquer outro tipo adequado de pinças. O parison 224 pode ser introduzido no molde aberto 226 e

posicionado entre as metades de molde aberto 226a, 226b pelos conjuntos opostos de pinças 252a, 252b.

[028] Os conjuntos opostos de pinças 252a, 252b podem ser recolhidos ou afastados uns dos outros, para dividir ou romper o parison 224 em pedaços ao longo das porções enfraquecidas 225, 225B, para que, por exemplo, uma metade 224b possa ser presa realizada por pelo menos um conjunto de pinças 252a e uma outra metade 224b possa ser presa por pelo menos um conjunto oposto de pinças 252b. Qualquer quantidade, tamanho e configuração adequados de pinças pode ser usado. Como usado aqui, o termo pinça inclui todos os componentes para prender o parison 224 a um grau suficiente para permitir separar as metades de parison 224, 224b do parison todo 224.

[029] Referindo-se à Figura 9, as metades de parison divididas 224, 224b estão posicionadas contra as metades de molde 226a, 226b para criar um ajuste de vedação de partes externas das metades de parison 226a, 226b em partes externas correspondentes das metades de molde 226a, 226b. Por exemplo, as pinças 252a, 252b podem continuar a retrair e podem de outra forma ser movidas para posicionar as metades de parison 224, 224b contra faces abertas das metades de molde 226a, 226b. Como mostrado na Figura 10, os espaços 227a, 227B entre as metades de parison 224, 224b e as metades de molde 226a, 226b podem então ser evacuados para formar á vácuo ou por sucção duas metades de tanque 228, 228b contra superfícies com recesso das metades de molde 226a, 226b.

[030] Um ou mais componentes individuais ou uma pluralidade de componentes 40-46 coletivamente dispostos em

um transportador 38 podem ser introduzidos no molde 226 e conectados a uma ou ambas metades de tanque agora formadas 228, 228b. Como mostrado na Figura 11, o molde 226 pode então ser fechado, para fundir as metades de tanque 228a, 228b umas às outras ao longo de suas bordas correspondentes com os componentes e/ou transportador mantidos entre as metades de tanque. O molde 226 pode ser aberto e um tanque moldado 250 pode ser removido.

[031] Referindo-se geralmente às Figuras 12 a 16, uma implementação mais exemplar do método atualmente divulgado pode ser realizada usando qualquer aparelho adequado e, mais especificamente, pode ser realizada em conjunto com um aparelho 320 e com as outras duas implementações do método descritas acima. Esta implementação é semelhante em muitos aspectos aquela das Figuras 1 a 11 e mesmos numerais entre as implementações geralmente designam mesmos elementos ou correspondentes em todas as várias vistas das figuras. Assim, as descrições anteriores são incorporadas à seguinte descrição por referência em suas totalidades. Além disso, a descrição de matéria comum geralmente pode não ser repetida aqui.

[032] Em primeiro lugar, conforme ilustrado na Figura 12, filme 352 pode ser posicionado em um molde aberto 326 entre as metades de molde 326a, 326b. De acordo com um exemplo, o filme 352 pode incluir folhas de filme, filme pulverizado, revestimento de filme, ou algo semelhante. Por exemplo, rolos 354 do filme 352 podem ser colocados acima ou em uma extremidade superior das metades de molde 326a, 326b, e conjuntos opostos de pinças de filme 356A, 356B podem apertar porções correspondentes do filme 352 a partir

dos rolos do filme 354 e puxar o filme 352 para baixo, para uma posição igual ou inferior a uma extremidade inferior das metades de molde 326a, 326b, de modo a posicionar o filme 352 na frente de cada metade do molde aberto 326a, 326b.

[033] Em uma modalidade, como mostrado na Figura 12, o filme 352 pode estar localizado dentro de metades de parison separadas 324a, 324b, e posicionado ou colocado contra a superfície interna das metades de parison 324a, 324b. As metades de parison 324a, 324b podem ser separadas uma da outra em qualquer forma adequada, por exemplo, incluindo corte ou rompimento. Então, espaços 327a, 327b entre as metades de parison 324a, 324b e as metades de molde 326a, 326b são evacuados para formar à vácuo ou por sucção duas metades de tanque 324a, 324b contra superfícies com recessos das metades de molde 326a, 326b, como mostrado na Figura 13. Posteriormente, o molde 320 pode ser fechado de forma a fundir a agora formada metades de tanque 328a, 328b umas às outras ao longo de suas bordas correspondentes para formar um tanque de combustível 350, como mostrado na Figura 14. Como uma variação sobre este modalidade, filmes em vez podem ser revestimentos que podem ser pulverizados contra a superfície interna das metades de parison 324a, 324b. Como usado aqui, o termo "aplicação" inclui, por exemplo, a colocação ou pulverização. Um spray exemplar pode incluir qualquer adequado poli-álcool vinílico, poliamida, ou coisa parecida. Em outra modalidade, as metades de tanque formadas 328a, 328b, com ou sem o filme, podem ser tratadas com fluoro-gás em uma reação química de fluoração para fornecer uma barreira ou resistência à

penetração.

[034] Em uma outra modalidade, representada na Figura 15 filmes, podem ser colocados contra metades de molde 326a, 326b, e de acordo com um aspecto desta modalidades, metades de parison separadas 324a, 324b então podem ser colocadas contra a superfície interna do filme 352. De acordo com um aspecto diferente, não ilustrado, desta modalidade, o parison pode ser expandido em contato com o filme em um molde parcialmente aberto e, posteriormente, corte ao longo das lacunas entre as metades de molde, como descrito anteriormente em relação às Figuras 4 e 4A. Como mostrado na Figura 15, os espaços entre o filme 352 e as metades de molde são evacuados para formar a vácuo ou por sucção duas metades de tanque 428a, 428B contra superfícies com recessos das metades de molde 326a, 326b, como mostrado na Figura 15. Posteriormente, o molde 326 pode ser fechado de forma a fundir as metades de tanque agora formadas 428a, 428B umas às outras ao longo de suas bordas correspondentes para formar um tanque de combustível 450, como mostrado na Figura 16.

[035] Em uma modalidade adicional representada na Figura 17, filmes 352, 353 podem ser colocados tanto dentro como fora das metades de parison 524a, 524B. Por exemplo, um primeiro conjunto de filme 352 pode ser colocado contra as metades de molde 326a, 326b, em seguida, as metades de parison 524a, 524B colocadas adjacentes ao primeiro conjunto de filme 352, e, posteriormente, um segundo conjunto de filme 353 pode ser colocado contra a superfície interna das metades de parison 524a 524B, de forma a fazer um sanduíche com as metades de parison 524a, 524B entre

dois conjuntos de filmes 352, 353. Posteriormente, o molde 326 pode ser fechado de modo a fundir a agora formada metades de tanque 528a, 528b umas às outras ao longo de suas bordas correspondentes para formar um tanque de combustível 550, como mostrado na Figura 18. Nesta modalidade, o primeiro e segundo conjuntos de filme podem ter diferentes configurações de camada estrutural e/ou podem ser compostos de materiais diferentes. Várias configurações de filmes e materiais são discutidos abaixo.

[036] O filme pode ser fornecido em qualquer quantidade adequada de camadas e configurações, incluindo uma ou mais camadas de adesivo (a), camadas de barreira (b), e/ou camadas estruturais (c). Em uma modalidade, o filme pode ser um filme de cinco ou mais camadas tendo a seguinte configuração básica: c/a/b/a/c. Em outra modalidade, o filme pode ser um filme de três ou mais camadas tendo a seguinte configuração básica: a / b / a. Em ainda outra modalidade, o filme pode ser um filme de duas ou mais camadas tendo a seguinte configuração básica: a/b, onde uma camada pode ser orientada para contatar com sua metade de parison correspondente. O filme pode ter qualquer número adequado de camadas e pode incluir camadas adicionais não descritas aqui.

[037] Em uma modalidade exemplar, os filmes 352, 353 podem incluir filmes de múltiplas camadas incluindo a camada adesiva (a) que pode ser orientada para o contato com um correspondente de duas metades de tanque para que as metades de tanque relativamente quentes, pelo menos parcialmente derretam a camada adesiva para boa fusão dos filmes para as metades de tanque. Uma resina exemplar para

a camada adesiva pode incluir anidrido maleico enxertado de polietileno linear de baixa densidade.

[038] Além disso, o filme de múltiplas camadas pode incluir a camada de barreira (b) que pode ou não ser derretida pelo calor das metades de tanque, de modo a preservar a integridade estrutural do filme. Uma resina exemplar para a camada de barreira pode incluir copolímero de etileno vinil álcool (EVOH), poloximetilenos (POM), elastômeros termoplásticos de poliéster (TPE), que pode incluir TPE da marca "Hytrel" disponível pela DuPont de Delaware ou qualquer outro TPE adequado. Outra camada de resina de barreira exemplar pode incluir qualquer um de uma série de materiais à base poliamida (PA), por exemplo, PA 12, PA 6/6-6 copolímeros com um ponto de fusão de 195° c 200° C ou PA 6, com um ponto de fusão 220° C a 225° C. Outro material pode incluir MXD6 PA, que é um PA semi-aromático que está disponível, por exemplo, por Solvay Advanced Polymers or Mitsubishi Gas Chemicals. Um material PA ainda pode incluir um PA e mistura de polietileno, como uma mistura ou liga, por exemplo, marca de polímeros ORGALLOY disponível a partir de Arkema, ou possivelmente um polímero da marca Zytel disponível a partir de DuPont. Em outra modalidade, a camada de barreira pode incluir qualquer material nanocompósito adequado, por exemplo, material de nanoargila ou material de nanotubos, para melhorar o desempenho da barreira. Em uma modalidade adicional, a camada de barreira pode ser uma combinação de EVOH e ORG LIGA ® FT-104 disponível a partir de Arkema.

[039] Além disso, o filme de múltiplas camadas pode incluir a camada estrutural (c) para melhorar a integridade

estrutural do filme. Uma resina exemplar para a camada estrutural pode ser da mesma composição que o parison extrudado, por exemplo, PEAD. Outra resina exemplar para a camada interna estrutural pode incluir PE, PA, ou qualquer outro polímero, e suas versões eletricamente condutivas, que pode ser obtido, por exemplo, compondo sua base de resina com cargas eletricamente condutivas ou nanotubos, por exemplo. Além disso, a camada estrutural e/ou uma ou mais das outras camadas podem ser fornecidos como material virgem ou retificado da produção.

[040] Em uma modalidade, a camada estrutural (c) pode não ser uma camada condutora e, em vez pode ser composta de, por exemplo, PEAD, e um material condutor separado poderia estar presente na forma de uma fina camada interior.

[041] Em uma outra modalidade da camada estrutural (c) de um filme multicamadas, a camada estrutural pode ser composta de um material que não se une ao material das metades de parison de modo a deixar um espaço entre as camadas estruturais e as metades de parison. Nesta modalidade, o filme pode ser fundido ou soldado em si mesmo em linhas pitadas do tanque de combustível formado. Por exemplo, inserções de molde aquecidas (não mostradas) podem ser usadas para elevar a temperatura do material nas linhas pitadas de forma a fundir o filme junto. Neste caso em particular, os polímeros eletricamente condutivos podem ser desejáveis se as inserções de molde aquecidas são aquecedores tipo indução.

[042] Em uma outra modalidade relacionada ao parágrafo anterior, o filme poderia ser fornecido como um filme de

camada única, incluindo apenas a camada de barreira. Nesta modalidade, a camada de barreira pode ser disposta de modo a deixar um espaço entre a camada de barreira e as metades de parison. Nesta modalidade, o filme monocamada de barreira pode ser fundido ou soldado em si mesmo em linhas pitadas do tanque de combustível formado. Por exemplo, inserções de molde aquecidas (não mostradas) podem ser usadas para elevar a temperatura do material nas linhas pitadas de forma a fundir o filme junto. Neste caso em particular, os polímeros eletricamente condutivos podem ser desejáveis se as inserções de molde aquecidas são aquecedores tipo indução.

[043] Apesar de certas modalidades preferidas terem sido mostradas e descritas, pessoas de habilidade comum nesta arte reconhecerão facilmente que a descrição anterior foi estabelecida em termos de descrição em vez de limitação, e que várias modificações e substituições podem ser feitas sem se afastar do espírito e âmbito de aplicação da invenção. Por exemplo, embora descrito com respeito a um tanque de combustível, os métodos e aparelhos atualmente divulgados podem ser usados com quaisquer outros recipientes adequados de qualquer tipo. A invenção é definida pelas reivindicações seguintes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de fabricar um produto, compreendendo:

extrusão de um parison (224) de plástico annular aquecido para incluir partes longitudinalmente enfraquecidas (225a, 225B);

antes de moldar e sem ter colocado o parison em um molde, apertar o parison com pinças opostas (252a, 252b) sem ser um molde em lados opostos das partes enfraquecidas (225a, 225B) e retrair as pinças opostas (252a, 252b) para fazer com que as pinças puxem no parison e rompem o parison em pedaços entre as pinças opostas (252a, 252b) para separar o parison em metades separadas de parison (224, 224b);

caracterizado pelo fato de que

posicionar as metades separadas de parison (224, 224b) entre metades opostas de molde aberto (226);

deslocar as metades separadas de parison para dentro das metades de molde para pelo menos parcialmente formar metades de produto;

introduzir pelo menos um componente entre as metades de produto, e

fechar as metades de molde juntas envolta do pelo menos um componente para fundir as metades de produto umas às outras ao longo das bordas correspondentes das metades de produto.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreende:

com as pinças opostas, posicionar as metades separadas de parison contra as metades correspondentes de molde aberto, e

evacuar os espaços entre as metades de parison e as metades de molde para formar a vácuo as metades de parison nas metades de produto.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de as partes longitudinalmente enfraquecidas inluem entalhes ou porções de parede afinadas ou cortes parciais no parison dispostos de modo que o parison não seja completamente separado em metades até que o mesmo seja agido sobre pelas pinças.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ainda compreende a aplicação de um filme contra pelo menos uma das metades de parison ou das metades de molde.

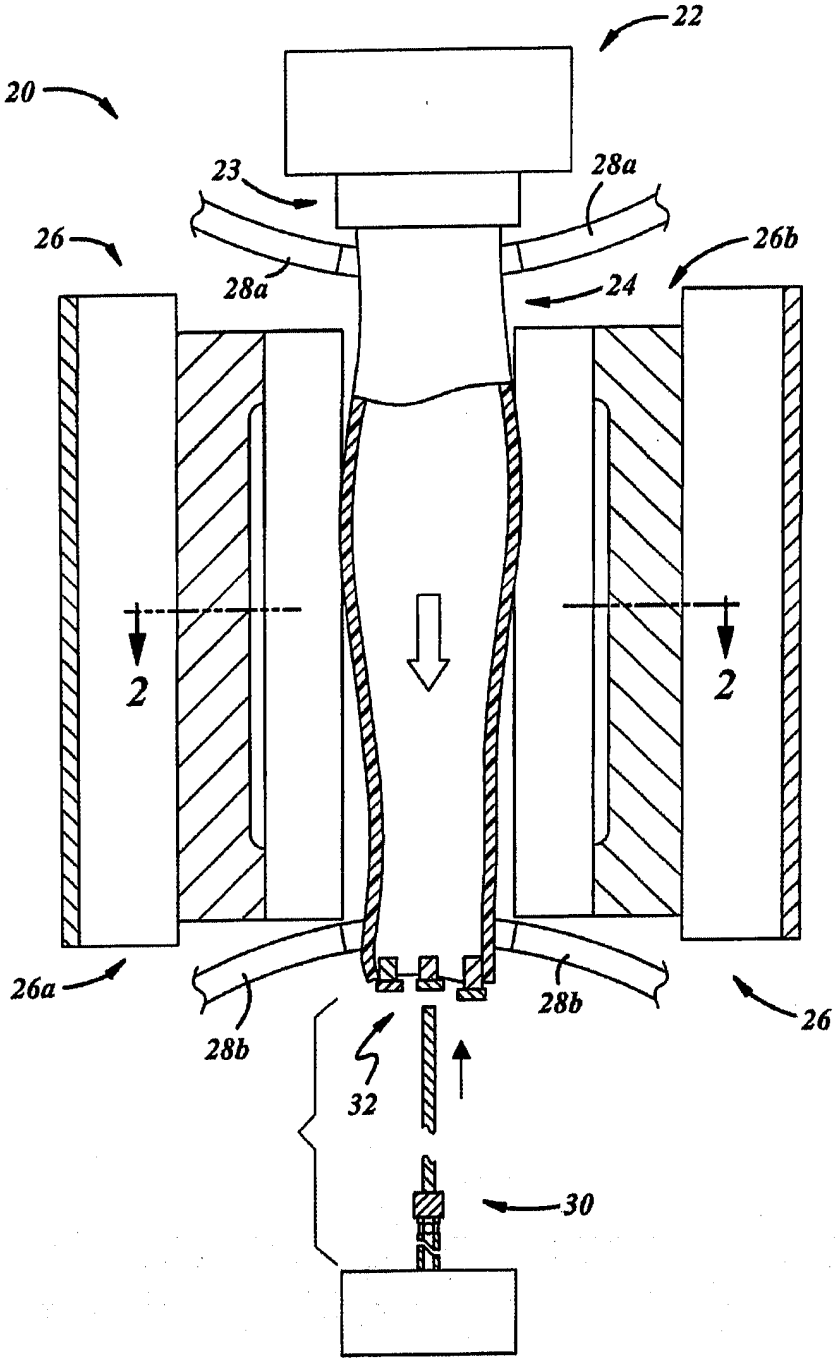

FIG. 1

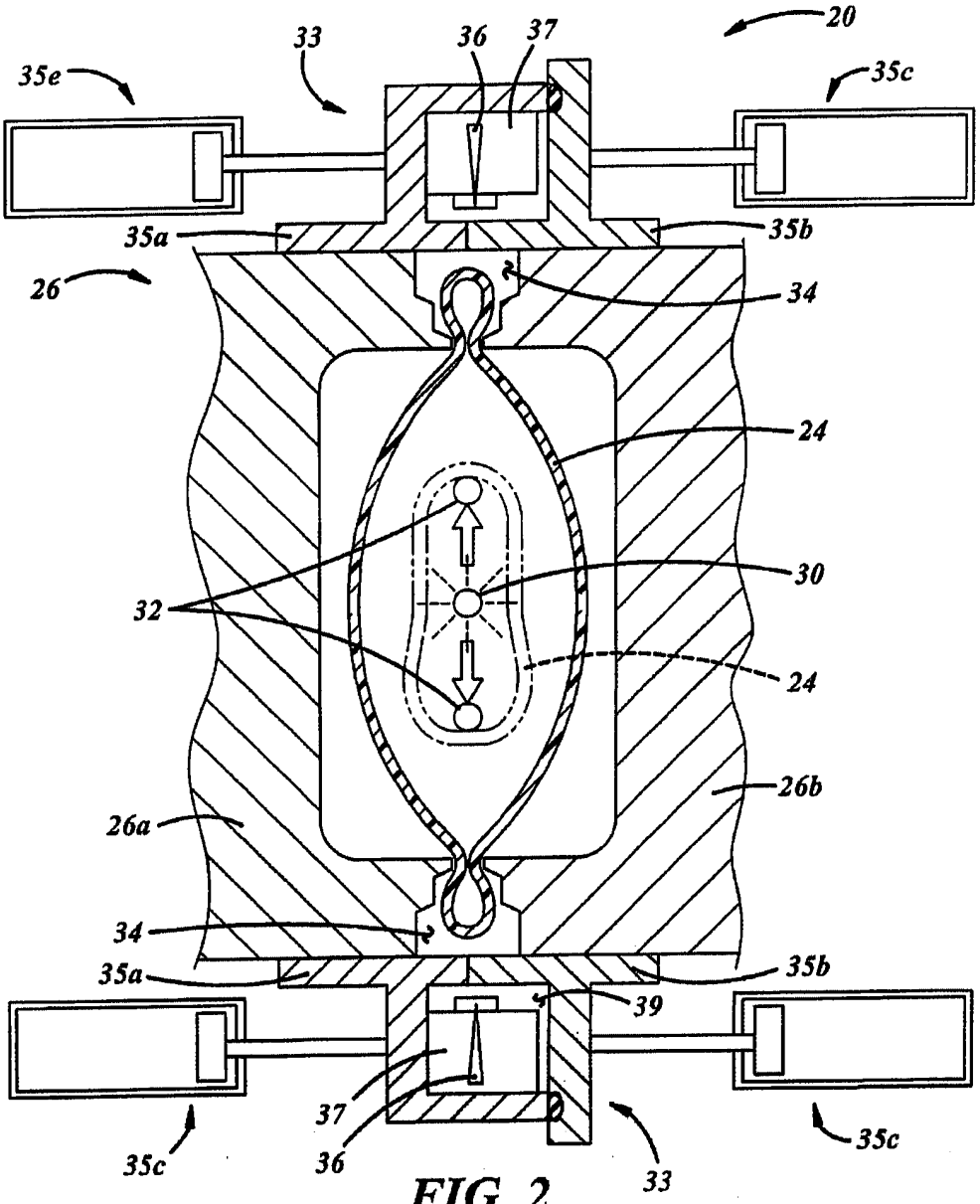
20
33
36
37
35e
35c
35a
35b
26
34
24
30
32
24
26b
26a
34
35a
35b
39
37
36
35c
35c
33

FIG. 2

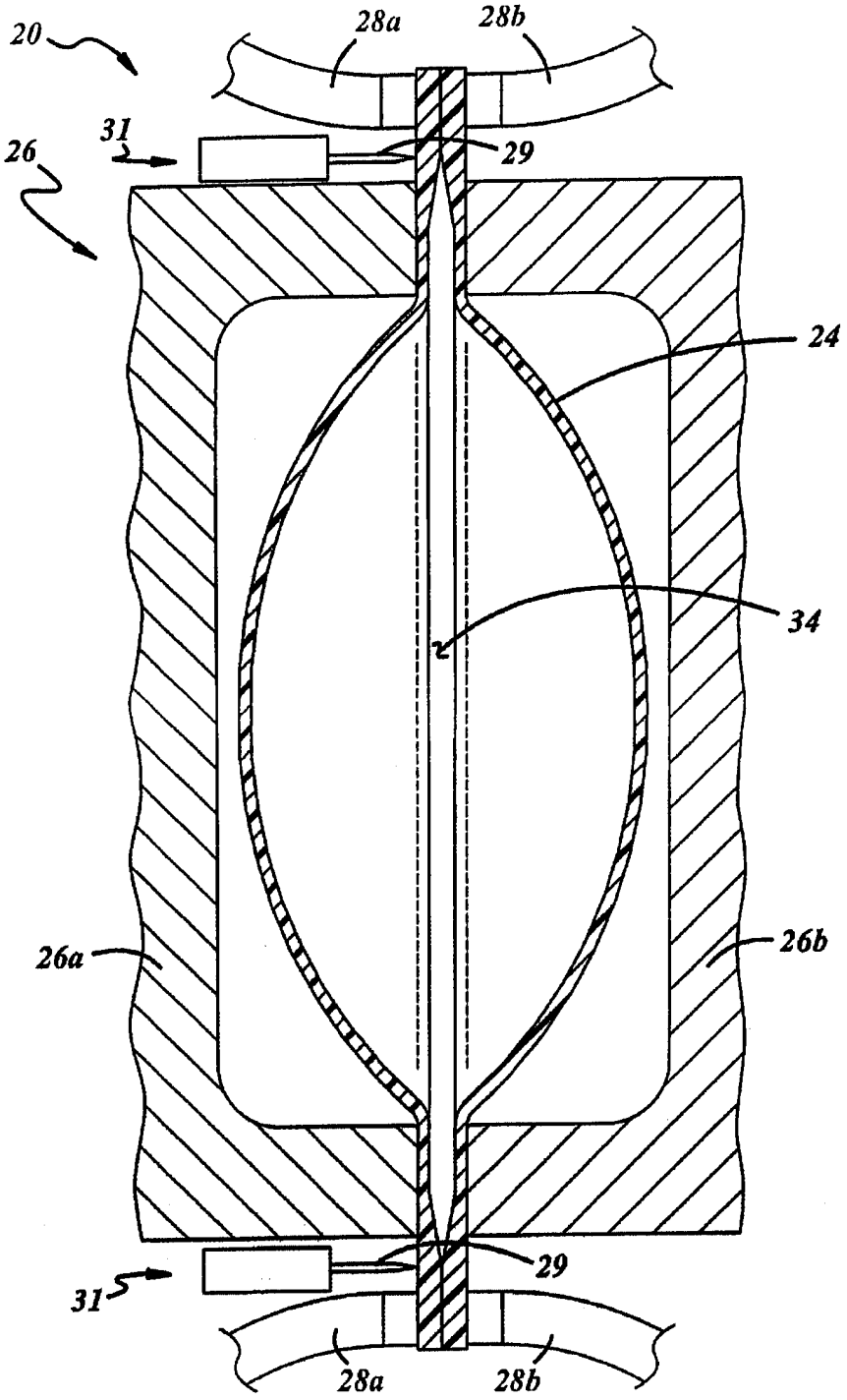

FIG. 3

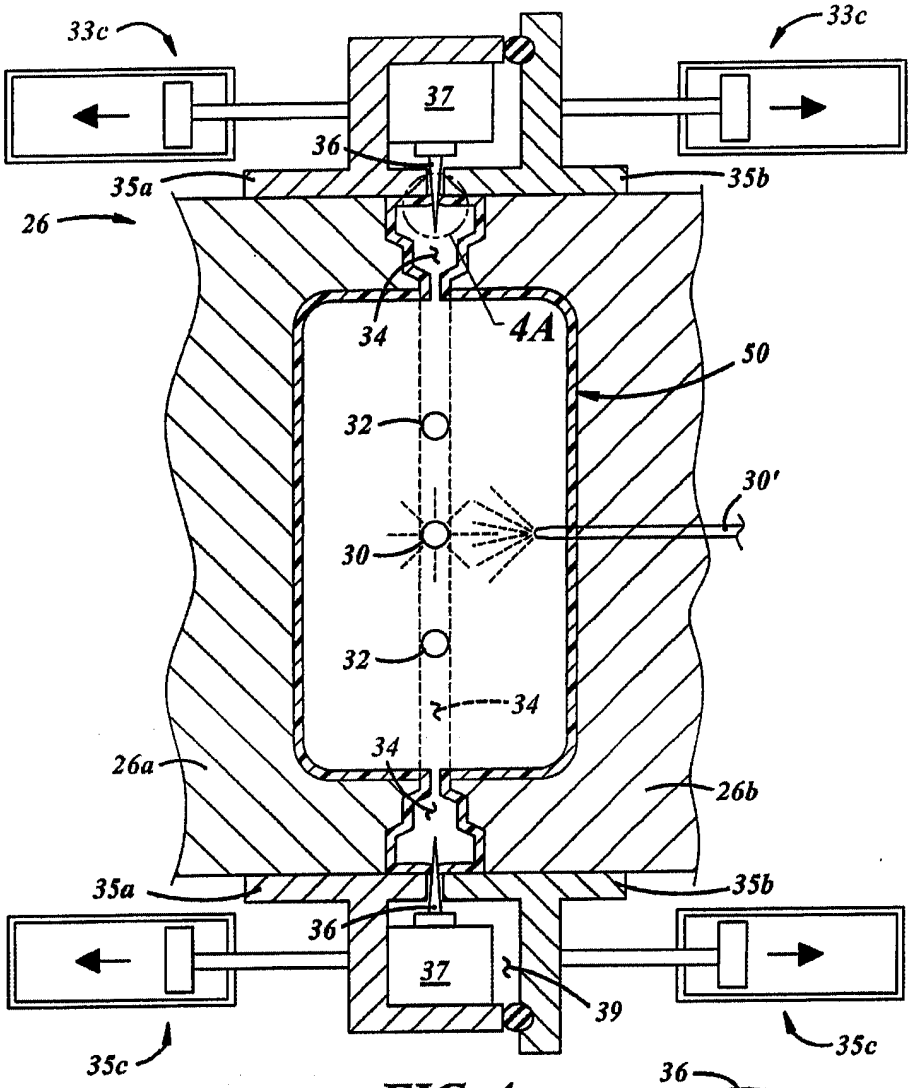
33c
33c
37
36
35a
35b
26
34
4A
50
32
30'
30
32
34
34
26a
26b
35a
35b
36
37
39
35c
35c

FIG. 4

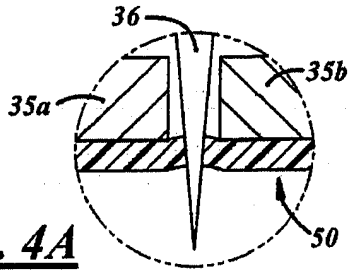
36
35b
35a
50

FIG. 4A

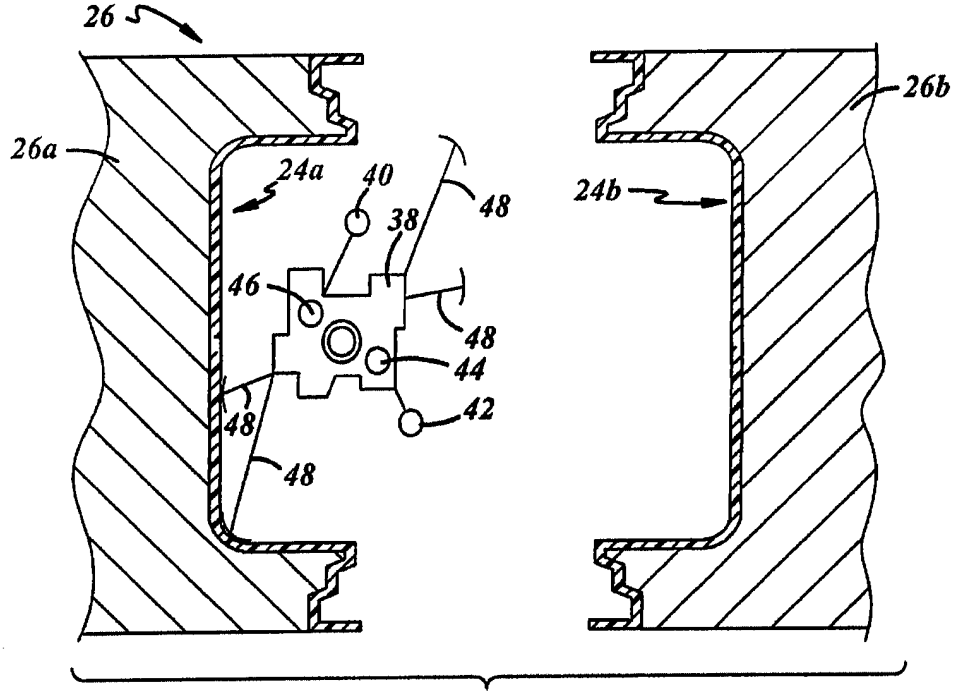
26
26a
24a
40
38
48
46
48
44
42
48
48
24b
26b

FIG. 5

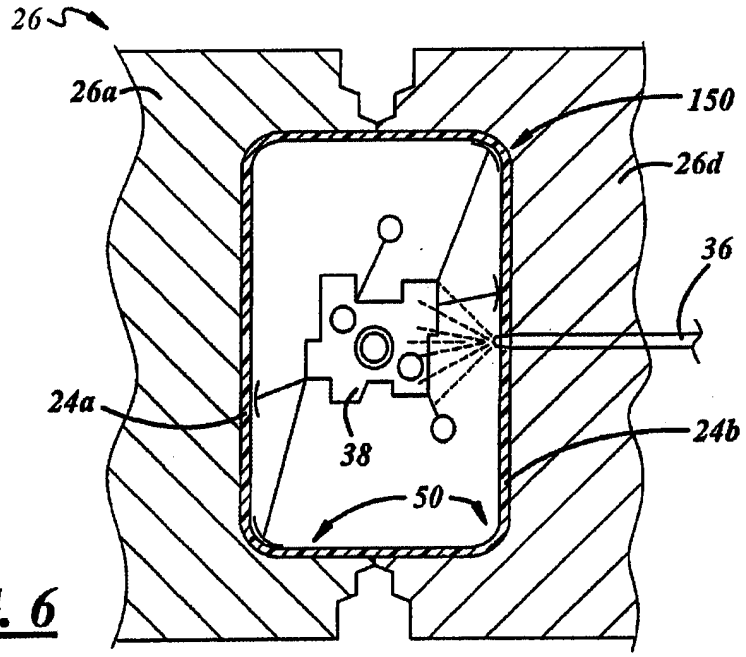
26
26a
150
26d
36
24a
38
24b
50

FIG. 6

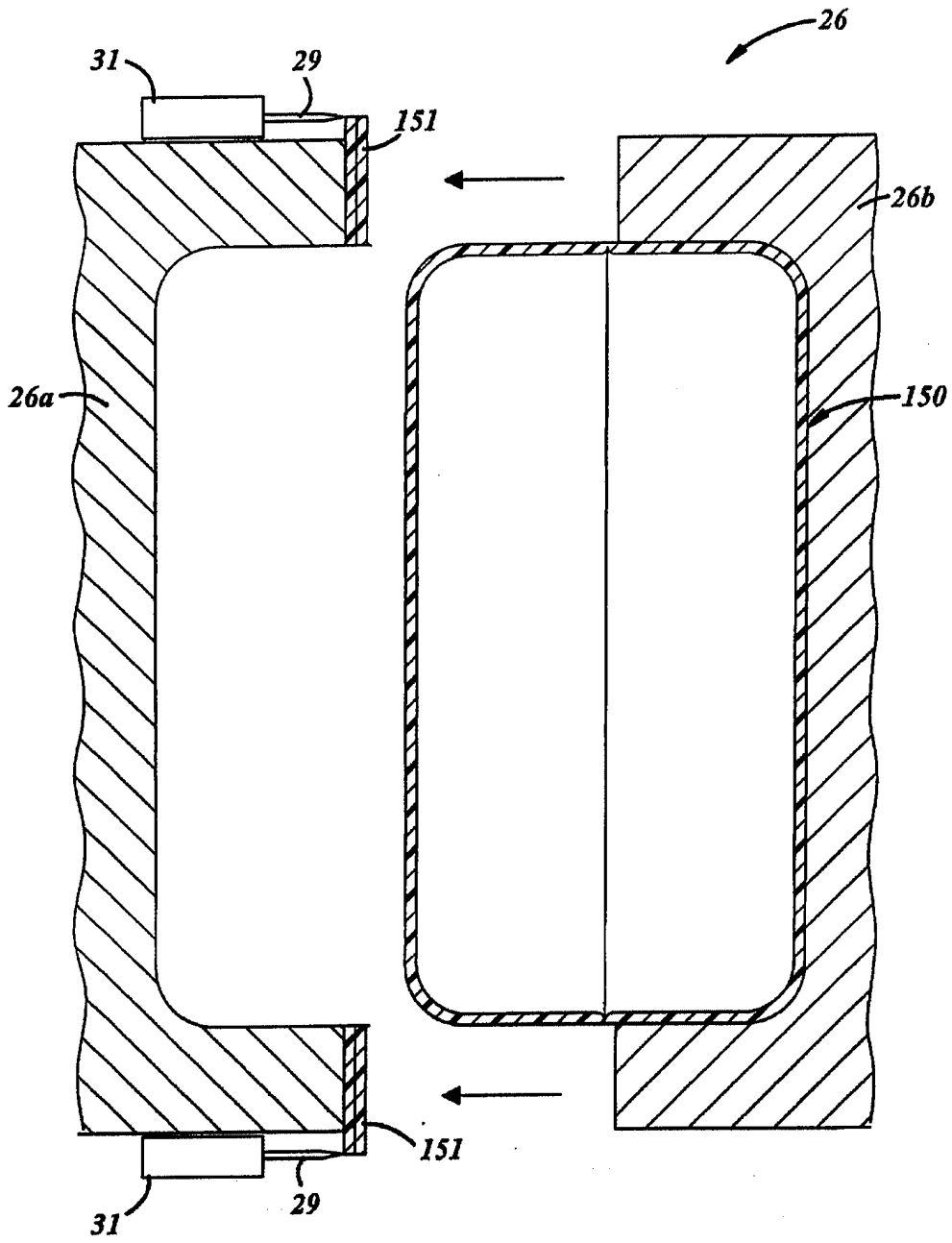

FIG. 6A

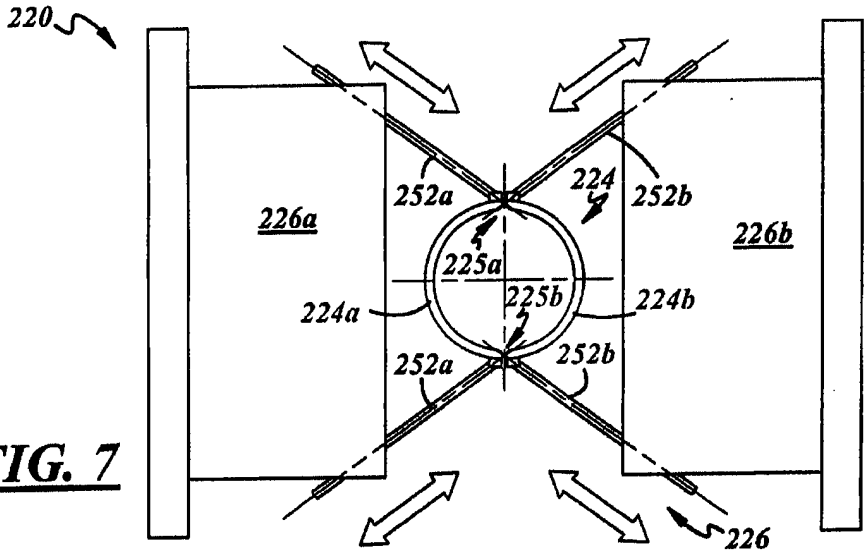

FIG. 7

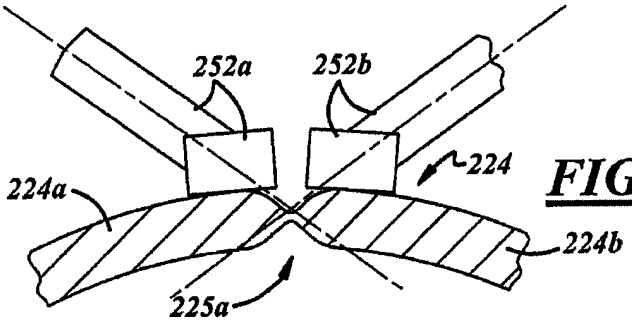

FIG. 8

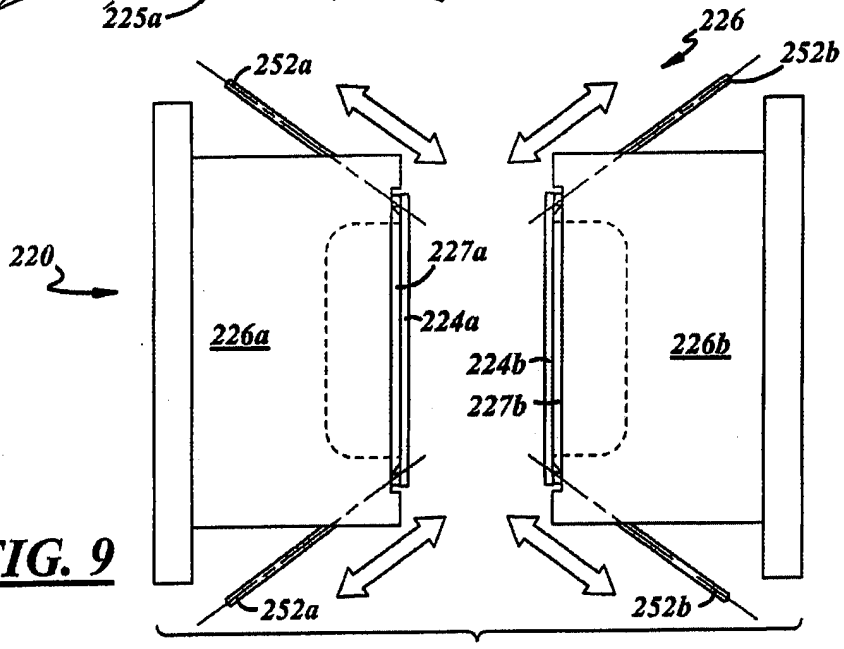

FIG. 9

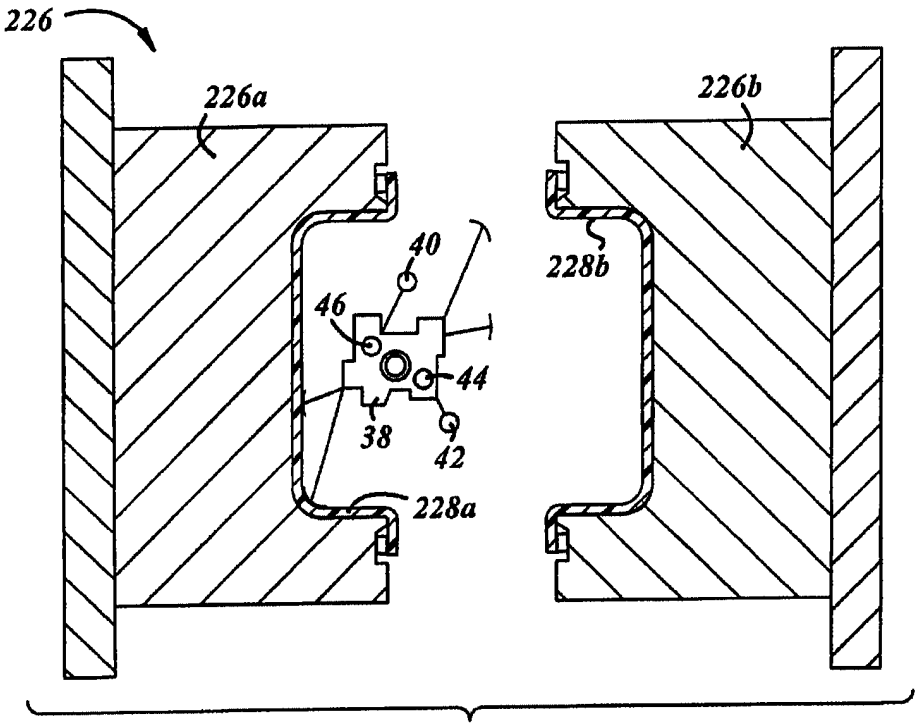
226
226a
226b
40
46
44
38
42
228b
228a

FIG. 10

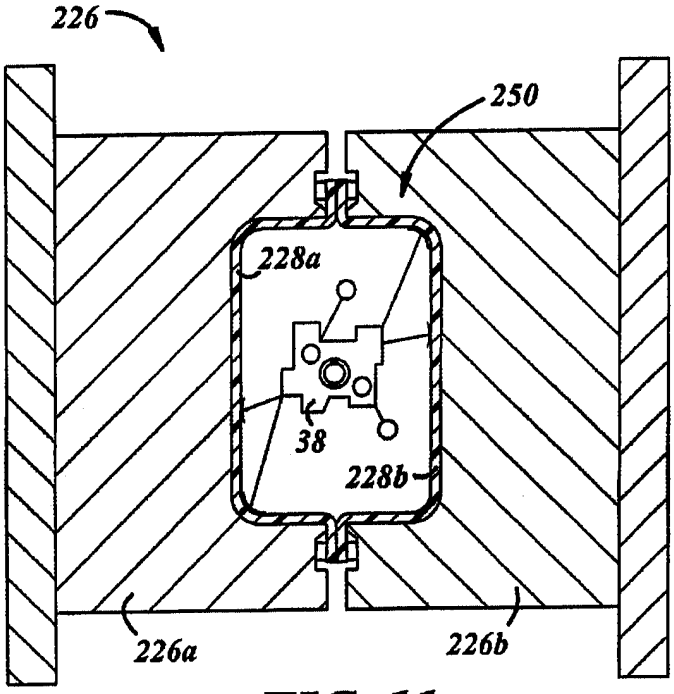
226
250
228a
38
228b
226a
226b

FIG. 11

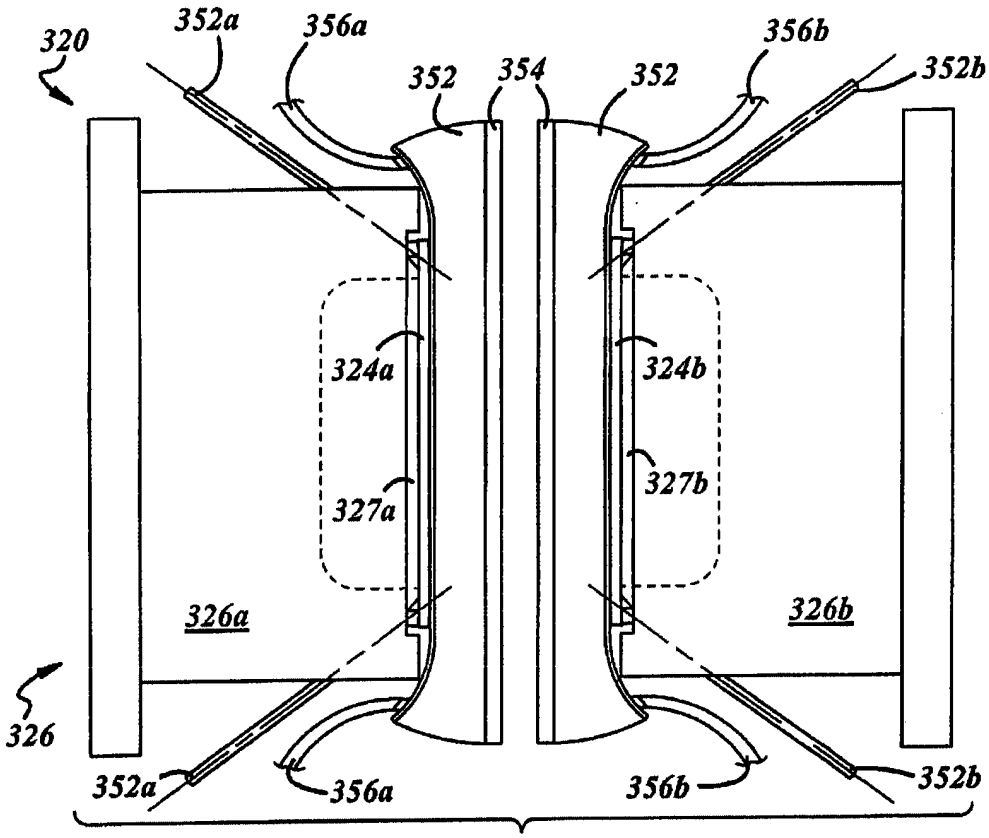
320
352a
356a
352
354
352
356b
352b
324a
324b
327a
327b
326a
326b
326
352a
356a
356b
352b

FIG. 12

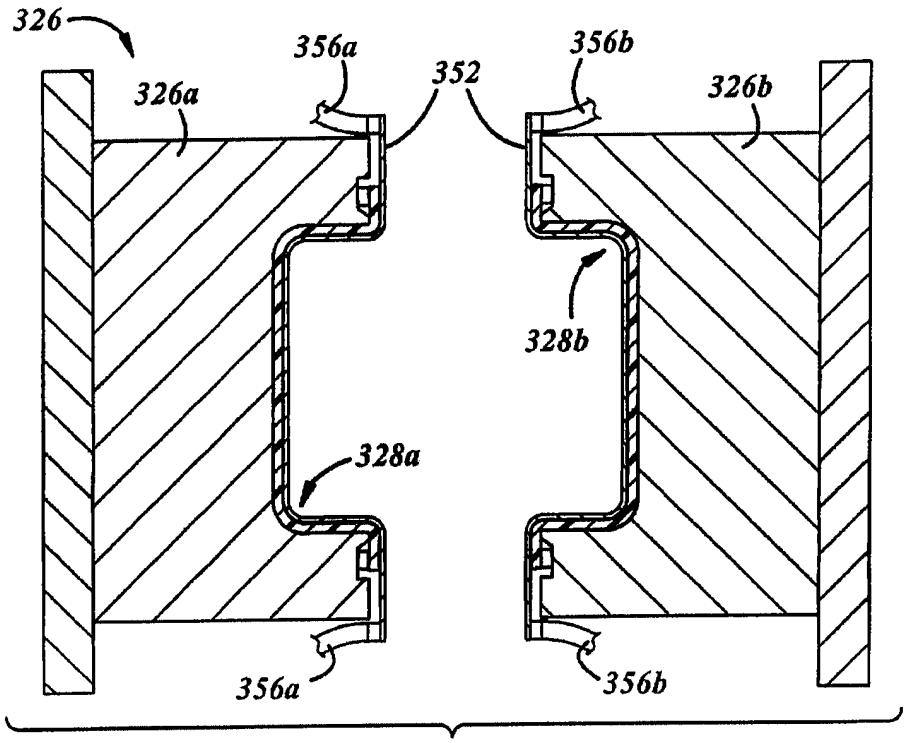
326
356a
352
356b
326a
326b
328b
328a
356a
356b

FIG. 13

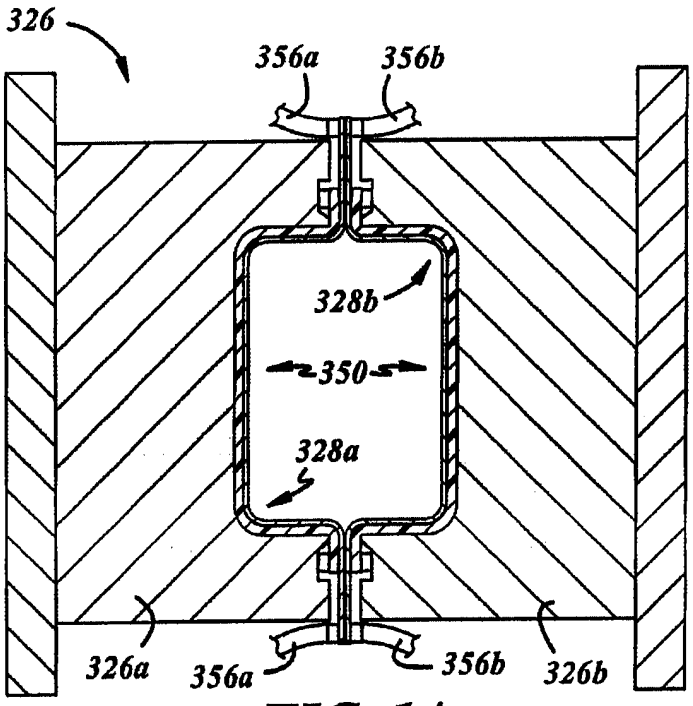
326
356a
356b
328b
350
328a
326a
356a
356b
326b

FIG. 14

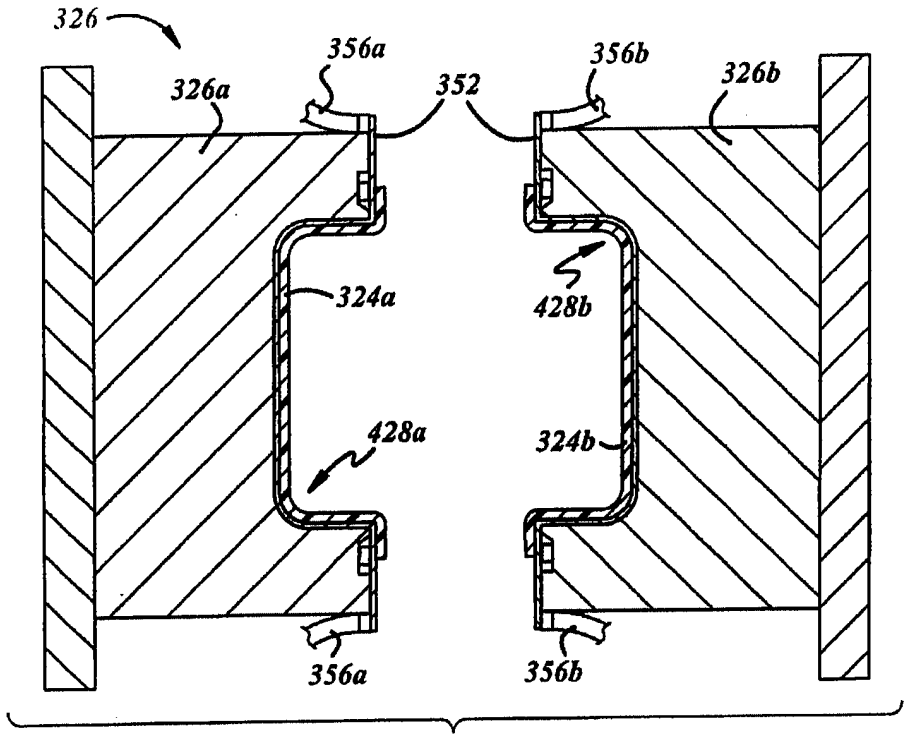
326
356a
326a
352
356b
326b
324a
428b
428a
324b
356a
356b

FIG. 15

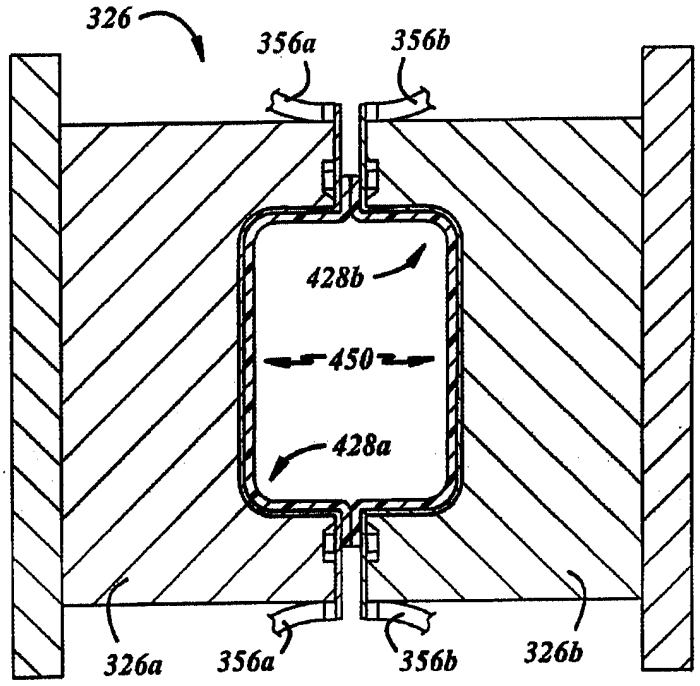
326
356a
356b
428b
450
428a
326a
356a
356b
326b

FIG. 16

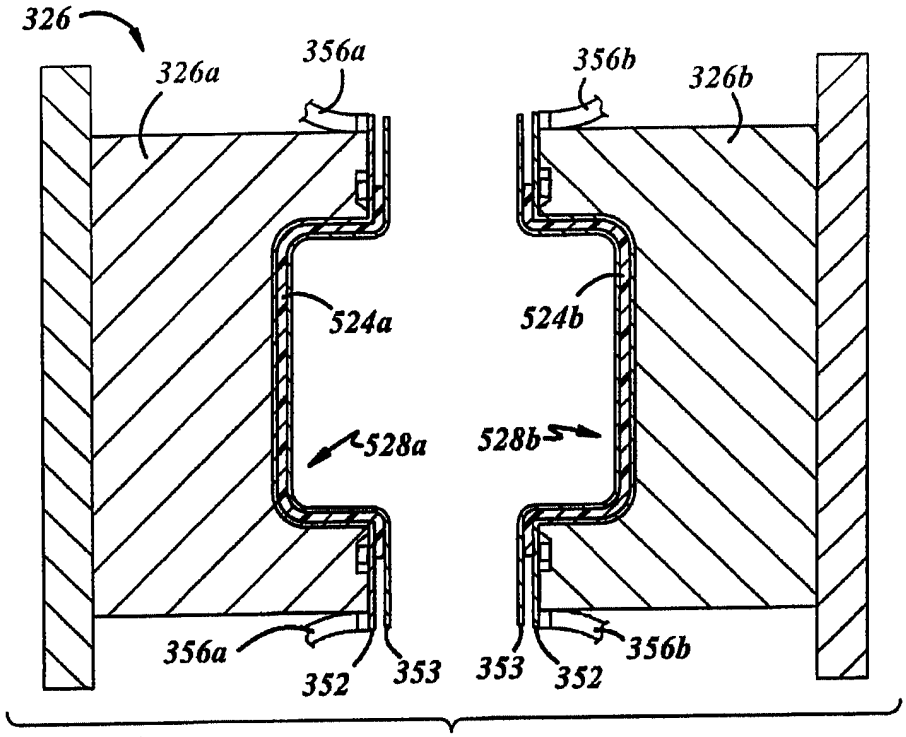
326
326a
356a
356b
326b
524a
524b
528a
528b
356a
352
353
353
352
356b

FIG. 17

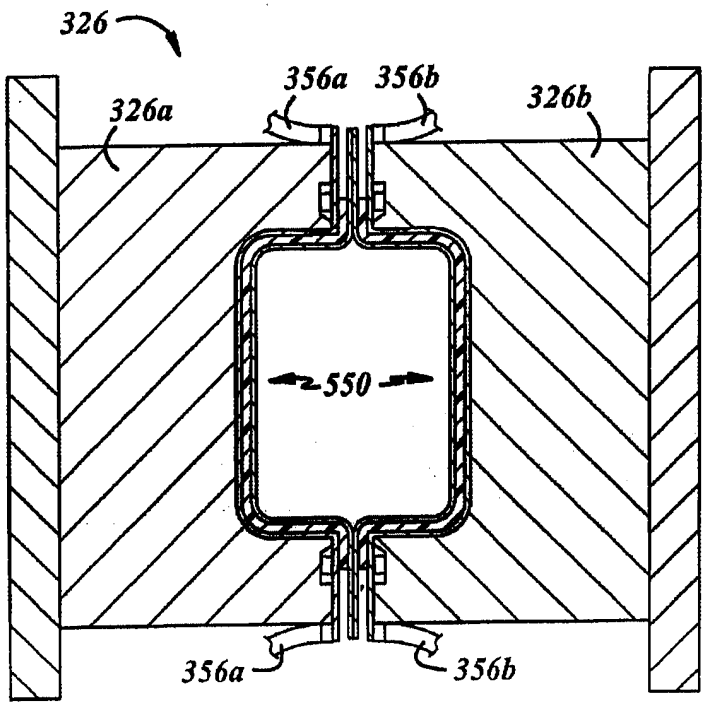
326
326a
356a
356b
326b
550
356a
356b

FIG. 18