



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

(21) **PI0711245-9 A2**



(22) Data de Depósito: 24/05/2007  
(43) Data da Publicação: 30/08/2011  
(RPI 2121)

(51) *Int.Cl.:*  
B65D 81/32  
B65D 75/00  
B65D 75/58

(54) Título: **RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS E RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS FLEXÍVEL**

(30) Prioridade Unionista: 01/06/2006 US 60/0809,869

(73) Titular(es): E.I DU PONT DE MOURS AND COMPANY,  
Kornick Lindsay

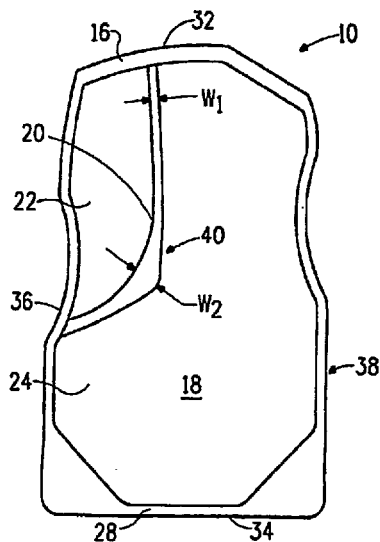
(72) Inventor(es): Donna Lynn Visioli, I-Hwa Lee, JAMES A.  
SHOEMAKER, James P. Kane Jr., Jose Tirso Olivares-Cordoba

(74) Procurador(es): Priscila Penha de Barros Thereza

(86) Pedido Internacional: PCT US2007012508 de 24/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/142887 de 13/12/2007

(57) Resumo: RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS E RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS FLEXÍVEL. A presente invenção se refere a um filme polimérico, um recipiente de compartimento múltiplo (10) possuindo um selo de segurança interno (20) que compreende uma porção curva e uma largura variável com uma largura máxima próxima a porção da curva possuindo o menor raio de curvatura, para confinar um fluido e um recipiente de bebida relacionado com dispositivo um fechável (26) para armazenar e fornecer dois líquidos flavorizados diferentes ou similares. O selo de segurança (20) do recipiente irá romper quando mantido pressionado, permitindo, deste modo, que os componentes no recipiente se misturem dentro do recipiente (10).





**“RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS E RECIPIENTE DE  
MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS FLEXÍVEL”**

**CAMPO DA INVENÇÃO**

A presente invenção se refere a uma bolsa ou recipiente com um  
5 selo de segurança interno para permitir a mistura dos componentes na bolsa.  
Em geral, também é conhecido no estado da técnica que um selo de segurança  
pode ser produzido entre os filmes seláveis a quente. Por exemplo, as patentes  
US 4.539.263 e US 4.550.141 descrevem misturas do copolímero de etileno/  
ácido parcialmente neutralizado com pequenas quantidades de copolímero de  
10 propileno/ ácido para produzir filmes seláveis a quente e laminados. Tais  
estruturas são caracterizadas pela resistência ao descolamento quase  
constante com relação a um intervalo de temperatura do selo a quente  
prolongado. As misturas são úteis para a fabricação de embalagens de filme  
flexível selado a quente possuindo um selo de resistência ao descolamento  
15 previsível e constante, apesar das variações inevitáveis na temperatura de  
selagem a quente utilizada na produção de tais embalagens.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

As bolsas que possuem os selos de segurança são conhecidas.  
Por exemplo, o documento US 6.743.451 descreve uma bolsa fechável de  
20 duplo compartimento para alimentos marinados formados a partir de uma folha  
plástica flexível e uma folha metalizada flexível possuindo um selo de ruptura  
curvo. O documento US 5.944.709 descreve um recipiente flexível para o  
armazenamento e a mistura dos diluentes e medicamentos em que o recipiente  
possui um selo destacável que inclui uma porção retangular e uma porção  
25 curvilínea. Do mesmo modo, as patentes US 5.928.213 e US 6.117.123  
descrevem um recipiente flexível para o armazenamento e a mistura de  
diluentes e medicamentos, em que o recipiente possui um selo destacável com  
um formato sinusóide com pelo menos uma fadiga.

Conseqüentemente, há uma necessidade em desenvolver um recipiente de múltiplos compartimentos que pode ser facilmente preenchido utilizando o equipamento comercial convencional, que possui um selo a quente de segurança interno capaz de ser rompido por uma pressão manual prolongada, em que o perímetro externo do compartimento múltiplo permanece intacto, e que seja robusto o suficiente para suportar o transporte convencional e o manuseio do consumidor.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

A presente invenção apresenta uma bolsa de múltiplos compartimentos flexível que compreende (1) uma única folha de filme polimérico ou múltiplas folhas do filme polimérico e (2) pelo menos um selo de segurança em que:

- a única folha é dobrada sobre si e selada essencialmente ao longo de três lados, ou das extremidades sobrepostas, diretamente ou indiretamente através de um terceiro filme polimérico interveniente definido, deste modo, um perímetro selado e formando uma bolsa fechada;

- as folhas múltiplas compreendem pelo menos uma primeira folha do filme polimérico e uma segunda folha do filme polimérico;

- a segunda folha é sobreposta na primeira folha;

- a primeira folha e a segunda folha são seladas entre si diretamente ou indiretamente através de um terceiro filme polimérico interveniente definindo, deste modo, um perímetro selado e formando uma bolsa fechada;

- o selo de segurança é interno ao perímetro selado e pelo menos um selo de segurança divide a bolsa fechada em compartimentos separados compreendendo um primeiro compartimento e um segundo compartimento;

- pelo menos um selo de segurança compreende uma porção curvada e uma largura variável com uma largura máxima próxima ao segmento



primeira extremidade, uma segunda extremidade e dois lados opostos, menos o dispositivo, antes de ser preenchido. Nesta Figura, o selo de segurança se estende a partir de um lado oposto para o outro lado oposto.

5 A Figura 9 representa uma vista frontal plana das configurações geométricas de uma bolsa de bebida do filme flexível possuindo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e dois lados opostos, menos o dispositivo, antes de ser preenchido. Nesta Figura, o selo de segurança se estende a partir de dita primeira extremidade para dita segunda extremidade.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

10 Embora o pedido de patente seja predominantemente descrito e ilustrado na forma ou na realização preferida de uma bolsa de bebida flexível de múltiplos compartimentos, os conceitos fundamentados e a funcionalidade da presente invenção são, em geral, aplicáveis a qualquer sistema de embalagem de bolsa de filme flexível, em que um fluido (isto é, líquido, gás,  
15 pasta, gel, calda ou similares) é temporariamente confinado em um compartimento separado até o selo de segurança ser rompido pela aplicação de uma compressão manual na bolsa flexível; permitindo deste modo que o fluido confinado se misture com os conteúdos do compartimento adjacente e separado. O conceito de uma bolsa de bebida inclui não apenas as bebidas  
20 tais como o suco, leite, chá e similares, mas também inclui o iogurte e até mesmo fluidos mais viscosos, tais como os cremes de ovos. Como tal, os conceitos de seleção de um filme polimérico ou filme de múltiplas camadas, que selam o perímetro de uma bolsa e formam um selo de segurança dividindo a bolsa em compartimentos separados são todos os aspectos da presente  
25 invenção comuns a ambas as realizações da bolsa e do recipiente de bebida.

Uma curva é uma linha que desvia da retiliniedade em uma forma contínua e suave. Uma curva simples é uma curva que não cruza nela mesma. Uma curva pode ser considerada como a combinação de uma série de arcos,

cada um definido por seu comprimento e seu raio de curvatura. Um arco formando um segmento de uma curva pode ser considerado como colinear com o círculo da curvatura (o círculo que toca uma curva no lado côncavo e cujo raio é o raio de curvatura) para aquele segmento da curva. A “largura” de uma curva está relacionada ao seu raio de curvatura. Uma “curva de largura constante”, tal como o círculo ou a porção do círculo, possui um único raio de curvatura. Conforme utilizado no presente, a largura de uma curva não deve ser confundida com a largura de um selo de segurança que segue o caminho da curva.

10 A curvatura é a razão da mudança em um ângulo de uma tangente que passa sobre um dado arco para o comprimento daquele arco. Uma curva “aguda” possui uma mudança relativamente grande no ângulo com relação a um arco curto. A volta direcional total de uma curva pode ser determinada pela medida do ângulo formado pelas tangentes nas extremidades da curva.

15 Uma curva que passa, por exemplo, a partir do côncavo para cima para o côncavo para baixo possui um ponto de inflexão, um ponto onde a tangente cruza a curva em si. As curvas serpentina, curva S e sinusoidal são exemplos de curvas com pelo menos um ponto de inflexão.

20 Um selo de segurança em recipientes de múltiplos compartimentos pode possuir duas exigências de desempenho conflitantes. Primeiro, ele apresenta uma resistência relativamente forte para uma força gerada durante o transporte, armazenamento e manuseio normal de modo a evitar o rompimento inadvertido do selo. A utilização operacional de um recipiente requer que o selo de segurança resista a diversos impactos durante a vida útil do produto. Diversos eventos de impacto podem ocorrer durante o qual o selo de segurança está susceptível à ruptura com a ativação subsequente do produto. De modo a reduzir o risco da ativação imprevista, um

recipiente de múltiplos compartimentos eficaz pode ser construído com um selo de segurança forte o suficiente para resistir às excursões de pressão da maioria dos impactos inadvertidos, ainda produzido para as pressões de manipulação intencionais durante a ativação do usuário para efetuar o rompimento do selo de segurança. Em segundo lugar, o selo se destaca de modo substancialmente completa durante a ativação do usuário, evitando desta maneira qualquer restrição subsequente da via de fluxo entre as câmaras de comunicação. Com os selos de segurança conhecidos, há possibilidades finitas de que o selo seja destacado de modo incompleto ao longo de todo o seu comprimento durante a ativação. Isto pode permitir que certas ou até mesmo quantidades substanciais dos conteúdos do compartimento, seja antes ou após a mistura, permaneça aprisionada nas seções da linha do selo não abertas.

Conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2, o recipiente flexível, tal como um recipiente de bebida (em geral de número de referência 10) pode envolver duas folhas sobrepostas 12 e 14 (vide Figura 2) do filme polimérico selado de modo circunferencial no perímetro ou na extremidade 16, formando deste modo uma bolsa 18 ou uma folha ou filme único (não mostrado) dobrado sobre si e selado essencialmente ao longo de três lados para fechar a bolsa. Interno à bolsa 18 está um selo de segurança localizado em 20 (vide Figura 1) dividindo o recipiente da bebida 10 em dois compartimentos separados 22 e 24. O formato do selo de segurança é ainda descrito abaixo. O perímetro da bolsa possui uma primeira extremidade 32, uma segunda extremidade 34 e lados opostos 36 e 38. O recipiente também é opcionalmente equipado com meios para acessar os conteúdos da bolsa, tal como a área de inserção para um canudo ou, conforme mostrado, um dispositivo 26 selado integralmente na porção superior (a primeira extremidade 32) do perímetro 16 da bolsa 18.

A Figura 3 ilustra uma realização alternativa de um recipiente flexível 10 na forma de uma bolsa de filme flexível vertical de dois

compartimentos. Os elementos respectivos compreendem esta realização são identificados pela utilização dos numerais de referência correspondentes empregados na descrição do recipiente ilustrado nas Figuras 1 e 2. Esta realização difere do recipiente anterior da Figura 1 e 2 em que a segunda  
5 extremidade 34 possui um fundo 28 e envolve uma estrutura de nesga (gusset) dobrada 30 permitindo a livre permanência do recipiente da bebida 10 com a bebida. Nos lados opostos, as folhas podem ser seladas sem nesgas. Tal realização pode envolver um selo de perímetro mais complexo e/ou uma configuração de dobradura para criar a nesga 30 e a superfície de fundo 28.

10 Conforme ilustrado sequencialmente na Figura 4A até 4C, um recipiente de dois compartimentos flexível ilustrado na Figura 1 antes da compressão manual confina uma segunda bebida, o concentrado flavorizante, outro ingrediente, tal como um agente efervescente e/ou colorante, ou similares ao menor compartimento separado isolado da bebida no compartimento maior.  
15 Sob pressão manual na bolsa de bebida flexível, a força requerida para romper o selo de segurança entre os dois compartimentos é excedida. Conseqüentemente, o selo de segurança abre e os conteúdos dos dois compartimentos previamente separados se misturam. Ao mesmo tempo, o perímetro selado externo do recipiente da bebida permanece intacto na face  
20 desta pressão manual. Portanto, beber do recipiente da bebida através do dispositivo fechável após a pressão produz um sabor ou efeito diferente do que beber do recipiente antes do rompimento do selo de segurança.

Sem desejar estar restrito à teoria, os aspectos dos princípios empregados no projeto e na construção de uma bolsa de compartimento  
25 múltiplo flexível e no recipiente de bebida correspondente são mostrados nas Figuras 5 a 7 (configurações típicas para o selo de segurança dentro de uma bolsa de bebida de dois compartimentos flexível) destinada a ser de livre permanência com uma estrutura em nesga dobrada criando uma superfície de

fundo para sustentar a bolsa em uma posição vertical.

Conforme ilustrado, a Figura 5 a 7 representa as configurações geométricas de uma bolsa de filme polimérico plano e dobrado antes de ser preenchido com um fluido ou bebida, sem o dispositivo ou outro fechamento, com três variantes diferentes no selo de segurança. Do mesmo modo, o segmento do perímetro externo levemente inclinado na extremidade superior direita da câmara maior é destinada para acomodar um dispositivo opcional o similar (não mostrado). Cada bolsa possui uma primeira extremidade 32, uma segunda extremidade 34 e dois lados opostos 36 e 38. Nestas bolsas, o selo de segurança 20 se estende a partir da primeira extremidade 32 para um dos lados opostos, conforme ilustrado no lado 36. Para os propósitos de ilustração, a Figura 5 mostra um selo de segurança com um raio relativamente maior de curvatura (cerca de 1,8 polegada); a Figura 6 mostra um selo de segurança com um raio intermediário de curvatura (cerca de 0,6 polegada) e a Figura 7 mostra um selo de segurança com um raio de curvatura muito pequeno (inferior a 0,1 polegada). Utilizando estas configurações em que as linhas representam os selos permanentes, os selos de segurança ou dobras na folha (conforme apropriado), pode ser realizada uma análise do modelo de elemento finito na respectiva configuração da bolsa quando preenchida com um líquido incompressível. A análise do modelo de elemento finito pode ser realizada em três aumentos de pressão diferentes dentro da bolsa fechada; isto é, 1,0 psig, 1,5 psig e 2,0 psig. A força resultante por unidade de comprimento da costura exercida ao longo do selo de segurança pode ser computada como uma função da distância relativa exercida ao longo da costura do selo de segurança (isto é, unidades lineares arbitrárias com base na resolução relativa ou grid da análise de elemento finito). A força ao longo do selo de segurança pode ser influenciada pela geometria (tal como a curvatura) do selo de segurança e a magnitude desta força pode ser uma função da pressão induzida pela pressão

da bolsa. As características de descolamento dos selos de segurança lineares convencionais exibem uma frente de descolamento curvado quando o selo é examinado após ter sido apenas aberto parcialmente. Esta frente de descolamento curvado indica que a pressão hidráulica que força a abertura do selo é maior aproximadamente no centro do selo, e diminui uniformemente, mas de acordo com uma lei da força, exteriormente em direção às extremidades do selo. Um selo linear convencional parcialmente aberto possuiria um padrão de separação côncavo, com a porção mais profunda da concavidade sendo aproximadamente no centro do selo, correspondendo ao gradiente de pressão curvilíneo do fluido incompressível que força a abertura do selo. Portanto, pode ser facilmente observado que os selos de segurança irão tender a abrir naturalmente primeiro na região central do selo, e tendem a permanecer fechado ao longo dos lados do selo, particularmente onde o selo de segurança está em contato com o selo do perímetro.

A configuração do selo de segurança levemente curvado exibe uma força de descolamento maior em um dado aumento de pressão relativo à uma configuração de linha reta para o selo de segurança e também mostra a localização desta força aumentada. Em vista disto, a curvatura física e o formato do selo de segurança pode se tornar um meio para concentrar a força para exceder seletivamente a resistência do selo do selo de segurança. Portanto, os meios de concentração da força para exceder seletivamente a resistência do selo possui um amplo intervalo de equivalentes que inclui essencialmente qualquer desvio intencional a partir de um selo de segurança de linha reta.

O selo de segurança é formado, tal que a curva possui pelo menos uma porção que se prolonga no primeiro compartimento contendo um fluido, tal como uma bebida ou diluente líquido, em que a extremidade leading convexa da curva define uma região de iniciação 40, onde o selo de segurança começa

a se romper em resposta a um evento de pressão no compartimento em direção ao qual a região de iniciação está orientada. As análises de elemento finito de uma frente de pressão em desenvolvimento causada pela manipulação do compartimento contra uma barreira não linear, tal como um selo de segurança curvado, revela que as forças devido à mudança de pressão são 5 concentradas na região do menor raio de curvatura que se estende para a direção da frente de pressão. Esta força concentrada devido à mudança de pressão tende a iniciar preferencialmente a ruptura do selo naquela região. O formato da curva apresenta um concentrador de força com sua região de 10 iniciação orientada na direção da frente de pressão antecipado. O selo curvado tende a iniciar a ruptura de descolamento do selo em uma menor pressão de manipulação nominal do que se o selo fosse reto.

Embora o selo de segurança tenha sido descrito como possuindo as regiões de iniciação definidas pelas curvaturas convexas, não é necessário 15 que o formato do selo seja definido com qualquer regularidade particular. Novamente, sem desejar estar restrito à teoria e conforme observado acima, a aplicação das análises de elementos finitos revela que a iniciação do rompimento do selo é intensificado a medida em que o raio de curvatura se torna menor. As análises de elementos finitos indicam que a região de iniciação 20 reduz a um ponto real, como seria o caso em uma configuração dente de serra ou em forma de V, a iniciação do descolamento é maximizada (isto é, menos força é requerida). Entretanto, em tal situação a força requerida para iniciar o rompimento provavelmente pode ser tão baixa de modo a causar a abertura inadvertida do selo de segurança nas tensões do manuseio comum do 25 recipiente. Em contraste, se o raio de curvatura da região de iniciação for indevidamente grande, a configuração do selo de segurança iria se assemelhar a um selo linear convencional que iria substancialmente anteceder os benefícios de uma região de iniciação intensificada. Entretanto, uma menor

força de concentração e ruptura com relação a uma distância relativamente maior pode possivelmente assegurar uma mistura melhor, mais fácil e/ou mais rápida dos conteúdos dos compartimentos separados. Para minimizar a abertura não intencional do selo de segurança no manuseio normal, tal como o transporte, armazenamento e similares, o selo de segurança pode possuir uma largura variável (por exemplo, o comprimento pode variar de cerca de 0,01 a cerca de 1 ou cerca de 0,1 polegada a cerca de 0,4 polegada) tal que o comprimento possui um máximo ( $w_2$ ) próximo à porção da curva possuindo o menor raio de curvatura, na região de iniciação 40. Nas outras regiões do selo de segurança, a largura  $w_1$  é menor do que  $w_2$ . A medida em que a maioria das excursões de pressão que surgem das tensões do manuseio normal são transientes e de curta duração, a largura máxima do selo  $w_2$  fornece proteção à região de iniciação contra o rompimento inadvertido. Quando um usuário pretende romper o selo, o usuário aplica uma compressão manual prolongada ao primeiro compartimento contendo um fluido, causando o rompimento da região de iniciação.

As intersecções do selo de segurança e do selo do perímetro também podem ser descritas em termos de curvas em que os raios de curvatura também podem ser descritos em termos de curvas em que os raios de curvatura são arbitrariamente pequenos comparados ao raio de curvatura da região de iniciação na parte principal do selo de segurança. Como tal, estas intersecções podem funcionar como concentradores de força adicional. Conforme indicado acima, a pressão resultante da compressão do compartimento contendo o fluido é menor nas extremidades do selo de segurança. Entretanto, pode impingir pressão suficiente nas extremidades para iniciar o rompimento do selo de segurança nas extremidades bem como no meio. Embora isto possa facilitar a abertura completa do selo de segurança, pode ser necessário projetar as extremidades do selo de segurança de modo

que as extremidades do selo não abram de modo inadvertido sob as tensões do manuseio comum do recipiente. A probabilidade da abertura inadvertida das extremidades do selo de segurança é maior se a intersecção do selo de segurança e do selo do perímetro formar um ângulo muito agudo cujo vértice está direcionado em relação ao compartimento mais provável de possuir um evento de compressão. Em tais casos, a ruptura inadvertida do selo de segurança sob manuseio comum pode ocorrer em uma das extremidades e não no meio. Consequentemente, é desejável que o selo de segurança do selo do perímetro em um angulo entre 70 e 110 graus, por exemplo, entre 80 e 100 graus, para minimizar a concentração da força naquela região do selo de segurança. Novamente, sem desejar estar restrito à teoria, os ângulos mais agudos do que 70 graus pode fornecer uma curva muito aguda a aumentar as chances de rompimento inadvertido do selo na intersecção. Também é desejável que o selo de segurança próximo à intersecção seja aguso com um raio finito de curvatura e/ou maior largura.

A Figura 8 ilustra uma bolsa vertical similar àquela das Figuras 5 a 7, exceto que o selo de segurança 20 se estende de um lado oposto 36 para outro lado oposto 38.

A Figura 9 ilustra uma bolsa em que o selo de segurança 20 se estende da primeira extremidade 32 para a segunda extremidade 34. O selo de segurança na Figura 9 é formado como uma curva com um ponto de inflexão. A curva resultante apresenta para duas regiões de iniciação de rompimento 40 em um lado do ponto de inflexão.

O selo de segurança curvado apresenta um formato que interage com o gradiente de pressão curvado do fluido incompressível que força a abertura do selo para facilitar o rompimento do selo de segurança. As regiões de iniciação curvadas combinadas com a largura do selo variável apresenta meios para ajustar o perfil de ruptura do selo tal que o selo se rompa em uma

pressão prolongada desejada, abrindo uniformemente ao longo de todo o seu comprimento, permanecendo ainda robusto o suficiente para evitar o rompimento não desejado durante o manuseio.

O formato específico, raio de curvatura, profundidade da corda e a variação na largura do selo de segurança é, portanto, uma questão de escolha do formato e pode variar com o comprimento do selo e a aplicação particular ao qual o recipiente de múltiplo compartimento é colocado, incluindo a pressão antecipada de qualquer impacto inadvertido e a pressão desejada para o rompimento intencional. Os formatos específicos do seio podem ser projetados adequadamente utilizando a análise de elemento finito e determinando adequadamente a pressão de abertura desejada para o selo.

Por exemplo, para estabelecer a utilidade aceitável de tais estruturas nas aplicações para o jovem, o selo de segurança pode romper facilmente em cerca de um aumento de pressão induzido manualmente de cerca de 1,0 psig (isto é, de preferência, dentro do intervalo de cerca de 0,5 a cerca de 2,0 psig mantida o aumento de pressão), consistente com o que é geralmente conhecido e publicado com relação à força da mão das crianças. Vide, por exemplo, *Isometric Muscle Force and Anthropometric Values in Normal Children Aged Between 3,5 and 15 Years*, Bäckman et al., *Scand J Rehab Med* 21: 105 – 114, 1989 e *Trends in Finger Pinch Strength in Children, Adults and the Elderly*, Imrhan et al., *Human Factors*, 31(6), 689 – 701, 1989. Entretanto, nas aplicações de bolsas e nas aplicações de bebida para adulto, o intervalo de aumento da pressão manual mantido aceitável pode ser aproximar de 10 a 12 psig.

Consequentemente, os recipientes de bebida individuais para jovens pode ser construída fabricada utilizando um selo de segurança possuindo uma resistência do selo abaixo da força de descolamento imposta pelo pico obtida pela compressão manual da bolsa. Em outras palavras, o selo

de segurança podem ser construído de modo a suportar as forças impostas que são sentidas de modo inerente durante o transporte, manuseio e armazenamento, mas não para suportar a força imposta associada com aquela sentida pela pressão manual prolongada da bolsa. A resistência da folha ou do filme polimérico das paredes da bolsa devem suportar por igual a aplicação manual de compressão. Do mesmo modo, os selos do perímetro, de maior preferência, podem ser um selo a quente preso ou similar; isto é, correspondendo à resistência requerida para a elongação ou a rachadura do filme ou da folha no descolamento e/ou na ruptura do selo do perímetro externo. Entretanto, embora um selo preso seja descrito para o perímetro, o selo do perímetro pode possuir alta resistência do selo sem ser necessariamente preso, se o selo de segurança for mais fraco do que o selo do perímetro. Portanto, o descolamento desejado ou a ruptura do selo de segurança pode ser obtido se o selo de segurança for mais fraco do que o selo do perímetro; independente do mecanismo de falha do selo (por exemplo, delaminação, ruptura, descolagem diferencial, descolagem interfacial ou similar).

Por exemplo, o selo de segurança pode possuir uma resistência do selo a partir de cerca de 130 a cerca de 5.000 gramas por polegada, mas convenientemente para aplicações para jovens a resistência do selo pode ser entre cerca de 400 gramas por polegada até cerca de 2.500 gramas por polegada e, de maior preferência, de 1.000 a 2.000 gramas por polegada. A embalagem pode ser projetada, tal que uma força de rompimento do selo entre cerca de 1.500 gramas por polegada e cerca de 10.000 gramas por polegada é exercida em parte ou todo o comprimento do selo de segurança sob compressão manual prolongada produzindo um aumento de pressão dentro do compartimento separado confinando a bebida líquida ou fluido de cerca de 0,5 psig a cerca de 10 psig ou tal que uma força de rompimento do selo entre cerca

de 400 gramas por polegada e cerca de 6.000 gramas por polegada é exercida em parte ou todo o comprimento do selo de segurança sob compressão manual prolongada produzindo um aumento de pressão dentro do compartimento separado confinando o líquido de cerca de 0,5 psig a cerca de 5 psig. As resistências do selo ainda maiores e as forças de rompimento do selo podem ser consideradas para as aplicações de bolsas e bebida operáveis por adultos em que o aumento de pressão induzido manualmente prolongado pode se aproximar de 12 psig ou ainda maior.

As folhas de filme polimérico empregadas para fabricar as paredes laterais da bolsa ou do recipiente de bebida de compartimento múltiplo flexível pode ser uma camada única ou filme polimérico multicamadas. Estas folhas ou filme podem ser diferentes na estrutura (por exemplo, uma camada pode ser transparente e outra pode ser opaca). Qualquer de tal resina ou material polimérico de grau do filme, conforme geralmente conhecido no estado da técnica de embalagem pode ser empregado. Uma estrutura de filme polimérico multicamadas pode ser empregada. Uma folha polimérica multicamadas pode possuir certas camadas, por exemplo, uma camada estrutural ou de abuso mais externa, uma camada de barreira interna e uma camada mais interna e, opcionalmente, uma ou mais camadas de ligação ou adesivas entre elas. A camada mais interna que faz contato e compatível com os conteúdos pretendidos da bolsa pode formar ambos os selos do perímetro preso (isto é, as resistências do selo tipicamente maiores do que 1.500 g/polegada) e o(s) selo(s) de segurança interno(s). A camada mais interna também pode ser selável a quente.

A camada estrutural ou de abuso mais externa pode ser poliéster orientado, polipropileno orientado, náilon orientado ou papel. Esta camada pode ser imprimível reversa e não afetada pelas temperaturas de selagem utilizadas para fabricar a bolsa e as câmaras, a medida em que a bolsa é

selada através de toda a espessura da estrutura de múltiplas camadas. A espessura desta camada pode ser tal de modo a controlar a rigidez da bolsa, e pode variar de cerca de 10 a cerca de 60  $\mu\text{m}$ , ou de cerca de 50  $\mu\text{m}$ .

A camada interna pode incluir uma ou mais camadas de barreira, dependendo das condições atmosféricas (oxigênio, umidade, luz e similares) que podem afetar potencialmente o produto dentro da bolsa. As camadas de barreira podem ser de polipropileno orientado metalizado ou de tereftalato de polietileno orientado, etileno vinil álcool, folha metalizada de alumínio, náilon ou náilon orientado biaxial, misturas ou compósitos do mesmo, bem como seus copolímeros relacionados. A espessura da camada de barreira pode depender da sensibilidade do produto e da vida de prateleira desejada.

A camada mais interna da embalagem pode ser o selante selecionado para possuir o efeito mínimo no sabor ou na cor dos conteúdos, para não ser afetado pelo produto, e para suportar as condições de selagem (tal como as gotículas líquidas, gordura, pó ou similares). O selante pode ser uma resina que pode ser ligada a si (selada) em temperaturas substancialmente abaixo da temperatura de fusão da camada mais externa tal que a aparência da camada mais externa não será afetada pelo processo de selagem e não irá aderir nas pinças de soldadura de selagem. Os selantes utilizados nas bolsas de múltiplas camadas pode incluir os copolímeros de etileno, tal como o polietileno de baixa densidade, o polietileno de baixa densidade linear, o polietileno de metaloceno ou os copolímeros de etileno com o acetato de vinila ou acrilato de metila ou os copolímeros de etileno e ácido acrílico ou ácido metacrílico (opcionalmente ionomerizado, tal como parcialmente neutralizado com íons metálicos, tais como o Na, Zn, Mg ou Li), ou copolímeros de polipropileno. As camadas selantes também podem formar um compartimento lateral que se rompe e arrebenta pela pressão, isto é, um selo de segurança.

O selo de segurança pode ser produzido pela selagem a quente da folha simples ou folha da múltiplas do filme. A superfície interna de pelo menos um ou ambos os filmes poliméricos pode compreender uma mistura de (a) 80 a 93% em peso de um ionômero ácido/ etileno em que pelo menos 50% em peso do ionômero ácido/ etileno é derivado do comonômero de etileno e em que o grau de neutralização do ácido é de 5 a 45% e (b) 20 a 7% em peso de um copolímero de  $\alpha$ -olefina/ propileno, em que o comonômero da  $\alpha$ -olefina compreende de 1 a 12% em peso do copolímero. O selo de segurança também pode ser uma mistura de (a) um copolímero de acetato de etileno vinila modificado ácido ou um copolímero de acrilato de etileno metila modificado ácido como o componente principal e (b) um ionômero ácido de etileno parcialmente neutralizado como o componente secundário; uma mistura de (a) um ionômero ácido de etileno parcialmente neutralizado ou copolímero de etileno ácido como o componente principal e (b) homopolímeros ou copolímeros de polibuteno-1 como o componente secundário; ou uma mistura de (a) um polietileno de metaloceno como o componente principal e (b) os homopolímeros ou copolímeros de polibuteno-1 ou polipropileno como o componente secundário.

O selo de segurança pode ser formado por selagem a quente da superfície interna de um folha simples de filme (por exemplo, uma camada múltipla), que foi dobrada tal que duas porções de uma face principal da folha estão em contato, ou a selagem a quente das superfícies internas de duas folhas de múltiplas camadas sobrepostas do filme polimérico possuindo cada camada selante mais interna fabricada a partir de uma resina, que sofre o selamento do descolamento interfacial possuindo diferentes resistências do selo quando os selos a quente são formados em temperaturas diferentes. Tais resinas incluem as misturas de uma ou mais poliolefinas, tais como o polietileno incluindo o polietileno de metaloceno com o polibuteno ou

polipropileno incluindo o seus homopolímeros ou copolímeros (coletivamente: misturas de PE/PB; misturas de PE/PP); polipropileno com polibutileno (misturas de PP/PB); polipropileno com copolímero ácido de etileno metacrílico (misturas de PP/ EMAA); ou polipropileno com terpolímero em bloco de estireno – etileno/ butileno – estireno (misturas de PP/ SEBS). O selo de segurança também pode ser produzido pelo revestimento por região da camada mais interna na região do selo com um selante ou pela selagem a quente de duas superfícies de selagem desiguais, tal como um ionômero e copolímero de etileno. As misturas de um ionômero com base na neutralização parcial de um copolímero ácido de etileno acrílico ou copolímero ácido de etileno metacrílico com um copolímero de polipropileno  $\alpha$ -olefina (copolímero ácido de acrílico/ etileno ou ionômero EMAA misturado com um copolímero de PP/ PB) pode ser utilizado como a camada selante mais interna porque as misturas são confiáveis na formação de lacres ou selos de segurança, dependendo das condições de selagem. Tal ionômero com misturas de copolímero de polipropileno que exhibe resistência ao descolamento previsível com relação a um intervalo de temperatura de selagem a quente prolongado é descrito nas patentes US 4.550.141 e US 4.539.263, incorporado no presente como referência em sua totalidade. Estas misturas poliméricas quando empregadas na bolsa de bebida de múltiplos compartimentos flexível envolve a superfície interna de cada um dos filmes poliméricos sendo uma mistura de (a) 80 a 93% em peso de um ionômero ácido/ etileno, em que o ionômero pode ser o dipolímero ou um terpolímero e pelo menos 50% em peso do ionômero ácido/ etileno é derivado do comonômero de etileno e, tipicamente, mais de 8% em peso é derivado do comonômero ácido e, em que, o grau neutralização do ácido é de cerca de 5 a cerca de 45% e (b) de 20 a 7% em peso de um copolímero de propileno/  $\alpha$ -olefina, em que o comonômero de  $\alpha$ -olefina compreende de 1 a 12% em peso do copolímero.

Conforme descrito no documento US 4.550.141, a seleção da quantidade de ionômero de etileno/ ácido metacrílico (EMAA) e de copolímero de propileno/ etileno empregado como a mistura constituindo a camada selante mais interna pode determinar a resistência ao descolamento do selo de segurança como uma função da temperatura de "selagem a quente" de interface sendo empregada na constituição do selo de segurança utilizando de cerca de 5% em peso de copolímero PP/ E (3% de E) até cerca de 20% em peso misturado com o ionômero EMAA (MAA a 15%; 22% de neutralização com Zn). Na menor carga de copolímero PP/E (por exemplo, 8%) o início de um platô de selagem a quente de cerca de 800 a 1070 g/polegada de resistência ao selo através do intervalo de temperatura de cerca de 90 a 120° C pode progredir como uma função da carga aumentada de copolímero PP/E (por exemplo, 20%) para um platô de selagem a quente de cerca de 130 a 400 g/polegada de resistência à selagem através do intervalo de temperatura de cerca de 80 a 140° C. Utilizando esta informação ou dados similares medidos pelo técnico no assunto com relação às misturas do selante alternativas, a composição da camada de selante mais interna pode ser facilmente selecionada junto com a seleção de uma temperatura de selagem a quente para a fabricação do selo de segurança, de modo a produzir um selo de segurança com um intervalo de força de descolamento no rompimento previsível e desejável.

De modo a fabricar um selo de segurança contendo pelo menos um meio de concentração da força para exceder seletivamente a resistência do selo do selo de segurança, são consideradas diversas metodologias alternativas. O formato e/ou a curvatura do selo de segurança pode ser empregado para concentrar as forças criadas quando o recipiente ou bolsa é comprimido ou pressionado manualmente. Do mesmo modo, a geometria e/ou a largura variável da barra de selagem a quente (aquecida) empregada para

selar a quente o selo de segurança pode ser empregada para produzir um meio de concentração da força. Os métodos de selagem de tempo – temperatura também podem ser empregados para fabricar um selo de segurança contendo um meio de concentração da força para exceder seletivamente a resistência do selo do selo de segurança. Por exemplo, as batidas repetitivas e múltiplas das barras de selagem a quente diferentes podem produzir um selo de segurança com resistência variável do selo que serve então como uma estrutura equivalente para o meio de concentração da força reivindicado para exceder seletivamente a resistência do selo de dito selo de segurança.

Para medir a resistência do selo, amostras de 4 polegadas por 6 polegadas do filme polimérico podem ser cortadas com o lado longo das amostras na direção da máquina do filme. As amostras de filme suficientes apresentam um conjunto de três espécimes para cada condição de selagem a quente. Os filmes podem então ser dobrados tal que a camada selante de cada lado entra em contato entre si. O filme é então selado a quente entre as pinças do selante a quente na temperatura, tempo e pressão apropriados. As amostras seladas a quente são então condicionadas por pelo menos 24 horas a 73° F e 50% de umidade relativa antes do teste. A porção dobrada do filme selado pode ser cortada no meio, formando presilhas apropriadas para serem colocadas nas pinças Instron. Uma polegada de espécime é então cortada na direção da máquina do filme para fornecer pelo menos três espécimes teste de 1 polegada de largura em cada conjunto de condições de selagem.

A resistência à selagem pode ser medida puxando os selos na direção da máquina do filme utilizando a velocidade da pinça Instron de 5 polegadas/ minuto (127 mm/ min). Em outros exemplos, uma velocidade de puxão de 12 polegadas/ minuto (305 mm/ min) no Instron também pode ser empregada. A força máxima requerida para causar a falha do selo é então registrada, e a média de pelo menos três espécimes é relatada em g/ 25,4 mm

(isto é, g/ polegada).

Outras misturas particularmente preferidas de polímeros para a utilização como o selo de segurança formando a camada mais interna inclui uma combinação de um copolímero de acetato de etileno vinila (EVA) ou  
5 copolímero de EVA modificado ácido e um copolímero de acrilato de etileno metila (EMA) ou EMA modificado ácido como o principal componente e um homopolímero ou copolímero de polipropileno, um homopolímero ou copolímero de polibutileno, um ionômero ácido de etileno parcialmente  
10 neutralizado ou a mistura do ionômero com o polietileno de metaloceno como o componente secundário. Tais polímeros e misturas estão disponíveis comercialmente como selantes pela E. I. du Pont de Nemours and Company com os nomes comerciais de Appeel®, Bynel®, Elvax®, Nucrel® e Surlyn®. Novamente, os aditivos que incluem, por exemplo, os agentes de  
15 escorregamento, antibloqueio e/ou de liberação do rolo de resfriamento e similares podem ser utilizados. Utilizando estas misturas com base em EVA e EMA modificado ácido em combinação com diversas outras camadas de filme polimérico, a resistência do selo a quente pode variar seletivamente de 300 g/  
polegada até 3.000 g/ polegada com uma resistência de selagem a quente preso em excesso de 3.000 g/ polegada.

20 Durante a fabricação da folha de filme polimérico a ser utilizado na fabricação da bolsa, os aderivos co-extrusáveis são opcionalmente utilizados entre as camadas funcionais para aderir as camadas entre si e para  
fornecer integridade estrutural. Estes incluem, mas não estão limitados a polímeros e copolímeros de etileno ou propileno modificado ou enxertado com  
25 grupos de ácido carboxílico insaturados, tal como o anidrido maléico ou o ácido maléico e similares. Do mesmo modo, para fornecer espessura adicional (caso desejado pelo consumidor para uma aplicação particular), as camadas volumosas do poliolefina ou pedaços restantes do filme multicamadas cortados

durante a fabricação da bolsa pode ser incorporada dentro da estrutura multicamadas. A folha do filme polimérico (por exemplo, o denominado “carga da rede” (“web stock”)) pode ser produzido utilizando quaisquer combinações dos processos geralmente conhecidos no estado da técnica, tal como a

5 moldagem monocamada ou multicamada, filme de sopro, laminação por extrusão e laminação adesiva e suas combinações. Os auxiliares do processamento conhecidos no estado da técnica incluindo os agentes de escorregamento (tais como as ceras de amida), agentes antibloqueios (tal como a sílica) e antioxidantes (tais como os fenóis impedidos) podem ser

10 incorporados na carga para facilitar a fabricação do filme ou da formação da bolsa. As bolsas são formadas a partir da carga da rede pelo corte e selagem a quente das peças separadas da carga da rede ou pela combinação da dobragem e selagem a quente com o corte. O equipamento de fabricação da bolsa, tal como aquele fabricado pela Totani Corporation, Kyoto, Japão ou

15 Klockner Barlett Co., Gordonsville, VA, EUA, pode ser utilizado. O compartimento de segurança pode ser instalado durante ou após a formação da bolsa. Ainda deve ser considerado que o perímetro de selagem a quente da bolsa pode ser obtido pela sobreposição da primeira e da segunda folha do filme polimérico e então a selagem a quente de cada um diretamente entre si

20 ou selagem a quente dos mesmos indiretamente através da utilização de um terceiro filme polimérico interveniente, novamente conforme geralmente conhecido e praticado no estado da técnica.

Um mecanismo para permitir o fácil acesso do consumidor aos conteúdos da bolsa de bebida pode ser obtido pela inserção de um canudo ou,

25 de preferência, pela utilização de um dispositivo ou bico, tais como aqueles comercializados pela Menshen Packaging USA, Waldwick, NJ, EUA ou Portola Packaging, San Jose, Califórnia, EUA. O dispositivo ou bico pode ser selado dentro do topo ou da lateral da bolsa. O dispositivo ou bico é moldado a partir

de um material que pode ser selado na bolsa pela indução, calor ou energia a laser. A selagem pode ser realizada antes ou após o preenchimento da bolsa, dependendo do equipamento utilizado. De preferência, quando o dispositivo é empregado para as aplicações de bolsa de bebida jovem, o dispositivo é a  
5 prova de crianças, tal conforme descrito nos documentos US 6.138.849 e US 6.991.140.

De maneira similar, a realização da bolsa de múltiplo compartimento flexível pode ser apresentada com um mecanismo para permitir o fácil acesso do consumidor aos conteúdos da bolsa e, como tal, a realização  
10 da bolsa pode servir como uma bolsa de bebida. Por exemplo, a bolsa pode ser fornecida com um sistema de abertura, que pode ser furada por um canudo (isto é, um denominado furo do canudo ou abertura do furo) conforme geralmente conhecido no estado da técnica (vide por exemplo, as patentes US 5.425.583, US 5.873.656 e US 6.116.782).

15

### EXEMPLOS

#### EXEMPLOS DE 1 A 18

Nos exemplos abaixo, um filme soprado co-extrudado de cinco camadas foi produzido em uma linha de filme soprado de cinco camadas para constituir uma camada externa do LDPE de índice de fusão 0,3 e densidade  
20 0,918 g/cc, e camada adesiva adjacente de um polietileno modificado anidrido (Bynel® 4104), uma camada de barreira de uma álcool de etileno vinil (Eval® F101A), uma segunda camada adesiva de um polietileno modificado anidrido (Bynel® 41E687) e uma camada selante interna contendo uma mistura de fusão de 10% em peso de copolímero de polipropileno aleatório de velocidade  
25 de fluxo de fusão 7 e um ponto de fusão de 135° C e 90% em peso de terpolímero de ionômero de etileno contendo 10% em peso de ácido metacrílico e 10% em peso de acrilato de isobutila com 15% dos grupos ácidos neutralizados pelo zinco. O LDPE foi fundido a 219° C em uma extrusora de

fuso único de 63,5 mm operando a 62 rpm. O EVOH foi fundido a 211° C em uma extrusora de fuso único de 50,8 mm operando a 27 rpm. O Bynel® 4104 foi fundido a 215° C em uma extrusora de fuso único de 50,8 mm operando a 34 rpm. O Bynel® 41E687 foi fundido a 196° C em uma extrusora de fuso único de 50,8 mm operando a 12 rpm. A mistura de ionômero foi fundida a 223° C em uma extrusora de fuso único de 63,5 mm operando a 13 rpm. O filme soprado foi tratado com radiação sobre a camada PE e laminado a um poliéster orientado de 48 gauge (Mylar® LBT). A camada PE era de 71 µm, as camadas adesivas eram de 8 µm cada, a camada de barreira era de 13 µm e a camada selante interna era de 28 µm. O filme foi então selado a quente em si com 3 mm de barras de selagem a quente de largura, com ambas as barras aquecidas em uma pressão de 275 kPascal e as temperaturas e os tempos de residência descritos nos exemplos. Os filmes foram então testados no Instron, conforme descrito anteriormente, com o Instron sendo puxado a 12 polegadas/ minuto. Conforme pode ser observado a partir destes exemplos, o nível de resistência à selagem a quente pode ser prontamente controlado pela aplicação da temperatura apropriada e do tempo para fabricar o selo e, portanto, a resistência do selo requerida para fornecer a fragilidade em cerca de 5.000 g/ polegada ou menos, ou para fornecer os selos para prender a 8.000 g/ polegada ou maior. Os dados resultantes são apresentados na seguinte Tabela 1.

**TABELA 1**

| <b>Exemplo</b> | <b>Tempo de residência<br/>(segundos)</b> | <b>Temperatura da<br/>barra (°F)</b> | <b>Resistência da<br/>selagem a quente<br/>(g/ polegada)</b> |
|----------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1              | 0,5                                       | 200                                  | 340                                                          |
| 2              | 0,75                                      | 200                                  | 497                                                          |
| 3              | 0,75                                      | 240                                  | 6.325                                                        |

| Exemplo | Tempo de residência<br>(segundos) | Temperatura da<br>barra (°F) | Resistência da<br>selagem a quente<br>(g/ polegada) |
|---------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 4       | 0,5                               | 200                          | 229                                                 |
| 5       | 0,75                              | 200                          | 531                                                 |
| 6       | 1                                 | 200                          | 1.042                                               |
| 7       | 1                                 | 240                          | 9.975                                               |
| 8       | 0,75                              | 240                          | 9.932                                               |
| 9       | 0,5                               | 240                          | 1.467                                               |
| 10      | 1                                 | 220                          | 3.285                                               |
| 11      | 0,75                              | 220                          | 1.770                                               |
| 12      | 0,5                               | 240                          | 1.697                                               |
| 13      | 1                                 | 200                          | 1.306                                               |
| 14      | 1                                 | 240                          | 9.617                                               |
| 15      | 0,5                               | 220                          | 1.078                                               |
| 16      | 1                                 | 220                          | 3.306                                               |
| 17      | 0,75                              | 220                          | 1.694                                               |
| 18      | 0,5                               | 220                          | 942                                                 |

**EXEMPLOS DE 19 A 26**

Nos exemplos abaixo, filmes soprados co-extrudados de cinco camadas similares foram produzidos em uma linha de filme soprado comercial para constituir estruturas similares àquelas descritas nos Exemplos de 1 a 18.

- 5 Para estes exemplos, os filmes possuíam uma camada externa do LLDPE, uma camada adesiva adjacente de um polietileno modificado anidrido (Bynel® 41E687), uma camada de barreira de um álcool de etileno vinil (Eval F101A), uma segunda camada adesiva de um polietileno modificado anidrido (Bynel® 41E687) e uma camada selante interna contendo uma mistura de fusão de

10% em peso de copolímero de polipropileno aleatório de velocidade de fluxo de fusão 7 e um ponto de fusão de 135° C e 90% em peso de terpolímero de ionômero de etileno contendo 10% em peso de ácido metacrílico e 10% em peso de acrilato de isobutila com 15% dos grupos ácidos neutralizados pelo zinco. O filme soprado era de 100 a 125 µm de espessura. O filme de 100 µm de espessura compreendido de camada LLDPE a 53 µm, a camada de ligação a 5 e 7 µm, respectivamente, a camada EVOH a 10 µm e a camada de ionômero a 25 µm. O filme espesso de 125 µm de espessura compreendido de camada LLDPE a 65 µm, as camadas de ligação a 5 e 7 µm, respectivamente, a camada EVOH a 15 µm e a camada de ionômero a 33 µm. Ambos os filmes foram tratados com radiação sobre a camada PE e laminado a um poliéster orientado de 48 gauge (Mylar® LBT). Os filmes foram então fabricados em bolsas similares àquelas descrita na Figura 6 em uma máquina de bolsa Totani comercial. As diversas condições em que a câmara de segurança foi fabricada são descritas na Tabela 2 abaixo. As tiras de largura de 1 polegada contendo o selo de segurança foram cortadas perpendicular ao compartimento do selo de segurança vertical. Dez de tais tiras tomadas a partir de cinco bolsas de cada exemplo foram testadas subsequentemente no Instron a 12 polegadas/ minuto, com a média relatada na coluna rotulada de resistência de selagem a quente. A pressão interna requerida para romper a câmara de segurança destas bolsas foram testadas conforme segue. Um dispositivo de anteparo de um fio de cano macho de 0,25 polegada com compressão de 1/8 de polegada foi fixado na câmara principal da bolsa e conectado por um tubo de 1/8 polegada a um modelo Sensotech # 7/1786-08 transdutor de pressão. Durante o teste, o rendimento deste transdutor foi alimentado em um modelo Sensotech # 2310 amplificador do sinal e plotado utilizando o software de computador apropriado. A bolsa foi preenchida com água na câmara principal e então selada completamente de modo que não ocorra vazamento na proximidade da válvula

ou nos selos do perímetro. A bolsa foi colocada em uma pinça inferior plano de 5 e 7/8 polegada circular do Instron, e a pinça gêmea superior foi então exercida sobre a bolsa em uma velocidade de 2 polegadas/ minuto até o selo de segurança entre as duas câmaras se romperem. A pressão interna máxima requerida para romper o selo de segurança foi então registrada. A coluna na Tabela 2 abaixo reflete a média de três de tais leituras para cada exemplo.

Conforme pode ser observado a partir destes exemplos 18 a 26, o nível de resistência da selagem a quente pode ser prontamente controlado pela aplicação da temperatura e tempo apropriados para fabricar o selo. A pressão interna para romper o selo de segurança sem romper os selos do perímetro mais externo da bolsa variou de 0,6 psig a 8,3 psig.

**TABELA 2**

| Exemplo | Espessura do filme soprado, $\mu\text{m}$ | Condições da barra do selo de segurança |                         | Resistência da selagem a quente g/25 mm | Pressão para romper a câmara de segurança psig |
|---------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
|         |                                           | Temperatura da barra                    | Tempo de residência, ms |                                         |                                                |
| 19      | 100                                       | 260                                     | 700                     | 822                                     | 0,9                                            |
| 20      | 100                                       | 290                                     | 700                     | 1.286                                   | 1,7                                            |
| 21      | 100                                       | 300                                     | 500                     | 1.704                                   | 0,6                                            |
| 22      | 100                                       | 320                                     | 500                     | 5.444                                   | 5,7                                            |
| 23      | 100                                       | 325                                     | 400                     | 2.070                                   | 1,2                                            |
| 24      | 125                                       | 310                                     | 700                     | 1.396                                   | 1,5                                            |
| 25      | 125                                       | 320                                     | 700                     | 2.246                                   | 4,4                                            |
| 26      | 125                                       | 320                                     | 600                     | 3.597                                   | 8,3                                            |

Os benefícios e as vantagens da presente invenção incluem o

seguinte. Primeiro, ela fornece um preenchimento fácil, facilmente rompível, mas uma bolsa de múltiplo compartimento robusta que pode ser fabricada de modo barato utilizando o equipamento comercial conhecido no estado da técnica. A bolsa e/ou o recipiente de bebida individual fornece um método para

5 reter diversos conteúdos e componentes dentro da embalagem temporariamente isolada entre si e subsequentemente misturadas na preferência do usuário. Este por sua vez fornece a oportunidade de produzir uma variedade de benefícios e efeitos agradáveis novos e estéticos quando utiliza o sistema da embalagem. De fato, é percebido que o número, tamanho,

10 formato e ruptura controlada sequencial arbitrário dos selos de segurança fornecidos pelo usuário em virtude da presente invenção, representa um espectro virtualmente ilimitado de novas alternativas de embalagem e efeitos funcionais estéticos.

### REIVINDICAÇÕES

1. RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS, que compreende (1) uma única folha de filme polimérico ou múltiplas folhas do filme polimérico e (2) pelo menos um selo de segurança, em que:

5 - a única folha é dobrada sobre si e selada essencialmente ao longo de três lados, ou das extremidades sobrepostas, diretamente ou indiretamente através de um terceiro filme polimérico interveniente definido, deste modo, um perímetro selado e formando uma bolsa fechada;

- as folhas múltiplas compreendem pelo menos uma primeira  
10 folha do filme polimérico e uma segunda folha do filme polimérico;

- a segunda folha é sobreposta na primeira folha;

- a primeira folha e a segunda folha são seladas entre si diretamente ou indiretamente através de um terceiro filme polimérico interveniente definindo, deste modo, um perímetro selado e formando uma  
15 bolsa fechada;

- o perímetro selado da bolsa possui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e dois lados opostos; e a bolsa compreende opcionalmente um dispositivo;

- o selo de segurança é interno ao perímetro selado e pelo menos  
20 um selo de segurança divide a bolsa fechada em compartimentos separados compreendendo um primeiro compartimento e um segundo compartimento;

- o selo de segurança compreende uma porção curvada e uma largura variável com uma largura máxima próxima ao segmento da curva possuindo o menor raio de curvatura;

25 - o primeiro compartimento compreende ou confina um fluido;

- o segundo compartimento compreende ou confina outro ingrediente; e

- a resistência do selo do perímetro selado é suficiente para

suportar a compressão manual do fluido, e a resistência do selo de pelo menos um selo de segurança é insuficiente para suportar a compressão manual do fluido, permitindo, deste modo, que o fluido se misture com os conteúdos do segundo compartimento.

5                   2.       RECIPIENTE, de acordo com a reivindicação 1, em que o perímetro selado do recipiente possui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e dois lados opostos; e pelo menos um selo de segurança se estende a partir da primeira extremidade para a segunda extremidade.

                    3.       RECIPIENTE, de acordo com a reivindicação 2, em que  
10 pelo menos um selo de segurança se estende a partir de um lado para uma segunda lateral dos lados opostos.

                    4.       RECIPIENTE, de acordo com uma das reivindicações 2 ou 3, em que pelo menos um selo de segurança se estende a partir da primeira extremidade para um dos lados opostos.

15                   5.       RECIPIENTE, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3 ou 4, sendo uma bolsa ou uma bolsa vertical.

                    6.       RECIPIENTE, de acordo com a reivindicação 5, em que a bolsa compreende um dispositivo.

                    7.       RECIPIENTE, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5  
20 ou 6, em que pelo menos um selo de segurança delamina na compressão manual prolongada produzindo um aumento de pressão dentro do compartimento separado que confina dita bebida líquida; em que pelo menos um selo de segurança possui uma resistência do selo de 130 a 5.000 ou de 1.000 a 2.000 g/ polegada; e a pressão é até 12 psig ou de 0,5 psig a 2,0 psig.

25                   8.       RECIPIENTE, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, em que pelo menos um selo de segurança sente uma força de rompimento do selo entre 400 g/ polegada e 6.000 g/ polegada na compressão manual prolongada produzindo um aumento de pressão dentro do

compartimento separado que confina dita bebida líquida de 0,5 psig a 5,0 psig.

9. RECIPIENTE, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, em que pelo menos um selo de segurança contém pelo menos um meio de concentração da força para exceder seletivamente a resistência de dito selo de segurança ao sofrer uma força de rompimento do selo de 1.500 g/ polegada até 10.000 g/polegada em um aumento pressão dentro de dito compartimento separado confinando dita bebida líquida de 0,5 psig a 10 psig.

10. RECIPIENTE, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9, em que pelo menos um selo de segurança é produzido por selagem a quente na superfície interna da folha única do filme ou pela selagem a quente da superfície interna da primeira folha do filme polimérico para a superfície interna da segunda folha do filme polimérico;

- superfície interna da folha única, a primeira folha, ou a segunda folha no selo de segurança compreende uma mistura; e

15 - a mistura compreende (a) de 80 a 93% em peso de um ionômero ácido/ etileno e de 20 a 7% em peso de um copolímero de  $\alpha$ -olefina/ propileno; (b) um copolímero de acetato de etileno vinila modificado ácido ou um copolímero de acrilato de etileno metila modificado ácido como o componente principal e um ionômero ácido de etileno parcialmente  
20 neutralizado como o componente secundário; (c) um ionômero ácido de etileno parcialmente neutralizado como o componente principal e os homopolímeros ou copolímeros de polibuteno-1 como o componente secundário; ou (d) os homopolímeros ou copolímeros de polibuteno-1 ou polipropileno como o componente secundário.

25 11. RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS FLEXÍVEL, que compreende (1) uma única folha selada a quente ou de filme polimérico ou múltiplas folhas do filme polimérico e (2) pelo menos um selo de segurança, em que:

- a única folha é dobrada sobre si e selada essencialmente ao longo de três lados diretamente ou indiretamente através de um terceiro filme polimérico interveniente definido, deste modo, um perímetro selado e formando um recipiente fechado;

5                   - as folhas múltiplas compreendem pelo menos uma primeira folha do filme polimérico e uma segunda folha do filme polimérico;

- a segunda folha é sobreposta na primeira folha;

- a primeira folha e a segunda folha são seladas entre si diretamente ou indiretamente através de um terceiro filme polimérico interveniente definindo, deste modo, um perímetro selado e formando um  
10 recipiente fechado;

- o selo de segurança é interno ao perímetro selado e pelo menos um selo de segurança divide o recipiente fechado em compartimentos separados compreendendo um primeiro compartimento e um segundo  
15 compartimento;

- o selo de segurança compreende uma porção curvada e largura variável com uma largura máxima próxima ao segmento da curva possuindo o menor raio de curvatura, fornecendo, deste modo, pelo menos um meio de concentração da força para exceder seletivamente a resistência de dito selo de segurança ao sofrer uma força de rompimento do selo de 1.500 g/  
20 polegada até 10.000 g/polegada em um aumento pressão dentro de pelo menos um de dito compartimento separado de 0,5 psig a 10 psig; e

- a superfície interna da folha única, a primeira folha, ou a segunda folha no selo de segurança compreende uma mistura conforme  
25 definido na reivindicação 10.

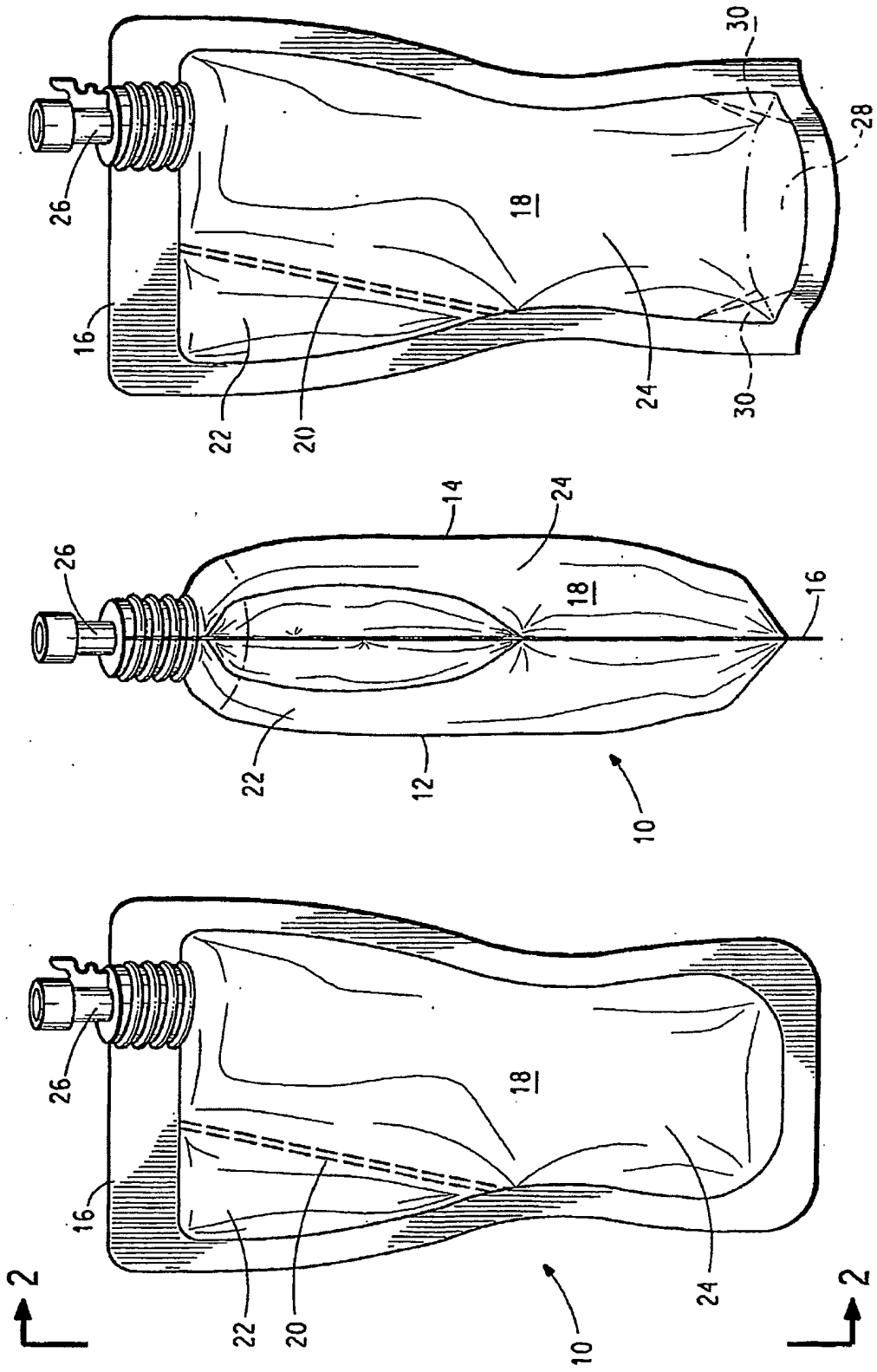


Fig. 3

Fig. 2

Fig. 1

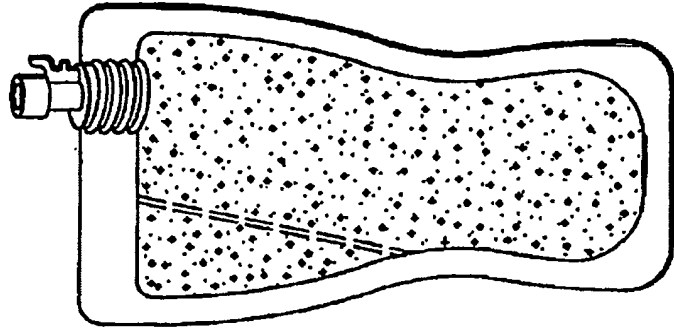


Fig. 4C

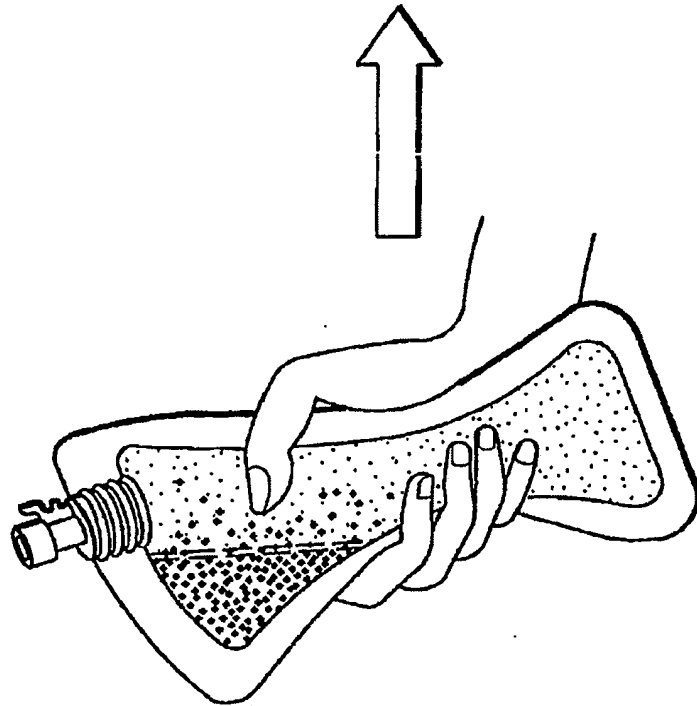


Fig. 4B

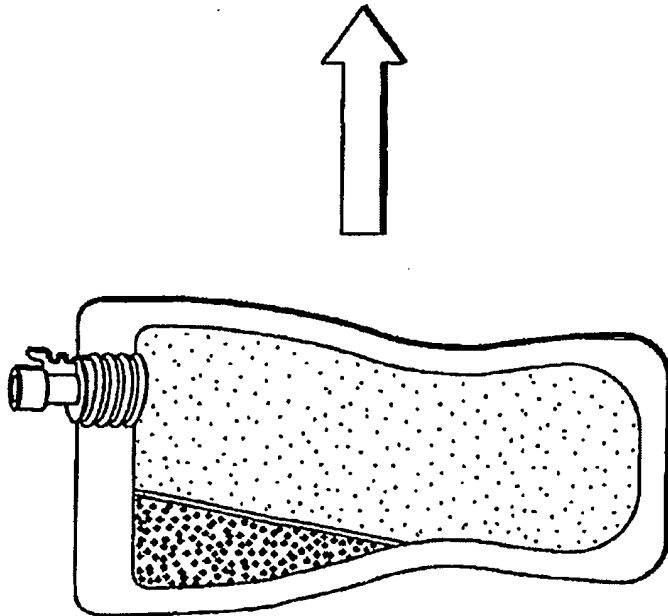


Fig. 4A

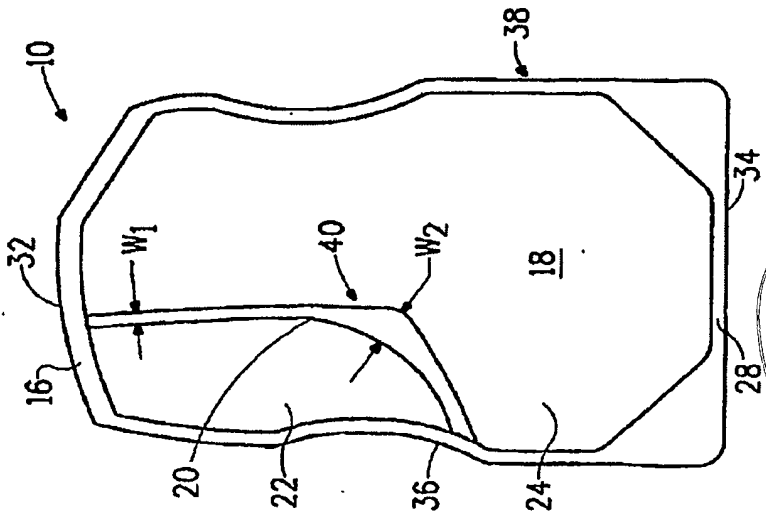


Fig. 5

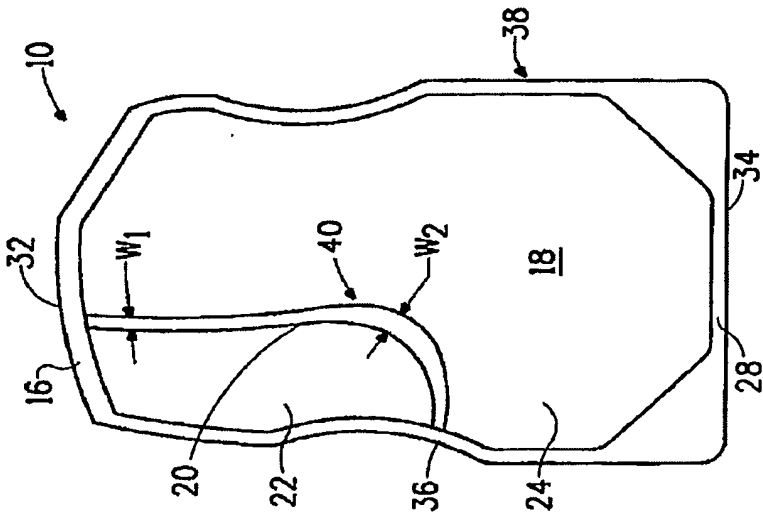


Fig. 6

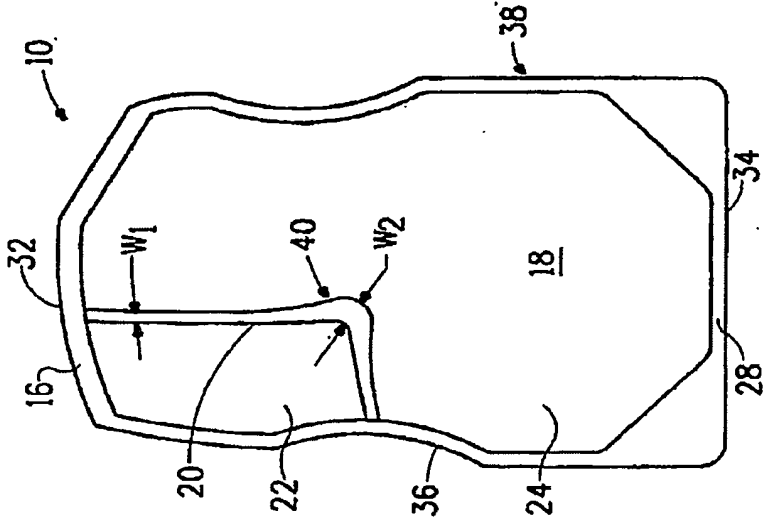


Fig. 7

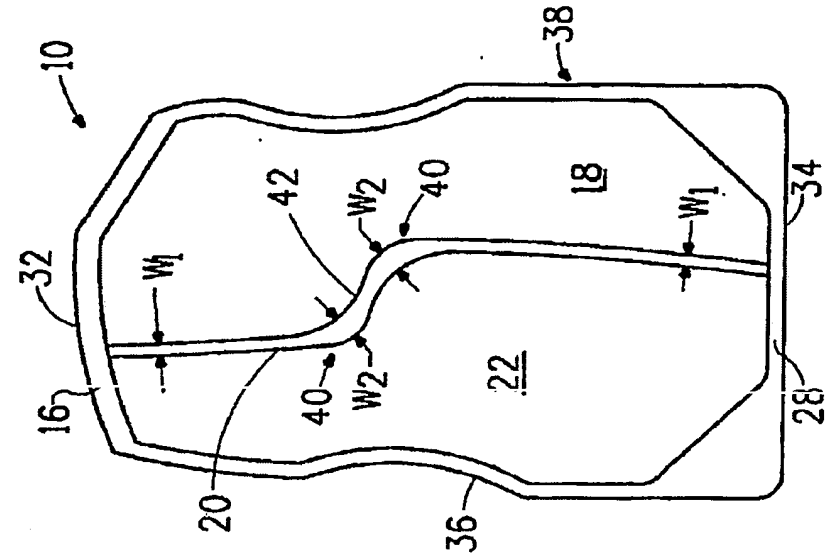


Fig. 9

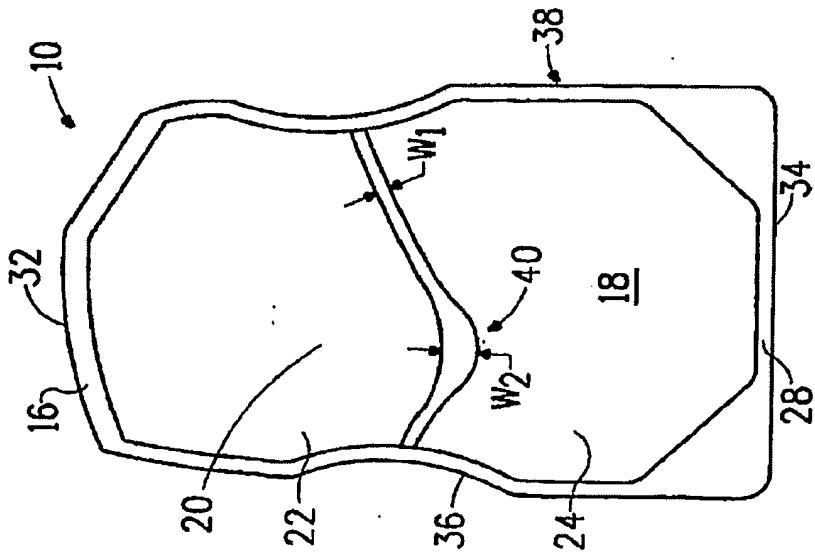


Fig. 8

**RESUMO****“RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS E RECIPIENTE DE MÚLTIPLOS COMPARTIMENTOS FLEXÍVEL”**

A presente invenção se refere a um filme polimérico, um  
5 recipiente de compartimento múltiplo (10) possuindo um selo de segurança interno (20) que compreende uma porção curvada e uma largura variável com uma largura máxima próxima a porção da curva possuindo o menor raio de curvatura, para confinar um fluido e um recipiente de bebida relacionado com dispositivo um fechável (26) para armazenar e fornecer dois líquidos  
10 flavorizados diferentes ou similares. O selo de segurança (20) do recipiente irá romper quando mantido pressionado, permitindo, deste modo, que os componentes no recipiente se misturem dentro do recipiente (10).