



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

(11) PI 0600013-4 B1

(22) Data do Depósito: 05/01/2006

(45) Data de Concessão: 06/06/2017



(54) Título: FILME DESTACÁVEL/RESSELÁVEL PARA APLICAÇÃO EM EMBALAGEM

(51) Int.Cl.: B32B 27/08; B32B 27/36; B32B 27/10; B32B 27/30

(30) Prioridade Unionista: 01/02/2005 US 11/048,425

(73) Titular(es): CURWOOD, INC.

(72) Inventor(es): EDWARD L. HAEDT; PAUL J. SHERIDAN; JOSEPH J. MICHELS; LYNN M. NETT

“FILME DESTACÁVEL/RESSELÁVEL PARA APLICAÇÃO EM EMBALAGEM”

[001] CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção se refere de modo geral a filmes de camadas múltiplas para uso em embalagem e, especificamente, a filmes de camadas múltiplas para uso em embalagem que tenha pelo menos uma interface de camada interna destacável e resselável.

[003] ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[004] Como é conhecido na técnica, filmes para embalagem que incorporam uma área de vedação tendo uma interface de filme destacável/resselável permitindo ao consumidor um meio fácil para abrir um recipiente sem ter que rasgar a embalagem e fechá-lo novamente quantas vezes forem necessárias. No geral, interfaces de filme destacável/resselável são formadas quando duas superfícies de filme são aderidas ou vedadas juntamente durante o processo de fabricação da embalagem. Essa área de vedação ou adesão é considerada “destacável” caso o consumidor segure apenas uma parte do filme e puxe ou “destaque” de uma segunda parte fazendo, assim, com que pelo menos duas camadas adjacentes de filme sofram delaminação e exponham a superfície de cada camada. A força inicial necessária para separar as camadas é relativamente forte antes da embalagem ser aberta a fim de que a área de vedação resista ao abuso esperado durante a operação, distribuição e armazenagem da embalagem. Por outro lado, após a embalagem ter sido inicialmente aberta, a força de destaque exigida para romper a vedação e reabrir a embalagem é, posteriormente, relativamente fraca. Além disso, a adesão é considerada “resselável” caso o consumidor apenas una as duas superfícies expostas do filme fazendo com que a

vedação entre as camadas se restabeleça. De modo geral, a força necessária para “resselar” as duas superfícies expostas é proporcional à pressão exercida pelo consumidor na área de vedação ou adesão. Os meios de formar adesões destacáveis/resseláveis e seu uso em embalagens são revelados na técnica.

[005] A Patente Norte-Americana de nº 6.777.050 para a Engelaere descreve uma tampa para recipientes de alimento que compreende uma camada base, uma camada de adesivo autocolante e uma camada de vedação a quente rasgável. A camada de vedação a quente rasgável é fabricada de polietileno ou polietileno catalisado com metaloceno e a camada de adesivo autocolante é composta de poliuretano.

[006] A Patente Norte-Americana Nº 5.089.320 para Straus *et al.* revela um material para embalagem contendo uma camada de substrato de polietileno tereftalato ou polietileno de alta densidade, uma camada adesiva compreendendo um adesivo selante e uma camada de vedação a quente de poliestireno, policloreto de vinilo ou ionômero. A delaminação do material para embalagem pode ocorrer entre o substrato ou as camadas adesivas ou as camadas de vedação a quente e adesiva.

[007] A Patente Norte-Americana de Nº 4.786.190 para Van Erden *et al.* revela um saco tendo uma faixa de adesivo autocolante afixada na superfície interna de uma aba que cobre a abertura do saco. Quando a aba é dobrada sobre a abertura sobre o saco, ela pode ser fixada de forma destacável a uma superfície externa do saco.

[008] A patente Norte-Americana de Nº 4.673.601 para Lamping *et al.* revela um filme para vedação de um recipiente compreendendo uma camada transportadora de poliéster, poliamida, policloreto de vinilo, polipropileno de orientação biaxial, celulose

regenerada, alumínio ou papel, uma camada adesiva de etileno/copolímero de acetato de vinilo, copolímero de bloqueio de estireno/ butadieno /estireno, copolímero de bloqueio de estireno/isopreno/ estireno, ou poliacrilato e uma camada de cobertura de polietileno, polipropileno, poliamida, policloreto de vinilo, fusão a quente, celulose regenerada, alumínio ou papel. O filme será delaminado na interface da camada da tampa/camada adesiva.

[009] A patente Norte-Americana de Nº 3.454.210 para Spiegel *et al.* revela um filme para tampa para recipientes de embalagem tendo uma camada de polietileno, uma camada de adesivo autocolante e uma camada rompível de polietileno.

[010] A Patente Norte-Americana de Nº 3.329.331 para Morgan revela um laminado para fabricação de recipientes resseláveis. O laminado compreende um material de base em papel, um revestimento em verniz no material de base, um adesivo autocolante, e uma folha de superfície de papel ou plástico. O adesivo autocolante é aderido de forma que pode se soltar e resselável ao revestimento de verniz no material de base.

[011] Ainda existe uma necessidade na indústria de embalagens para filme destacável/resselável tendo funcionalidade aperfeiçoada. Tal filme pode fornecer uma adesão destacável/resselável ou interface de camada interna que poderia permitir ao consumidor abrir e fechar novamente de forma fácil, quantas vezes quiser, um pacote composto por este filme. Idealmente, tal filme poderia permitir uma adesão destacável/resselável para que fosse aberto em uma força de destaque inicial pré-determinada e uma reabertura em uma segunda e

diferente força de destaque pré-determinada. A presente invenção fornece tal filme destacável/resselável.

[012] **RESUMO DA INVENÇÃO**

[013] A presente invenção se refere a filmes para embalagens compreendendo uma pluralidade de camadas tendo pelo menos uma primeira camada polimérica, uma segunda camada polimérica e uma terceira camada, a qual pode ser particularmente adequada para o uso em embalagens de alimentos. Descobriu-se que a funcionalidade destacável/resselável pode ser produzida em filmes onde a primeira camada polimérica e a segunda camada polimérica contêm, cada uma, uma composição pré-determinada e onde a segunda camada polimérica pode ser posicionada em contato com a primeira e terceira camadas. Conformemente, a primeira camada polimérica pode ser a camada de filme exterior mais interna, a qual pode incluir uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta e a qual pode compreender um poliéster de vedação a quente insolúvel em água. A segunda camada polimérica pode ser uma camada de filme interior tendo uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta que pode compreender um adesivo autocolante. As primeira e segunda camadas poliméricas podem ser juntamente coextrusadas de modo que a primeira camada polimérica seja imediatamente adjacente a e em contato com a segunda camada polimérica. A adesão entre a primeira e segunda camadas poliméricas é uma adesão destacável/resselável de modo que a primeira e segunda camadas poliméricas sejam manualmente delaminadas e novamente aderidas. A terceira camada pode compreender qualquer material como um material termoplástico, um material de celulose e um material metálico ou combinações dos mesmos, os quais podem se aderir

diretamente à superfície da segunda camada polimérica. A terceira camada também pode ser coextrusada junto com a primeira e segunda camadas poliméricas.

[014] Em um dos aspectos dos filmes de camadas múltiplas da presente invenção, o poliéster de vedação a quente insolúvel em água da primeira camada polimérica pode incluir homopolímeros e copolímeros de ésteres alcalinos aromáticos, tal como, por exemplo, entre outros, polietileno tereftalato (PET), polietileno tereftalato amorfo (APET), polietileno tereftalato cristalino (CPET), polietileno tereftalato modificado por glicol (PETG) e polibutileno tereftalato; copolímeros de tereftalato e isoftalato, como, por exemplo, entre outros, copolímero de polietileno tereftalato/isoftalato; e homopolímeros e copolímeros de ésteres alifáticos como, por exemplo, entre outros, ácido polilático (PLA) e polihidroxialcanoatos, como por exemplo, entre outros, polihidroxipropionato, poli(3-hidroxibutirato) (PH3B), poli(3-hidroxivalerato) (PH3V), poli(4-hidroxibutirato) (PH4B), poli(4-hidroxivalerato) (PH4V), poli(5-hidroxivalerato) (PH5V), poli(6-hidroxidodecanoato) (PH6D) e misturas de quaisquer desses materiais.

[015] Em outro aspecto dos filmes de camadas múltiplas da presente invenção, o adesivo autocolante ou adesivo selante da segunda camada polimérica pode compreender um primeiro composto elastomérico e um segundo composto que gera adesividade. O primeiro composto elastomérico pode compreender copolímeros de estireno/borracha que incluem, entre outros, por exemplo, poliestireno/butadieno/estireno(SBS), poliestireno/isopreno/ estireno (SIS), poliestireno/etileno-butileno/estireno (SEBS) e poliestireno/etileno-propileno/estireno (SEPS), ou misturas de quaisquer desses materiais. O segundo composto que gera

adesividade pode compreender qualquer composto que gera adesividade geralmente usado com os elastômeros para formar adesivos autocolantes. Compostos que geram adesividade adequados incluem, entre outros, compostos que geram adesividade de hidrocarboneto como resina de terpeno, como as resinas vendidas sob a marca comercial Zonatac® da Arizona Chemical Company, Jacksonville, FL, E.U.A, e resinas de hidrocarbonetos do petróleo, como as resinas vendidas sob a marca comercial Escorez® da ExxonMobil Chemical Company, Houston, TX, E.U.A.

[016] Em outro aspecto dos filmes de camadas múltiplas da presente invenção, a funcionalidade destacável/resselável pode ser fornecida através da adesão formada pela primeira superfície da primeira camada polimérica em contato direto com a primeira superfície da segunda camada polimérica. A segunda superfície oposta da primeira camada polimérica pode ser suscetível de se vedar a quente ou a outros substratos de modo que a durabilidade da adesão por vedação a quente pode ser maior que a resistência da adesão entre a primeira camada polimérica e a segunda camada polimérica. Conformemente, a segunda superfície oposta da segunda camada polimérica também pode ser suscetível de se aderir à terceira camada de modo que a adesão entre essas camadas possa ser maior que a resistência da adesão entre a primeira camada polimérica e a segunda camada polimérica.

[017] Em outro aspecto, a adesão entre a primeira e segunda camadas poliméricas pode ser destacável/resselável e pode incluir, pelo menos, duas resistências distintas de adesão que podem variar e ser controladas em uma faixa relativamente ampla, ou seja, entre menos que 0,017 Kg/cm até cerca de 1,38 Kg/cm. Conformemente, a

adesão destacável/resselável pode incluir uma resistência inicial do primeiro destaque e uma resistência de nova adesão do segundo destaque. A resistência inicial do primeiro destaque pode ser caracterizada como a força manual necessária para delaminação da primeira camada polimérica da segunda camada polimérica. Preferencialmente, a resistência inicial do primeiro destaque pode ser maior que a resistência de nova adesão do segundo destaque. A resistência inicial do primeiro destaque pode ser de pelo menos 0,36 Kg/cm, conforme medido de acordo com o método de teste ASTM F-904 quando uma adesão destacável/resselável é formada pelo filme se vedar a quente em uma temperatura entre 126-149°C ou, alternativamente, pelo menos 0,54 Kg/cm, conforme medido com o método de teste ASTM F-904 quando uma adesão destacável/resselável é formada pelo filme se vedando a quente em uma temperatura entre 126-149°C. A resistência de nova adesão do segundo destaque pode ser caracterizada como a força manual necessária para separar a primeira camada polimérica da segunda camada polimérica após essas camadas terem sido inicialmente laminadas, delaminadas e subsequentemente novamente aderidas. Preferencialmente, o valor da resistência de nova adesão do segundo destaque pode ser menor que o valor da resistência inicial do primeiro destaque. Conformemente, a resistência de nova adesão do segundo destaque pode ser de pelo menos 0,09 Kg/cm, conforme medido de acordo com o método de teste ASTM F-904 após a adesão destacável/resselável ser formada através do filme se vedar a quente em uma temperatura entre 126-149°C, separando manualmente o filme junto à adesão destacável/resselável, e vedando novamente o filme em si mesmo. Alternativamente, a resistência de nova adesão do segundo destaque pode ser de pelo menos 0,11 Kg/cm, conforme medido de acordo

com o método de teste ASTM F-904 após uma adesão destacável/resselável ser formada pelo filme se vedar a quente em uma temperatura de cerca de 126-149°C, separando manualmente o filme junto à adesão destacável/resselável, e vedando novamente o filme em si mesmo.

[018] Ainda, em outro aspecto, os filmes de camadas múltiplas da presente invenção podem produzir sacos, cartuchos, recipientes, tampas flexíveis e partes dos mesmos, os quais são destacáveis/resseláveis e os quais são um aperfeiçoamento das embalagens da técnica anterior.

[019] Estes e outros aspectos, vantagens e características da invenção serão melhor compreendidos e revelados através de referência à descrição detalhada da invenção e desenhos.

[020] **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

[021] A figura 1 é uma visão transversal parcialmente esquemática de uma configuração de um filme de camada múltipla de acordo com a presente invenção, compreendendo uma primeira camada polimérica, uma segunda camada polimérica e uma terceira camada.

[022] A figura 2 é uma visão transversal parcialmente esquemática de um filme de camada múltipla de três camadas de acordo com a presente invenção na forma de uma embalagem flexível em estado fechado.

[023] A figura 3 é uma visão transversal parcialmente esquemática de uma configuração de um filme de camada múltipla de três camadas de acordo com a presente invenção na forma de uma área de vedação de uma embalagem flexível em um estado parcialmente aberto.

[024] A figura 4 é uma visão transversal parcialmente esquemática de outra configuração de um filme de camada múltipla de três camadas de acordo com a presente invenção na forma de uma membrana de tampa em um estado parcialmente aberto.

[025] **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

[026] Conforme aqui utilizado, o termo “filme” é utilizado de forma geral para incluir tecido plástico, independente de ser filme ou folha.

[027] Conforme aqui utilizada, a expressão “termoplástico” se refere a polímeros ou mistura de polímeros que amolece quando exposta ao calor e que volta a sua condição original quando resfriado em temperatura ambiente. De modo geral, materiais termoplásticos incluem, entre outros, polímeros sintéticos como poliésteres, poliamidas, poliolefinas, poliestirenos e similares. Os materiais termoplásticos também podem incluir qualquer polímero sintético que são reticulados por radiação ou reação química durante um processo de fabricação ou pós-fabricação.

[028] Conforme aqui utilizado, o termo “polimérico” se refere a um material que é um produto de uma reação de polimerização de ingredientes naturais, sintéticos ou natural/sintético e inclui homopolímeros, copolímeros, terpolímeros, etc. De modo geral, as camadas de um filme ou substrato podem compreender um único polímero, uma mistura de um único polímero e materiais não-polímeros, uma combinação de dois ou mais materiais poliméricos misturados ou uma mistura de uma combinação de dois ou mais materiais poliméricos e não-poliméricos.

[029] Conforme aqui utilizado, o termo “copolímero” se refere aos polímeros formados através de polimerização da reação de pelo menos dois diferentes monômeros. Por exemplo, o termo “copolímero” inclui o produto de reação da copolimerização do etileno e uma α -olefina, como o 1-hexeno. O termo “copolímero” também inclui, por exemplo, a copolimerização de uma mistura de etileno, propileno, 1-butenos, 1-hexeno e 1-octeno. Conforme aqui utilizado, um copolímero identificado em termos de uma pluralidade de monômeros, como, por exemplo, “copolímero de etileno/propileno”, se refere a um copolímero no qual qualquer monômero pode copolimerizar em um peso ou porcentagem molar superior a do outro monômero ou monômeros. Entretanto, o termo “copolímero”, conforme aqui utilizado, se refere àqueles polímeros onde o primeiro monômero listado polimeriza em uma porcentagem de peso superior ao do segundo monômero listado.

[030] Conforme aqui utilizada, a terminologia empregando um “/” em relação à identidade química de um copolímero (como, por exemplo, copolímero de policloreto de vinilo/metil acrílico) identifica os comonômeros que são copolimerizados para produzir o copolímero.

[031] Conforme aqui utilizada, a expressão “poliolefina” se refere aos homopolímeros, copolímeros, incluindo, por exemplo, bipolímeros, terpolímeros, copolímeros em bloco, copolímeros enxertados, etc., tendo uma ligação de metileno entre as unidades de monômeros, a qual pode ser formada por qualquer método conhecido pelos peritos da técnica. Exemplos de poliolefinas incluem o polietileno (PE) que inclui, entre outros, o polietileno de baixa densidade (LDPE), polietileno linear de baixa densidade (LLDPE), polietileno de densidade muito baixa (VLDPE), polietileno de densidade ultra baixa (ULDPE), polietileno de densidade

média (MDPE), polietileno de densidade alta (HDPE), polietileno de densidade ultra alta (UHDPE), e polietilenos compostos de etileno/ α -olefina (“E/AO”) que são copolímeros de etileno com uma ou mais α -olefinas (alfa-olefinas) como buteno-1, hexeno-1, octeno-1 ou outros, como um comonômero e outros. Outros exemplos de poliolefinas incluem copolímeros de olefina cíclica (COC), copolímeros de etileno/propileno (PEP), polipropileno (PP), copolímero de propileno/etileno (PPE), poliisopreno, polibutileno (PB), polibuteno-1, poli-3-metilbuteno-1, poli-4-metilpenteno-1, ionômeros (10) e propileno/ α -olefinas (P/AO) que são copolímeros de propileno com uma ou mais α -olefinas (alfa-olefinas) como buteno-1, hexeno-1, octeno-1 ou outros como um comonômero, e outros.

[032] Conforme aqui utilizado, o termo “poliéster” se refere aos homopolímeros ou copolímeros tendo uma ligação de éster entre as unidades de monômeros que podem ser formadas, por exemplo, através de reações de polimerização de condensação entre um ácido carboxílico e um glicol. O éster pode ser representado pela fórmula geral: $[R-C(O)O-R']_n$, onde R e R' = grupo de alquil e pode ser geralmente formado a partir da polimerização do ácido dicarboxílico e monômeros de diol ou monômeros contendo tanto o ácido carboxílico quanto metades hidróxi. O ácido dicarboxílico pode ser linear ou alifático, ou seja, ácido oxálico, ácido malônico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subperico, ácido azeláico, ácido sebácico, e outros; ou pode ser aromático ou aromático substituído por alquila, ou seja, vários isômeros de ácido ftálico, como o ácido paraftálico (ou ácido tereftálico), ácido isoftálico e ácido naftálico. Exemplos específicos de ácidos aromáticos substituídos por alquila incluem os vários isômeros de ácido dimetilftálico, como ácido dimetilisoftálico, ácido dimetilortoftálico, ácido

dimetiltereftálico, os vários isômeros de ácido dietilftálico, como ácido dietilisoftálico, ácido dietilortoftálico, os vários isômeros do ácido dimetilnaftálico, como ácido 2,6-dimetilnaftálico e ácido 2,5-dimetilnaftálico e os vários isômeros de ácido dietilnaftálico. Os glicóis podem ser de cadeia reta ou ramificada. Exemplos específicos incluem o etileno glicol, propileno glicol, trimetileno glicol, 1,4-butano diol, neopentil glicol e outros. Os polialquilos tereftalatos são ésteres aromáticos tendo um anel de benzeno com ligações de ésteres nos 1,4-carbonos do anel de benzeno conforme comparado aos polialquilos isoftalatos, onde duas ligações de ésteres encontram-se nos 1,3-carbonos do anel de benzeno. Em comparação, os polialquilos naftalatos são ésteres aromáticos tendo dois anéis de benzeno fundidos, onde as duas ligações de ésteres podem se localizadas nos 2,3-carbonos ou 1,6-carbonos. Um exemplo de um copoliéster comercial adequado para o uso na presente invenção é o Kodabond 5116 fabricado pela Eastman Chemical Company, Kingsport, TN, E.U.A.

[033] Conforme aqui utilizado, os termos “ácido polilático” e “polilactida” são utilizados sinonimicamente durante toda a revelação para descrever homopolímeros ou copolímeros tendo uma ligação de éster entre unidades de monômeros e podem ser representados pela fórmula geral: $[-OCH(R)C(O)-]_n$, onde $R = CH_3$. O ácido polilático pode ser fabricado através da polimerização do ácido lático, o qual é geralmente produzido através da fermentação do carboidrato de milho. O ácido polilático também pode ser produzido através da polimerização de lactídeo, o qual é obtido através da condensação de duas moléculas de ácido lático. O ácido polilático possui uma temperatura de vitrificação na faixa de 50-80°C, enquanto que a temperatura de ponto de fusão varia de 130-180°C. O ácido polilático é

conhecido pelos peritos da técnica e amplamente revelado nas patentes Norte-Americanas de números 5.698.322, 5.142.023, 5.760.144, 5.593.778, 5.807.973 e 5.010.145, a revelação completa de cada uma é incorporada no presente por referência. Exemplos de ácidos polilático comercialmente disponíveis são vendidos sob as marcas comerciais Polímero PLA NatureWorks™ nos graus 4031-D, 4032-D e 4041-D da Cargill Dow LLC, Minneapolis, MN, E.U.A.

[034] Conforme aqui utilizado, o termo “polihidroxiálconoatos” se refere aos poliésteres tendo uma metade de 3-hidroxiálconoato no suporte principal do polímero. Os polihidroxiálconoatos são poliésteres termoplásticos semicristalinos que são insolúveis em água e podem ser representados pela fórmula geral: $[-OCH(R)-(CH_2)_x C(O)-]_n$, onde $x = 1-3$ e $R = H$ ou $C_m H_{2m+1}$, onde $m = 1-11$. Exemplos de polihidroxiálconoatos comercialmente disponíveis são aqueles vendidos pela Metabolix, Cambridge, MA, E.U.A.

[035] Conforme aqui utilizado, o termo “poliamida” se refere aos homopolímeros ou copolímeros tendo uma ligação de amida entre as unidades de monômeros, os quais podem ser formados por qualquer método conhecido pelos peritos da técnica. Homopolímeros de poliamida úteis incluem o nylon 6 (policaprolactam), nylon 11 (poliundecanolactam), nylon 12 (poliaurilactam) e outros. Outros homopolímeros de poliamida úteis incluem também o nylon 4,2 (politetrametileno etilenodiamida), nylon 4,6 (politetrametileno adipamida), nylon 6,6 (polihexametileno adipamida), nylon 6,9 (polihexametileno azelamida), nylon 6,10 (polihexametileno sebacamida), nylon 6,12 (polihexametileno dodecanediamida), nylon 7,7 (poliheptametileno pimelamida), nylon 8,8 (polioctametileno suberamida), nylon 9,9 (polinonametileno azelamida),

nylon 10,9 (polidecametileno azelamida), nylon 12,12 (polidodecametileno dodecanediamida) e outros. Copolímeros de poliamida úteis incluem o copolímero de nylon 6,6/6 (copolímero de polihexametileno adipamida/caprolactam), copolímero de nylon 6/6,6 (copolímero de policaprolactam/hexametileno adipamida), copolímero de nylon 6,2/6,2 (copolímero de polihexametileno etilenodiamida/ hexametileno etilenodiamida), copolímero de nylon 6,6/6,9/6 (copolímero de polihexametileno adipamida/hexametileno azelaíamida/caprolactam), bem como outros nylons que não são detalhadamente esboçados no presente. Exemplos de poliamidas ainda mais adequadas incluem o nylon 4,I, nylon 6,I, copolímero de nylon 6,6/6I, copolímero de nylon 6,6/6T, MXD6 (poli-m-xilileno adipamida), copolímero de nylon 6T/6I, copolímero de nylon 6/MXDT/I, nylon MXDI, poli-p-xilileno adipamida, polihexametileno tereftalamida, polidodecametileno tereftalamida e outros.

[036] Conforme utilizado aqui, o termo “poliestireno” se refere aos homopolímeros e copolímeros tendo pelo menos uma ligação de monômero de estireno (benzeno tendo um substituto do etileno) dentro do suporte principal que se repete do polímero. A ligação de estireno pode ser representada pela fórmula geral: $[(C_6R_5)CH_2CH_2]_n$, onde R = H ou um grupo de alquil. O poliestireno pode ser formado através de qualquer método conhecido pelos peritos da técnica. Resinas de poliestireno adequadas incluem, por exemplo, entre outros, poliestireno (PS), poliestireno orientado (OPS), poliestireno sindiotático (SPS), acrilonitrilobutadieno-estireno (ABS), estireno-acrilonitrilo (SAN), copolímeros de etileno/estireno, copolímeros de estireno/acrílico, copolímeros de estireno em bloco (SBC) e outros.

[037] Conforme aqui utilizada, a expressão “copolímero de estireno/borracha” se refere aos copolímeros em bloco incluindo diblocos, triblocos, blocos radiais, multiblocos e misturas dos mesmos de estireno e borracha. Segmentos de borracha adequadas de copolímeros de estireno/borracha podem incluir, entre outros, butadieno, isopreno, butileno, etileno-buteno, propileno, etileno-propileno, etileno e misturas dos mesmos. Exemplos de copolímeros de estireno/borracha que se encontram comercialmente disponíveis incluem os copolímeros de estireno/borracha vendidos sob a marca comercial Kraton® pela Kraton Polymers, Houston, TX, E.U.A. Copolímeros de estireno/borracha são amplamente revelados na Patente Norte-Americana de número 5.221.534, a revelação da qual é incorporada no presente por referência.

[038] Conforme aqui utilizado, o termo “que gera adesividade” é geralmente um aditivo de adesivo que serve para alterar as propriedades reológicas do adesivo final. Especificamente, uma resina que gera adesividade para melhorar a adesão da composição do adesivo. Conforme aqui utilizado, o termo “adesão” se refere à “viscosidade” do adesivo ou sua resistência à remoção ou deformação a partir de um substrato. Aquele que gera adesividade pode compreender qualquer material adequado, preferencialmente, um material de resina de hidrocarboneto ou misturas do mesmo. Exemplos de materiais que geram adesividade são o Escorez® 1102, Escorez® 1304, Escorez® 1315, disponibilizados pela ExxonMobil Chemical Company, Houston, TX, E.U.A; resinas Wingtak® disponibilizadas pela Goodyear Chemicals, Akron, OH, E.U.A; Piccotac® 1100 e Polypale® 100 disponibilizados pela Eastman Chemicals, Kingsport, TN, E.U.A.

[039] Conforme aqui utilizada, a expressão “material metálico”, conforme aplicado em camadas de filme, se refere a um metal e/ou óxido de metal que pode estar presente na forma de folha metálica ou revestimento metálico. Metais e óxidos de metais adequados podem incluir, entre outros, alumínio, óxido de alumínio, zinco, óxido de zinco, níquel, óxido de níquel, cobre, óxido de cobre, prata, óxido de prata e misturas dos mesmos.

[040] Conforme aqui utilizada, a expressão “material de celulose”, conforme aplicado em camadas de filme, se refere a qualquer material natural ou sintético compreendendo fibras de papel, fibras de madeira, polpa ou pó de madeira e outros.

[041] Conforme aqui utilizado, o termo “coextrusão” se refere ao processo de extrusão de dois ou mais materiais através de uma única matriz com dois ou mais orifícios dispostos de modo que a mistura extrusada se funda em uma estrutura laminar antes do resfriamento, ou seja, têmpera. A coextrusão pode ser empregada em filme de sopro, filme fundido e revestimento por extrusão.

[042] Conforme aqui utilizada, a expressão “força de destaque” se refere à força de ligação ou adesivo entre a camada de filme de vedação a quente exterior mais interna e a camada adesiva adjacente e, conformemente, essa depende primariamente da semelhança ou diferença química dos materiais que formam as duas camadas. A força de destaque dos materiais conhecidos também pode ser afetada pelas condições de produção, condições da máquina para embalagens e condições ambientais durante a fabricação do filme, o processo de embalagem e armazenagem. O filme de camadas múltiplas de acordo com a presente invenção pode ser vedado a quente em si mesmo de modo que duas partes das camadas

externas mais internas entrem em contato uma com a outra usando barra de soldadura por impulso e através da aplicação de uma pressão (força) de 206,8 KPa por 1 segundo em uma temperatura entre 126-149°C. A camada externa mais interna pode, então, ser separada ou delaminada a partir de uma camada adesiva adjacente (uma segunda camada polimérica) e a força necessária para separar essas camadas pode ser medida de acordo com o método de teste ASM F-904. Isso é referido como a “força inicial de primeiro destaque”. Após a delaminação, as partes separadas do filme podem ser manualmente reunidas aplicando-se uma força manual nessa região de adesão do filme. A camada externa mais interna pode ainda ser novamente separada ou delaminada de uma camada adesiva adjacente (segunda camada de polímero) e a força necessária para separar essas camadas pode ser medida de acordo com o método de teste ASM F-904. Isso é referido como a “força de re-adesão do segundo destaque”.

[043] Conforme aqui utilizada, a expressão “adesão destacável/resselável”, conforme utilizada no presente, se refere a pelo menos uma adesão entre duas camadas de filme adjacente, a qual foi adaptada para facilmente se separar ou delaminar através da separação manual do filme, resselando ou re-aderindo em si mesmo ao unir as partes separadas do filme através da aplicação de pressão manual.

[044] Conforme aqui utilizado, os termos “vedação a quente”, “vedado a quente”, “de vedação a quente” e outros, se refere a uma primeira parte de uma superfície de filme (ou seja, formada de uma única camada ou de camadas múltiplas), a qual é capaz de formar uma adesão de fusão a uma segunda parte da superfície de filme. Uma camada de vedação a quente é capaz de se aderir por fusão através de meios

convencionais de aquecimento indireto, o qual pode gerar calor suficiente em pelo menos uma superfície de contato do filme para condução para a superfície de contato do filme adjacente e a formação de uma interface de adesão entre os mesmos sem perda da integridade do filme. Deve-se observar que a vedação a quente pode ser desempenhada por uma ou mais variedades de formas, tal como o uso de uma técnica de vedação a quente (como por exemplo, vedação por derretimento, vedação térmica, vedação por impulso, vedação ultrassônica, ar quente, fiação quente, radiação infravermelha, etc.).

[045] Conforme aqui utilizada, a expressão “camada de filme exterior interno”, conforme aplicado às camadas de filme da presente invenção, se refere à camada de filme exterior que é mais próxima do produto em relação às outras camadas do filme de camadas múltiplas. Uma camada de filme exterior mais interna pode servir como uma camada de contato com o alimento. A expressão “camada de filme exterior” conforme aplicado às camadas de filme, se refere a qualquer filme com menos de duas de suas superfícies principais diretamente aderidas a outra camada do filme. Em contraste, a expressão “camada de filme exterior externa”, conforme aqui utilizada, se refere à camada de filme exterior que está menos próxima do produto em relação às outras camadas do filme de camadas múltiplas.

[046] Conforme aqui utilizada, a expressão “camada de filme interior” conforme aplicado às camadas de filme, se refere a qualquer camada de filme com suas duas principais superfícies diretamente aderidas à outra camada do filme.

[047] Conforme aqui utilizada, a expressão “camada de contato com o alimento”, conforme aplicada às camadas de filme, se refere

a qualquer camada de filme de um filme de camadas múltiplas que se encontra em contato direto com o produto alimentício embalado no filme.

[048] Conforme aqui utilizado, o termo “adesivo autocolante” se refere aos adesivos que geram adesividade mediante a aplicação de pressão sem sua capacidade de adesão ser essencialmente dependente da elevação de temperatura.

[049] Conforme aqui utilizado, o termo “insolúvel em água”, conforme aplicado aos materiais poliméricos utilizados na composição de uma ou mais camadas de filme, se refere àqueles materiais poliméricos que não são solúveis em água.

[050] Conforme aqui utilizada, a expressão “contato direto”, conforme aplicada às camadas de filme, é definida como a adesão da referida superfície da camada de filme subjacente para outra superfície de camada de filme (presumivelmente, todas as superfícies planares).

[051] A presente invenção será gora descrita de forma mais completa com referência aos desenhos anexos, em que as configurações preferidas da invenção são mostradas. Esta invenção pode, no entanto, ser configurada de muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada às configurações aqui estabelecidas; pelo contrário, essas configurações são fornecidas para que essa revelação seja profunda e completa e irá fornecer de forma completa o escopo da invenção aos peritos na técnica. Números iguais se referem a elementos totalmente iguais.

[052] A figura 1 é um diagrama transversal esquemático de uma configuração de um filme de camadas múltiplas de acordo com a presente invenção. É descrita uma configuração do filme **10** da invenção compreendendo pelo menos uma primeira camada polimérica **11**, uma

segunda camada polimérica **12**, e uma terceira camada **13**. A primeira camada polimérica **11** pode incluir uma primeira superfície **11a** e uma segunda superfície oposta **11b** de modo que a primeira superfície **11a** possa estar em contato direto com a segunda camada polimérica **12**. A primeira camada polimérica **11** pode ser uma camada de filme externa interna que pode formar uma superfície de filme externa interna **50** do filme **10**. Materiais adequados para uso na primeira camada polimérica **11** podem incluir homopolímeros e copolímeros de ésteres alcalinos aromáticos, tal como, por exemplo, entre outros, polietileno tereftalato (PET), polietileno tereftalato amorfo (APET), polietileno tereftalato cristalino (CPET), polietileno tereftalato modificado por glicol (PETG) e polibutileno tereftalato; copolímeros de tereftalato e isoftalato, como, por exemplo, entre outros, copolímero de polietileno tereftalato/isoftalato; e homopolímeros e copolímeros de ésteres alifáticos como, por exemplo, entre outros, ácido polilático (PLA) e polihidroxialcanoatos, como, por exemplo, entre outros, polihidroxipropionato, poli(3-hidroxibutirato) (PH3B), poli(3-hidroxivalerato) (PH3V), poli(4-hidroxibutirato) (PH4B), poli(4-hidroxivalerato) (PH4V), poli(5-hidroxivalerato) (PH5V), poli(6-hidroxidodecanoato) (PH6D) e misturas de quaisquer desses materiais. Preferencialmente, a primeira camada polimérica **11** pode compreender um poliéster insolúvel em água que pode incluir um éster selecionado do grupo compreendendo o ácido polilático, polietileno tereftalato e misturas dos mesmos.

[053] Será apreciado que a primeira camada polimérica **11** pode ter uma espessura entre 0,254-254 μm , preferencialmente entre 1,27-12,7 μm , e mais preferencialmente, entre 2,54-7,62 μm . Também será apreciado que uma vez que a primeira camada polimérica **11** pode

servir como uma camada de filme externa interna e vedável a quente, ela também pode servir como uma camada de contato com alimento em filmes adequados para a aplicação em embalagens para alimentos.

[054] Conforme descrito, a segunda camada polimérica **12** pode incluir uma primeira superfície **12a** que pode estar em contato direto com a terceira camada **13**, e uma segunda superfície oposta **12b** que pode estar em contato direto com a primeira superfície **11a** da primeira camada polimérica **11**. A segunda camada polimérica **12** pode compreender um adesivo autocolante tendo um primeiro composto que gera adesividade e um segundo composto elastomérico. Preferencialmente, o segundo composto elastomérico pode compreender um copolímero de estireno/borracha o qual inclui, entre outros, polímeros, como, por exemplo, poliestireno/butadieno/estireno (SBS), poliestireno/isopreno/estireno (SIS), poliestireno/etileno-butileno/estireno (SEBS) e poliestireno, etileno-propileno/estireno (SEPS), ou misturas de quaisquer desses materiais. Preferencialmente, o copolímero de estireno/borracha pode incluir, entre outros, um material selecionado do grupo compreendendo o butadieno, isopreno, etileno-butileno, etileno-propileno ou combinações dos mesmos.

[055] Conforme demonstrado, a terceira camada **13** pode ser imediatamente adjacente à primeira superfície **12a** da segunda camada polimérica **12**. A terceira camada **13** pode ser uma camada de filme exterior mais externa e pode formar uma superfície exterior externa **51** do filme **10**. Materiais adequados para uso na terceira camada **13** podem incluir qualquer material selecionado do grupo compreendendo um material termoplástico, um material de celulose, um material metálico ou uma combinação dos mesmos. Mais particularmente, a terceira camada

13 pode compreender um material termoplástico que inclui qualquer termoplástico, porém, preferencialmente, poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliestirenos ou misturas dos mesmos, um material de celulose, um material metálico que pode incluir qualquer material metálico, porém, preferencialmente, folhas metálicas ou revestimentos metálicos.

[056] A primeira camada polimérica **11** e a segunda camada polimérica **12** podem ser coextrusadas juntas. Quando a terceira camada **13** compreende um material termoplástico, então a primeira camada polimérica **11**, a segunda camada polimérica **12** e a terceira camada **13** podem ser coextrusadas juntas. Independente do caso, quaisquer técnicas convencionais de coextrusão ou combinações das mesmas podem ser utilizadas para formar essas camadas e esses métodos incluem, entre outros, coextrusão por derretimento, coextrusão de filme insuflado, laminação por coextrusão, revestimento por coextrusão e outros. Preferencialmente, a primeira camada polimérica **11** e a segunda camada polimérica **12** podem ser coextrusadas juntas usando a coextrusão por derretimento ou por filme insuflado e a primeira camada polimérica **11**, a segunda camada polimérica **12** e a terceira camada **13** podem ser coextrusadas juntas usando a coextrusão por derretimento ou por filme insuflado. Será apreciado pelos peritos da técnica que os filmes de camadas múltiplas da presente invenção não se limitem a três camadas e possam compreender ainda qualquer número de camadas adicionais, conforme desejado.

[057] A figura 2 é um diagrama transversal esquemático de um filme de acordo com a presente invenção na forma de embalagem. A figura 2 serve apenas para fins ilustrativos. Nessa configuração, uma

embalagem tubular **20** pode ser formada quando uma primeira parte do filme **10**, as camadas **11**, **12**, **13** unidas a uma segunda parte do filme, **10**, **11'**, **12'**, **13'** e vedadas a quente para formar uma adesão destacável/resselável **53** na área de vedação **54**. Neste caso, a adesão destacável/resselável **53** da área de vedação **54** é apresentada em um estado fechado. Será apreciado pelos peritos da técnica que filmes de camadas múltiplas, de acordo com a presente invenção, possam ser usados para fabricar recipientes, sacos, embalagens, cartuchos ou qualquer parte da mesma e não se limitam a qualquer tamanho, forma ou configuração em especial. Conforme descrito, a camada **13(13')** pode servir como uma superfície de filme exterior externa **50**. Visto que a camada **11(11')** pode fornecer uma superfície de filme interna externa **51** e pode também servir como uma camada de contato com o alimento.

[058] A figura 3 é um diagrama transversal esquemático de um filme **10** que ilustra a adesão destacável/resselável **53** da área de vedação **54** da embalagem **20** (vide figura 2) em um estado parcialmente aberto. A figura 3 serve apenas para fins ilustrativos. Para que a adesão destacável/resselável **53** fique em estado parcial ou amplamente aberto, a área de vedação **54** pode ser manualmente segurada e puxada em direção oposta. Ao fazê-lo, a força exercida no filme **10** na área de vedação **54** pode, preferencialmente, separar a primeira camada polimérica **11** da segunda camada polimérica **12**. A força de adesão entre uma primeira parte da primeira camada polimérica **11** e uma segunda parte de uma primeira camada polimérica **11'** (formada após as camadas do filme serem vedadas a quente em si próprias) pode ser maior que a força de adesão entre a primeira camada polimérica **11** e a segunda camada polimérica **12**. Além disso, a força de adesão entre a segunda camada polimérica **12** e

a terceira camada **13** pode ser maior que a força de adesão entre a primeira camada polimérica **11** e a segunda camada polimérica **12**. Conformemente, a primeira superfície **11a** de uma primeira parte da primeira camada polimérica **11** pode preferencialmente delaminar ou se separar da segunda camada polimérica **12** e a segunda superfície oposta **11b** de uma primeira parte da primeira camada polimérica **11** pode permanecer afixada à segunda parte da primeira camada polimérica **11'**. Se a embalagem **20** (vide figura 2) nunca foi aberta, a força de rasgo pode eventualmente romper a primeira camada polimérica **11**, a qual pode dividir completamente a área de vedação **54** em duas seções **54a** e **54b** (apresentadas aqui em um estado parcialmente dividido). Como resultado, o adesivo autocolante da segunda camada polimérica **12** pode ser exposto. Para fechar novamente a embalagem **20** (vide figura 2), pode ser apenas necessário colocar a seção **54a** em contato com a seção **54b** de modo que a primeira superfície **11a** da primeira camada polimérica **11** da seção **54b** esteja de frente para a superfície da segunda camada polimérica **12** da seção **54a**, e pressioná-las juntas de forma manual e leve. Dessa forma, a embalagem estará pronta para ser aberta e novamente fechada quantas vezes forem necessárias. Conformemente, a força necessária para reabrir a embalagem **20** (vide figura 2) através do destaque da primeira camada polimérica **11** da segunda camada polimérica **12** pode ser menor que a força necessária para abrir inicialmente a embalagem **20** (vide figura 2). Será apreciado pelos peritos da técnica que a adesão destacável/resselável **53** não se limite a qualquer mecanismo particular pelo qual a primeira camada polimérica **11** pode se separar da segunda camada polimérica **12**. Conformemente, pode existir uma falha coesiva onde o adesivo da segunda camada polimérica **12** se rompe e o resíduo adesivo permanece

na superfície da primeira superfície **11a** de uma primeira parte da primeira camada polimérica **11** e na superfície da segunda camada polimérica **12**. Alternativamente, o adesivo da segunda camada polimérica **12** deve permanecer em apenas uma das superfícies de adesão, com a superfície equivalente livre de adesivo.

[059] A figura 4 é um diagrama transversal esquemático de outra configuração de filme de camadas múltiplas de acordo com a presente invenção na forma de uma membrana da tampa **55** em um recipiente rígido **30**, em um estado parcialmente aberto. Na figura 4, o filme **10** não foi desenhado em escala e serve apenas para fins ilustrativos. Conforme descrito, o filme **10** da invenção pode ser vedado a quente em uma abertura de um recipiente criado **30** e, posteriormente, pode ser total ou parcialmente separado da borda do recipiente **56**. Durante a abertura por ruptura da membrana da tampa **55**, uma pequena parte da primeira camada polimérica **11** do filme **10** pode permanecer vedada à borda do recipiente **56**. Em razão da adesão entre a primeira camada polimérica **11** e a borda do recipiente **56** ser mais forte que a adesão entre a primeira camada polimérica **11** e a segunda camada polimérica **12**, o filme **10** pode se romper de forma preferencial entre a primeira camada polimérica **11** e a segunda camada polimérica **12**, permitindo, assim, que a membrana da tampa **55** seja facilmente destacada do recipiente **30**. As propriedades auto-adesivas da segunda camada polimérica **12** podem permitir ainda que a membrana da tampa **55** seja facilmente re-aderida à borda do recipiente **56**.

[060] **EXEMPLOS**

[061] A invenção é ilustrada pelos exemplos a seguir, os quais são fornecidos para fins de representação e não devem ser interpretados de modo a limitar o escopo da invenção.

[062] A menos que de outra forma observado, as resinas termoplásticas utilizadas na presente invenção são geralmente disponíveis comercialmente na forma de pelotas e, conforme geralmente reconhecido na técnica, podem ser derretidas ou misturadas mecanicamente por métodos bem conhecidos, utilizando-se equipamentos disponíveis comercialmente, incluindo básculas, mescladores ou misturadores. Além disso, se desejado, aditivos conhecidos na técnica como auxiliadores de processo, agentes lubrificantes, agentes anti-bloqueio e pigmentos e misturas dos mesmos podem ser incorporados ao filme, por mistura antes da extrusão. As resinas e quaisquer aditivos são introduzidos a um extrusor onde as resinas são derretidas por aquecimento e então transferidas a uma matriz de extrusão (ou coextrusão) para formação em um tubo. As temperaturas do extrusor e matriz irão depender, em geral, especificamente da resina ou resina contendo misturas sendo processada e a faixa de temperatura adequada para resinas disponíveis comercialmente são geralmente conhecidas na técnica, ou são fornecidas em boletins técnicos disponibilizados pelos fabricantes de resinas. As temperaturas de processamento podem variar, dependendo de outros parâmetros de processamento escolhidos.

[063] Nos exemplos a seguir, todas as estruturas de filme foram produzidas usando um aparelho e método de coextrusão de sopro de bolha única. O aparelho de filme de sopro de bolha única inclui uma cabeça de matriz circular de coletor múltiplo através da qual as camadas de filme são forçadas e formadas em uma bolha de filme de camadas

múltiplas cilíndricas. A bolha sofre têmpera, por exemplo, através de banho de água resfriada, superfície sólida e/ou ar, e, então, finalmente se rompe em um filme de camadas múltiplas.

[064] Nos exemplos a seguir, uma barra única, “/”, representa a divisão entre camadas individuais em uma estrutura de filmes.

[065] **EXEMPLO 1**

[066] Para os Exemplos 1-4, a primeira camada polimérica composta de poliéster, a qual é seca em menos de 250 ppm de umidade e mantida nesse nível de umidade durante o processo de fusão. O poliéster é composto de ácido polilático (PLA) tendo uma densidade de 1,25 g/cm³, um ponto de fusão de 160°C, uma temperatura de vitrificação de 58°C, uma força de tração na ruptura (direção da máquina/direção transversa) de 103,4/144,8 MPa, e encontra-se disponível sob a marca comercial Polímero PLA NatureWorks™ 4032-D da Cargill Dow LLC, Minneapolis, MN, E.U.A. No exemplo 1, a segunda camada era um adesivo compreendendo um copolímero em bloco de estireno e elastômero tendo uma densidade de 0,96 g/cm³ e disponível sob o nome de produto M3156 da Bostik Findley, Inc., Wauwatosa, WI, E.U.A. A terceira camada compreendia polietileno de alta densidade (HDPE) tendo densidade de 0,958 g/cm³, um índice de fusão de 0,85 g/10 min., uma força de tração na ruptura (direção da máquina/direção transversa) de 25,5/26,2 MPa, e é vendido sob a marca comercial de Alathon® L 5885 da Equistar Chemicals, LP, Houston, TX, E.U.A. O Exemplo 1 foi produzido tendo uma espessura geral de filme de 63,5 µm e com a seguinte estrutura e espessura de camada (% relativa à espessura geral), iniciando com a primeira camada e indo da esquerda para a direita:

10% de PLA / 25% de Adesivo / 65% de HDPE

[067] **EXEMPLO 2**

[068] Para o exemplo 2, a primeira camada polimérica foi idêntica em composição à do Exemplo 1. As segunda e terceira camadas compreenderam um adesivo composto de um copolímero em bloco de estireno e elastômero tendo uma densidade de 0,96 g/cm³ e encontra-se disponível sob o nome de produto M3156 da Bostik Findley, Inc., Wauwatosa, WI, E.U.A. A quarta camada compreende polietileno de densidade ultra baixa (ULDPE) em uma densidade de 0,912 g/cm³, um índice de fusão de 1,0 g/10 min., uma força de tração na ruptura (direção da máquina/direção transversa) de 49/44,8 MPa, um ponto de fusão de 123°C, e é vendido sob a marca comercial de Attane® 4201G da The Dow Chemical Company, Midland, MI, E.U.A. As quinta, sexta e sétima camadas compreendem, cada uma, polietileno de alta densidade (HDPE) tendo uma densidade de 0,958 g/cm³, um índice de fusão de 0,95 g/10 min., uma força de tração na ruptura (direção da máquina/direção transversa) de 54,5/23,4 MPa e é vendido sob a marca comercial de Alathon® M 6210 da Equistar Chemicals, LP, Houston, TX, E.U.A. O Exemplo 2 foi produzido tendo uma espessura geral de filme de 63,5 µm e com a seguinte estrutura e espessura de camada (% relativa à espessura geral), iniciando com a primeira camada e indo da esquerda para a direita: 6,3% de PLA / 14,2% de adesivo / 13,1% de adesivo / 13,7% de ULDPE / 14,4% de HDPE / 14,4% de HDPE / 24,0% de HDPE

[069] **EXEMPLO 3**

[070] Para o Exemplo 3, a primeira camada polimérica foi idêntica na composição à do Exemplo 1, e as segunda e terceira camadas, respectivamente, foram idênticas em composição a daquelas no Exemplo

2. As quarta, quinta e sexta camadas, cada uma, compreendiam polietileno de alta densidade (HDPE) tendo uma densidade de 0,958 g/cm³, um índice de fusão de 0,85 g/10 min., uma força de tração na ruptura (direção da máquina/direção transversa) de 25,5/26,2 MPa e é vendido sob a marca comercial de Alathon® L 5885 da Equistar Chemicals, LP, Houston, TX, E.U.A. A sétima camada compreende polietileno de densidade ultra baixa (ULDPE) em uma densidade de 0,912 g/cm³, um índice de fusão de 1,0 g/10 min., uma força de tração na ruptura (direção da máquina/direção transversa) de 49/44,8 Mpa, um ponto de fusão de 123°C e é vendido sob a marca comercial de Attane® 4201G da The Dow Chemical Company, Midland, MI, E.U.A. O Exemplo 3 foi produzido tendo uma espessura geral de filme de 63,5 µm e com a seguinte estrutura e espessura de camada (% relativa à espessura geral), iniciando com a primeira camada e indo da esquerda para a direita:

7,0% de PLA / 12% de Adesivo / 13% de Adesivo / 15% de HDPE / 14,5%
de HDPE / 14,5% de HDPE / 24% de ULDPE

[071] **EXEMPLO 4**

[072] Para o Exemplo 4, as primeira e segunda camadas poliméricas foram idênticas em composição àquelas usadas no Exemplo 1. A terceira camada compreendeu uma mistura de 47,35% (em peso) de polietileno linear de baixa densidade, 47,35% (em peso) de copolímero de etileno/álcool vinílico e 5,3% (em peso) de aditivos de processamento. O polietileno linear de baixa densidade (LLDPE) possui um ponto de fusão de 121°C, uma densidade de 0,918 g/cm³, um índice de fusão de 1,0 g/10 min., uma força de tração na ruptura (direção de máquina/direção transversa) de 46/37 MPa e é vendido sob a marca comercial de ExxonMobil Escorene® LL-1001 da ExxonMobil Chemical Company,

Houston, TX, E.U.A. O copolímero de etileno/álcool vinílico (E/VA) possui 12% de conteúdo de acetato de vinila, um ponto de fusão de 95°C, uma densidade de 0,93 g/cm³, um índice de fusão de 0,35 g/10 min., e é vendido sob a marca comercial DuPont™ Elvax® 3135X da E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, DE, E.U.A. O Exemplo 4 foi produzido tendo um módulo de 376,5 Mpa na direção da máquina e 355,8 Mpa na direção transversa, uma espessura geral de filme de cerca de 69,85 µm e com a seguinte estrutura e espessura de camada (% relativa à espessura geral), iniciando com a primeira camada e indo da esquerda para a direita:

9,1% de PLA / 18,2% de Adesivo / 72,7% de (LLDPE + E/VA)

[073] **EXEMPLO 5**

[074] Para o Exemplo 5, a primeira camada polimérica compreende polietileno tereftalato (PET) tendo uma densidade de 1,31 g/cm³, um módulo de tração de 220,6 MPa, um prolongamento na ruptura menor que 5%, o qual é vendido sob a marca comercial de Eastobond Copolyester 19412 da Eastman Chemical Company, Kingsport, TN, E.U.A. As segunda e terceira camadas foram idênticas em composição àsquelas descritas no Exemplo 4. O Exemplo 5 foi produzido tendo uma espessura geral de filme de cerca de 69,85 µm e com a seguinte estrutura e espessura de camada (% relativa à espessura geral), iniciando com a primeira camada e indo da esquerda para a direita:

9,1% de PET / 18,2% de Adesivo / 72,7% de (LLDPE + E/VA)

[075] A invenção pode ser melhor compreendida em referência à Tabela 1. A Tabela 1 resume a força inicial do primeiro destaque para a adesão destacável/resselável no filme descrito no Exemplo 3. Em cada caso, a adesão destacável/resselável foi formada

através de vedação a quente do filme em si mesmo usando barra de soldadura por impulso através da aplicação de pressão (força) de 0,2 MPa durante 1 segundo em diversas temperaturas variando entre 126-149°C. As medições foram registradas de acordo com o método de teste ASTM F-904 em uma temperatura de 23°C.

[076] **TABELA 1**

Força Inicial do Primeiro Destaque (MPa) para Adesão Destacável/Resselável Formada em Diversas Temperaturas (Exemplo 3)				
127°C.	132°C.	138°C.	143°C.	149°C.
$3,2 \times 10^{-2}$	$3,3 \times 10^{-2}$	$2,6 \times 10^{-2}$	$2,9 \times 10^{-2}$	3×10^{-2}
$3,1 \times 10^{-2}$	2×10^{-2}	$2,6 \times 10^{-2}$	$2,9 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$
$3,1 \times 10^{-2}$	$2,8 \times 10^{-2}$	3×10^{-2}	$2,8 \times 10^{-2}$	$2,8 \times 10^{-2}$
Méd.= $3,1 \times 10^{-2}$	Méd.= $2,7 \times 10^{-2}$	Méd.= $2,7 \times 10^{-2}$	Méd.= $2,8 \times 10^{-2}$	Méd.= $2,8 \times 10^{-2}$

[077] A invenção pode ser melhor compreendida em referência à Tabela 2. A Tabela 2 resume a força de re-adesão do segundo destaque para a adesão destacável/resselável no filme descrito no Exemplo 3 obtido após o filme ter sido manualmente separado e subsequentemente re-aderido em si mesmo. Em cada caso, a adesão destacável/resselável foi inicialmente formada através de vedação a quente do filme em si mesmo usando barra de soldadura por impulso através da aplicação de pressão (força) de 0,2 Mpa durante 1 segundo em uma temperatura entre 126-149°C. As medições foram registradas de acordo com o método de teste ASTM F-904 em uma temperatura de 23°C.

[078] **TABELA 2**

Força de Re-Adesão do Segundo Destaque (MPa) para Adesão Destacável/Resselável

(Exemplo 3)
5,9 x 10 ⁻³
5,2 x 10 ⁻³
6,4 x 10 ⁻³
5,8 x 10 ⁻³
4,4 x 10 ⁻³
6,3 x 10 ⁻³
Méd. = 5,66 x 10 ⁻³

[079] A invenção pode ser novamente melhor compreendida em referência à Tabela 3. A Tabela 3 resume a força inicial do primeiro destaque para a adesão destacável/resselável no filme descrito no Exemplo 4. Em cada caso, a adesão destacável/resselável foi inicialmente formada através de vedação a quente do filme em si mesmo usando barra de soldadura por impulso através da aplicação de pressão (força) de 0,2 MPa durante 1 segundo em uma temperatura entre 126-149°C. As medições foram registradas de acordo com o método de teste ASTM F-904 em uma temperatura de 23°C.

[080] **TABELA 3**

Força Inicial do Primeiro Destaque (MPa) para Adesão Destacável/Resselável Formada em Diversas Temperaturas (Exemplo 4)				
127°C.	132°C.	138°C.	143°C.	149°C.
1,6 x 10 ⁻²	2 x 10 ⁻²	2,1 x 10 ⁻²	2,3 x 10 ⁻²	1,8 x 10 ⁻²

[081] A invenção pode ser ainda melhor compreendida em referência à Tabela 4. A Tabela 4 resume a força de re-adesão do segundo destaque para a adesão destacável/resselável no filme descrito no Exemplo 4 obtido após o filme ter sido manualmente separado e

subsequentemente re-aderido em si mesmo. Em cada caso, a adesão destacável/resselável foi inicialmente formada através de vedação a quente do filme em si mesmo usando barra de soldadura por impulso através da aplicação de pressão (força) de 0,2 MPa durante 1 segundo em uma temperatura entre 126-149°C. As medições foram registradas de acordo com o método de teste ASTM F-904 em uma temperatura de 23°C.

[082] **TABELA 4**

Força de Re-Adesão do Segundo Destaque (MPa) para Adesão Destacável/Resselável (Exemplo 4)
4,3 x 10 ⁻³
5,2 x 10 ⁻³
4,3 x 10 ⁻³
5 x 10 ⁻³
5 x 10 ⁻³
Méd. = 4,76 x 10 ⁻³

[083] A invenção pode ser ainda melhor compreendida em referência à Tabela 5. A Tabela 5 resume a força inicial do primeiro destaque para a adesão destacável/resselável no filme descrito no Exemplo 5. Em cada caso, a adesão destacável/resselável foi inicialmente formada através de vedação a quente do filme em si mesmo usando barra de soldadura por impulso através da aplicação de pressão (força) de 0,2 MPa durante 1 segundo em uma temperatura entre 126-149°C. As medições foram registradas de acordo com o método de teste ASTM F-904 em uma temperatura de 23°C.

[084] **TABELA 5**

Força Inicial do Primeiro Destaque (MPa) para Adesão
--

Destacável/Resselável Formada em Diversas Temperaturas

(Exemplo 5)

127°C.	132°C.	138°C.	143°C.	149°C.
$3,7 \times 10^{-2}$	$3,1 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$	$2,8 \times 10^{-2}$	3×10^{-2}

[085] A invenção pode ser ainda melhor compreendida em referência à Tabela 6. A Tabela 6 resume a força de re-adesão do segundo destaque para a adesão destacável/resselável no filme descrito no Exemplo 5 obtido após o filme ter sido manualmente separado e subsequentemente re-aderido em si mesmo. Em cada caso, a adesão destacável/resselável foi inicialmente formada através de vedação a quente do filme em si mesmo usando barra de soldadura por impulso através da aplicação de pressão (força) de 0,2 MPa durante 1 segundo em uma temperatura entre 126-149°C. As medições foram registradas de acordo com o método de teste ASTM F-904 em uma temperatura de 23°C.

[086] **TABELA 6**

Força de Re-Adesão do Segundo Destaque (MPa) para Adesão

Destacável/Resselável

(Exemplo 5)

$4,1 \times 10^{-3}$
$4,7 \times 10^{-3}$
$4,4 \times 10^{-3}$
$4,3 \times 10^{-3}$
$4,4 \times 10^{-3}$
Méd. = $4,38 \times 10^{-3}$

[087] A menos que de outra forma observado, as propriedades físicas e características de performance aqui relatadas foram medidas por procedimentos de teste similares aos métodos a seguir. Os

procedimentos de teste ASTM a seguir são incorporados aqui por referência em sua totalidade.

Densidade	ASTM D-1505
Temperatura de Vitrificação	ASTM D-3418
Índice de Fusão	ASTM D-1238
Ponto de fusão	ASTM D-3417
Força de Destaque	ASTM F-904
Temperatura de Início da Vedação	ASTM F-88
Força de Tração	ASTM D-882
Taxa de Transmissão de Vapor de Água	ASTM F-1249

[088] Muitas modificações e outras configurações da invenção serão evidentes a um perito na técnica à qual esta invenção pertence com o benefício dos ensinamentos apresentados nas descrições anteriores e desenhos associados. Portanto, deve ser entendido que a invenção não deve se limitar às configurações específicas reveladas e que as modificações e outras configurações pretendem estar inclusas no escopo das reivindicações anexas. Embora sejam aqui empregados termos específicos, eles são usados somente em um sentido genérico e descritivo e não para fins de limitação.

REIVINDICAÇÕES

1. **FILME DESTACÁVEL/RESSELÁVEL PARA APLICAÇÃO EM EMBALAGEM**, formado por um filme de camadas múltiplas coextrusado, caracterizado por compreender:

(a) ao menos uma primeira camada polimérica (11), uma segunda camada polimérica (12), e uma terceira camada polimérica (13);

(b) em que a referida primeira camada polimérica (11) é uma camada de filme exterior interna tendo uma primeira superfície (11a) e uma segunda superfície oposta (11b) e compreende um poliéster insolúvel em água e vedado a quente, selecionado do grupo composto de homopolímeros e copolímeros do ácido polilático, polihidroxicanoatos, polialquilos isoftalatos, polialquilos naftalatos e misturas dos mesmos;

(c) em que a referida segunda camada polimérica (12) é uma camada de filme interna tendo uma primeira superfície (12a) e uma segunda superfície oposta (12b) e compreende um adesivo autocolante; onde referida segunda superfície (12b) da referida segunda camada polimérica (12) está em contato direto com a referida primeira superfície (11a) da referida primeira camada polimérica (11) e forma uma adesão destacável/resselável entre as referidas primeira (11) e segunda camadas polimérica (12); onde referida primeira superfície (12a) da referida segunda camada polimérica (12) está em contato direto com a referida terceira camada (13); e

(d) onde referida terceira camada (13) compreende uma poliolefina.

2. **FILME**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o referido filme (10) ser formado por coextrusão, por derretimento ou por sopro.

3. **FILME**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato que o referido adesivo autocolante compreende um primeiro composto que gera adesividade e um segundo composto

elastomérico de um copolímero em bloco de estireno/borracha.

4. **FILME**, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do referido copolímero em bloco de estireno/borracha compreender um material selecionado do grupo composto de butadieno, isopreno, etileno-butileno, etileno-propileno e misturas dos mesmos.

5. **FILME**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da referida adesão destacável/resselável (53) possuir uma força inicial de primeiro destaque de pelo menos 0,36 Kg/cm, conforme medido de acordo com o ASTM F-904.

6. **FILME**, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato da referida adesão destacável/resselável (53) possuir uma força inicial de primeiro destaque de pelo menos 0,54 Kg/cm, conforme medido de acordo com o ASTM F-904.

7. **FILME**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da referida adesão destacável/resselável (53) possuir uma força de re-adesão de segundo destaque de pelo menos 0,09 Kg/cm, conforme medido de acordo com o ASTM F-904.

8. **FILME**, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato da referida adesão destacável/resselável (53) possuir uma força de re-adesão de segundo destaque de pelo menos 0,11 Kg/cm, conforme medido de acordo com o ASTM F-904.

9. **FILME**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da referida primeira camada polimérica (11) possuir uma espessura de entre 1,27-12,7 μm .

10. **FILME**, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato da referida primeira camada polimérica (11) possuir uma espessura de entre 2,54-7,62 μm .

11. **FILME**, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato da referida primeira camada polimérica (11) ser uma camada de contato com o alimento.

12. **FILME**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do referido filme (10) formar um recipiente (30) ou uma parte do mesmo (20).

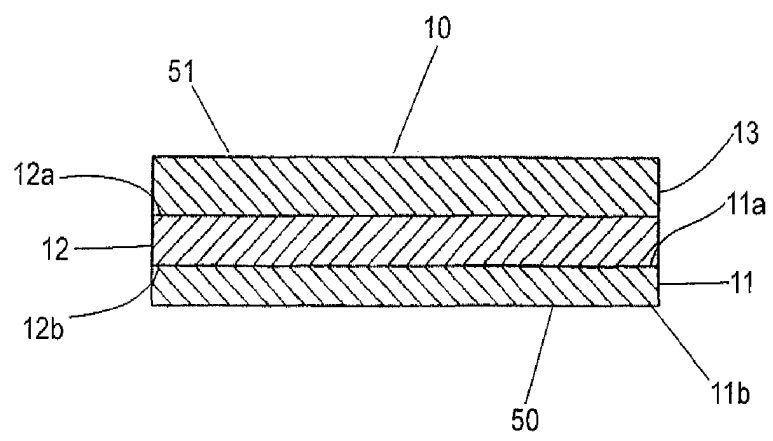


Fig. 01

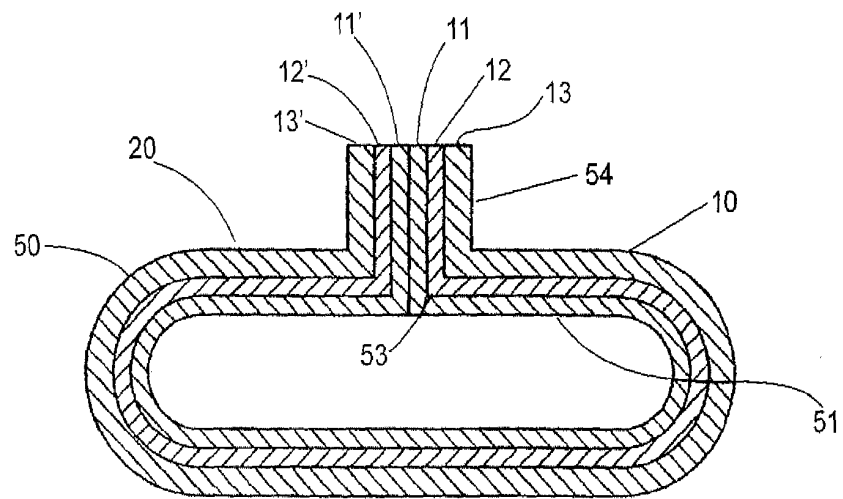


Fig. 02

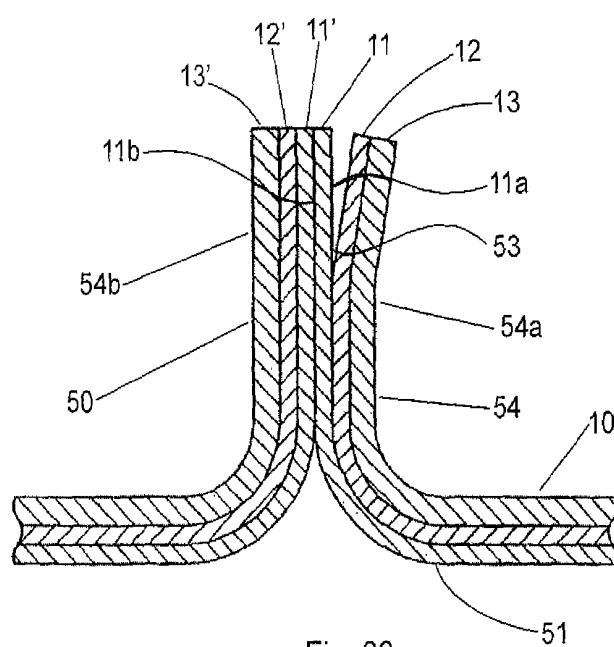


Fig. 03

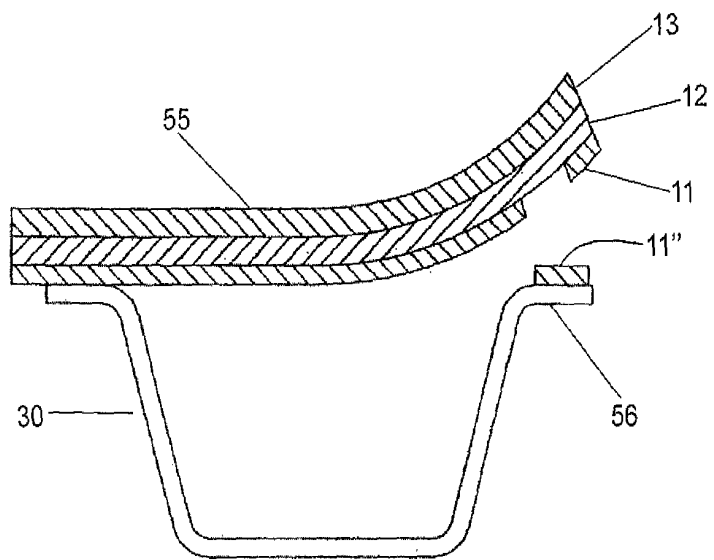


Fig. 04