



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

(21) **PI0609503-8 A2**

(22) Data de Depósito: 28/03/2006

(43) Data da Publicação: 13/04/2010
(RPI 2049)



(51) *Int.Cl.:*

C08L 27/08 (2010.01)

C08K 3/34 (2010.01)

C08K 9/04 (2010.01)

B65D 75/36 (2010.01)

(54) Título: **NANOCOMPÓSITO DE SILICATO EM CAMADAS COM CLORETO DE POLIVINILIDENO E PELÍCULA PREPARADA COM ELE**

(30) Prioridade Unionista: 27/01/2006 US 11/341,695,
29/03/2005 US 60/666,213

(73) Titular(es): CRYOVAC, INC

(72) Inventor(es): SOLOMON BEKELE

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006011606 de 28/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/105273de 05/10/2006

(57) Resumo: NANOCOMPÓSITO DE SILICATO EM CAMADAS COM CLORETO DE POLIVINILIDENO E PELÍCULA PREPARADA COM ELE. Uma película polimérica inclui pelo menos uma camada, esta incluindo uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição incluindo 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um estabilizador; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um auxiliar de processamento polimérico. Alternativamente, a película polimérica inclui pelo menos uma camada, a pelo menos uma camada incluindo uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição incluindo 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um sabão de um ácido graxo. Pode-se preparar uma embalagem de blister com qualquer dessas películas.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**NANOCOM-
PÓSITO DE SILICATO EM CAMADAS COM CLORETO DE POLIVINILI-
DENO E PELÍCULA PREPARADA COM ELE**".

Este pedido reivindica o benefício do pedido provisório Norte-
5 americano série nº 60/666213, depositado em 29 de março de 2005, cujo
conteúdo é aqui incorporado por referência.

Campo da Invenção

A presente invenção se refere a um nanocompósito de silicato
em camadas com cloreto de polivinilideno e a uma composição e película
10 preparadas com ele, como uma película adequada para a embalagem de
produtos farmacêuticos em embalagens de blíster.

Antecedentes da Invenção

Embalagens de blíster convencionais tipicamente incluem uma
base com um ou, mais comumente, uma pluralidade de recessos que são
15 envolvidos por um rebordo e uma tampa fixada ao rebordo. Comprimidos,
cápsulas ou outros conteúdos são acomodados nos respectivos recessos e
podem ser daí removidos por (1) pressão sobre o respectivo recesso, fazen-
do, dessa forma, com que o conteúdo penetre na tampa (normalmente uma
folha de alumínio ou similar), ou por (2) remoção da parte da tampa sobre o
20 recesso, ganhando, dessa forma, acesso ao conteúdo do recesso.

Na prática, forma-se uma base com recessos e com um rebordo
que define o material de base entre os recessos; os recessos da base são
enchidos com comprimidos e outros; a base, com os recessos enchidos é
coberta com uma tampa; e a tampa é colada ou de outra forma aderida ao
25 rebordo da base.

A base da embalagem de blíster é às vezes composta por uma
parte interna (a ser aderida à tampa) de ACLAR® PTFE (policlorotrifluoroeti-
leno), um material que é muito caro e com propriedades de barreira de oxi-
gênio menos do que ótimas. Esse material apresenta uma taxa de transmis-
30 são de vapor de umidade (MVTR) de tipicamente cerca de 0,4 gramas/m²
para 25 micrômetros (1 mil) de espessura. A parte externa da base freqüen-
temente é um PVC (cloreto de polivinila) de cerca de 250 micrômetros (10

mils) de espessura. PVC, poliamidas, poliolefinas, poliésteres são outros materiais que podem ser usados para preparar a base. Uma folha de alumínio pode ser adicionada à base.

5 A tampa é tipicamente feita de folha de alumínio ou um laminado de folha de alumínio. A folha de alumínio é um material preferido para as tampas de embalagens de blíster, pois a espessura do material empregado requer relativamente pouca força para rompê-lo. Conseqüentemente, a energia para a penetração é baixa, e o alumínio não exhibe essencialmente nenhuma elasticidade. Laminados de plástico também podem ser empregados para a tampa.

10 Algumas embalagens de blíster apresentam uma tampa com uma linha de fraqueza na região de cada recesso. Em outras, cada recesso pode ser coberto com um segmento de tampa individual. Dentro de cada linha de fraqueza ou em cada segmento de tampa pode haver uma lingüeta para segurar que permita que o recesso individual seja exposto arrancando-se o segmento de tampa.

A preparação de um copolímero de cloreto de vinilideno, frequentemente chamado de "saran" ou "PVdC", em uma composição de PVdC capaz de formar uma película de embalagem com uma baixa taxa de transmissão de vapor de umidade (MVTR), e também uma baixa taxa de transmissão de oxigênio (OTR), seria desejável para aplicações como a embalagem em blíster de produtos farmacêuticos sensíveis tanto a oxigênio, quanto à umidade.

25 Frequentemente se usam estabilizadores na formulação de composições à base de PVdC. Esses estabilizadores reduzem a degradação térmica de formulações de PVdC durante a extrusão. Infelizmente, às vezes é necessário um compromisso entre OTR e estabilidade térmica no projeto dessas formulações. Assim, uma composição com quantidades aumentadas de um estabilizador às vezes resulta em estabilidade térmica aumentada, mas às custas das propriedades de barreira de oxigênio. Inversamente, uma melhor (menor) OTR pode ser obtida reduzindo-se as quantidades relativas de estabilizador na formulação, mas isso pode resultar em uma composição

de PVdC menos estável.

A Patente Norte-americana nº 6.673.406 (Bekele), aqui incorporada por referência em sua inteireza, apresenta uma composição e uma película em que se mistura uma argila hidrofílica, como uma montmorilonita modificada com um PVdC, e a mistura é incorporada em uma película polimérica com pelo menos uma camada.

Nanossilicatos são disponíveis nos tipos natural (argilas) e sintético.

Descobriu-se que os tipos naturais tendem a se dispersar mal quando misturados a granel em PVdC. Por causa dessa capacidade de dispersão ruim, a propriedade de barreira de oxigênio de uma película preparada com a mistura de PVdC/nanossilicato natural não será necessariamente aumentada.

Tipos modificados dos nanossilicatos têm melhores características de dispersão do que os tipos naturais e, conseqüentemente, em geral melhor barreira de oxigênio. Entretanto, os tratamentos de superfície usados para modificar nanossilicatos se baseiam em cloreto de alquil amônio quaternário. Independentemente do componente alquila desse sal, descobriu-se que esse material afeta de maneira adversa a estabilidade térmica do PVdC ao qual foi misturado.

Também se descobriu que há limitações de carga com relação tanto a tipos naturais, quanto modificados de nanossilicatos quando se usa um processo de revestimento por extrusão. O revestimento por extrusão é um processo bem conhecido para a preparação de bolsas contráteis contendo PVdC. Em geral, em um processo de revestimento por extrusão, menos de 4% em peso da mistura de PVdC podem ser compostos pelos nanossilicatos.

Conseqüentemente, é desejável resolver as questões de dispersibilidade, estabilidade térmica e carga gerados pela misturação a granel de nanossilicatos em PVdC.

Sumário da Invenção

Em um primeiro aspecto, a composição compreende um nano-

compósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno.

Em um segundo aspecto, a película polimérica compreende pelo menos uma camada, esta compreendendo um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno.

- 5 Em um terceiro aspecto, a película polimérica compreende pelo menos uma camada, esta compreendendo a composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição compreendendo 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um estabilizador; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um auxiliar de processamento polimérico.

- 10 Em um quarto aspecto, a película polimérica compreende pelo menos uma camada, a pelo menos uma camada compreendendo uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição compreendendo 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um sabão de um ácido graxo.

- 15 Em um quinto aspecto, a embalagem de blíster compreende uma base, a base compreendendo uma pluralidade de recessos, e um rebordo em volta dos recessos; uma tampa fixada ao rebordo; e um conteúdo disposto nos respectivos recessos; em que pelo menos um da base ou da tampa compreende uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição compreendendo 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um estabilizador; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um auxiliar de processamento polimérico.

- 20 Em um sexto aspecto, a embalagem de blíster compreende uma base, a base compreendendo uma pluralidade de recessos, e um rebordo em volta dos recessos; uma tampa fixada ao rebordo; e um conteúdo disposto nos respectivos recessos; em que pelo menos um da base ou da tampa

compreende uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição compreendendo 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um sabão de um ácido graxo.

Em um sétimo aspecto, a composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno compreende 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um estabilizador; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um auxiliar de processamento polimérico.

Em um oitavo aspecto, a composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno compreende 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um sabão de um ácido graxo.

Definições

"Nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno" e "nanocompósito de silicato em camadas com PVdC" e outros aqui se refere a um polímero preparado in situ em um processo em suspensão ou um processo em emulsão. O processo in situ permite uma penetração de polímero que resulta em uma expansão finita dos cristais de silicato, produzindo híbridos de polímero/argila intercalados. Com a esfoliação, uma ampla penetração do polímero e deslaminiação dos cristalitos de silicato são conseguidas, resultando em camadas de silicato em nanoescala em suspensão em uma matriz de PVdC. Em um método de preparação dopolímero, uma dispersão aquosa de alta polaridade de nanoargila é pré-dispersada na pré-mistura de monômeros antes da polimerização. A nanoargila pode ser um caulim, um talco, uma esmectita, uma vermiculita ou uma mica. A pré-dispersão da nanoargila pode ser tão alta quando 10% em peso do teor de monômero total da suspensão. Depois de preparada a pré-mistura, realizam-se as etapas convencionais de polimerização e pós-polimerização. O resul-

tado é um copolímero de cloreto de vinilideno com o monômero cloreto de vinilideno e um comonômero como cloreto de vinila, estireno, acetato de vinila, acrilonitrila e ésteres $C_1 - C_{12}$ alquílicos de ácido (met)acrílico (por exemplo, acrilato de metila, acrilato de butila, metacrilato de metila e outros) e
5 também incluindo até 10%, em peso da composição, de um nanossilicato.

"ácido (met)acrílico" se refere aqui tanto a ácido acrílico, quanto a acidometacrílico;

"(met)acrilato" se refere aqui tanto a acrilato, quanto a metacrilato;

10 "polímero" se refere aqui ao produto de uma reação de polimerização e inclui homopolímeros, copolímeros, terpolímeros, tetrapolímeros e outros;

"copolímero" se refere aqui a um polímero formado pela reação de polimerização de pelo menos dois monômeros diferentes e inclui copolímeros aleatórios, copolímeros de blocos, copolímeros enxertados e outros;

15 "copolímero de etileno/alfa-olefina" (EAO) se refere aqui a copolímeros de etileno com um ou mais comonômeros selecionados de C_3 a C_{10} alfa-olefinas, como propeno, buteno-1, hexeno-1, octeno-1 e outros, em que as moléculas dos copolímeros compreendem cadeias poliméricas longas
20 com relativamente poucas ramificações de cadeia colateral originadas da alfa-olefina que tenha reagido com etileno. Essa estrutura molecular deve ser contrastada com polietilenos de baixa ou média densidade e de alta pressão convencionais, que são altamente ramificados com relação a EAOs e com polietilenos de alta pressão contendo tanto ramificações de cadeia
25 longa, quanto de cadeia curta. EAO inclui materiais heterogêneos como polietileno de média densidade linear (LMDPE), polietileno de baixa densidade linear (LLDPE) e polietileno de densidade muito baixa ou ultra baixa (VLDPE e ULDPE), como resinas DOWLEX® ou ATTANE® fornecidas pela Dow, resinas ESCORENE® ou EXCEED® fornecidas pela Exxon; assim como copolí-
30 meros de etileno/alfa olefina homogêneos lineares (HEAO), como resinas TAFMER® fornecidas pela Mitsui Petrochemical Corporation, resinas EXACT® fornecidas pela Exxon, ou resinas ramificadas de cadeia longa (HE-

AO) AFFINITY® fornecidas pela Dow Chemical Company, ou resinas ENGAGE® fornecidas pela DuPont Dow Elastomers;

"embalagem" se refere aqui a uma película configurada em torno de um produto:

5 "película" se refere aqui a materiais de tela plástica com uma espessura de 0,50 mm (20 mils) ou menos, como 0,25 mm (10 mils) ou menos;

"camada de colagem" se refere aqui a uma camada de uma película que possa estar envolvida na colagem da película a si mesma ou a
10 outra camada;

"colagem" se refere aqui a uma ligação de uma primeira superfície de película a uma segunda superfície de película criada por aquecimento (por exemplo, por meio de uma barra aquecida, ar quente, radiação infravermelha, colagem ultra-sônica e outros) das respectivas superfícies a pelo
15 menos suas respectivas temperaturas de início de colagem;

"barreira" se refere aqui a uma camada de uma película que possa retardar significativamente a transmissão de um ou mais gases (por exemplo, O₂);

"camada de abuso" se refere aqui a uma camada de uma película
20 la que possa resistir a abrasão, perfuração e/ou outras causas em potencial de redução da integridade da embalagem e/ou causas em potencial de redução da qualidade da aparência da embalagem;

"camada de ligação" se refere aqui a uma camada de uma película que possa proporcionar adesão intercamadas a camadas adjacentes
25 que incluam polímeros de outra forma não aderentes ou fracamente aderentes;

"camada de volume" se refere aqui a uma camada de uma película que possa aumentar a resistência a abuso, a rigidez ou o módulo de uma película;

30 "laminação" se refere aqui à ligação de duas ou mais camadas de película entre si, por exemplo, com o uso de um adesivo de poliuretano;

"contração livre total" significa a porcentagem de alteração di-

mensional em um espécime de película de 10 cm×10 cm, contraído a uma temperatura de teste especificada, como 85° C (185° F), com a determinação quantitativa sendo realizada de acordo com ASTM D 2732, conforme exposto no Anuário de 1990 da ASTM Standards, vol. 08.02, 368-371, cuja
5 exposição inteira é aqui incorporada por referência. "Contração livre total" se refere à totalidade da contração livre tanto na direção longitudinal, quanto na direção transversal.

"direção de máquina" se refere aqui à direção ao longo do comprimento de uma película, isto é, na direção da película ao ser formada durante a extrusão e/ou revestimento; e
10

"direção transversal" se refere aqui à direção através da película, isto é, a direção que é perpendicular à direção de máquina.

"Polietileno linear de baixa densidade" (LLDPE) se refere aqui a um polietileno com uma densidade de 0,917 a 0,925 gramas por centímetro cúbico, preparado por catálise de Zeigler/Natta.
15

"Polietileno linear de média densidade" (LMDPE) se refere aqui a um polietileno com uma densidade de 0,926 gramas por centímetro cúbico a 0,939 gramas por centímetro cúbico, preparado por catálise de Zeigler/Natta.

O termo "razão de orientação" (isto é, o produto da extensão em
20 que uma película é orientada em várias direções, normalmente duas direções perpendiculares entre si) é usado quando se descreve o grau de orientação de uma dada película. A orientação na direção de máquina é chamada de "estiramento", ao passo que a orientação na direção transversal é chamada de "alongamento". Para películas extrudadas através de uma matriz
25 anular, o alongamento é obtido soprando-se a película para produzir uma bolha. Para essas películas, o estiramento é obtido por passagem da película através de dois conjuntos de rolos com ângulo de acunhamento acionados, com o conjunto a jusante possuindo uma velocidade superficial mais elevada do que o conjunto a montante, com a razão de estiramento resultante sendo
30 a velocidade superficial do conjunto a jusante de rolos com ângulo de acunhamento dividida pela velocidade superficial do conjunto a montante de rolos com ângulo de acunhamento.

Todas as porcentagens de composições aqui usadas são apresentadas com base "em peso", a menos que designado de outra forma.

Breve Descrição dos Desenhos

Segue-se uma descrição detalhada de modalidades da invenção, com referência aos desenhos anexos, em que:

Figura 1 é uma seção transversal esquemática de uma película de monocamada;

Figura 2 é uma seção transversal esquemática de uma película de duas camadas;

Figura 3 é uma seção transversal esquemática de uma película de três camadas;

Figura 4 é uma seção transversal esquemática de uma película de quatro camadas;

Figura 5 mostra uma seção longitudinal através de uma embalagem de blíster;

Figura 6 mostra uma vista plana da embalagem de blíster da figura 5;

Figura 7 mostra uma seção transversal através da embalagem de blíster da figura 6; e

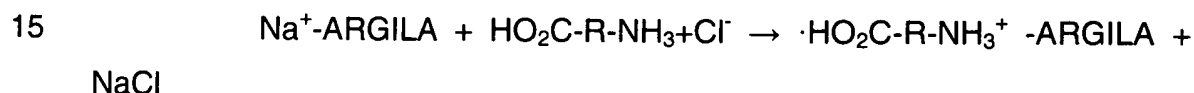
Figura 8 mostra uma vista em seção transversal fragmentada e expandida da embalagem de blíster da figura 6.

Descrição Detalhada da Invenção

Polimerização in Situ

Argilas são minerais de ocorrência natural e, portanto, sua composição é muito variável. A pureza da argila afetará as propriedades finais do compósito. Muitas argilas são aluminossilicatos que têm estruturas em camadas do tipo folha e consistem em sílica SiO_4 tetraédrica ligada a alumina AlO_6 octaédrica de várias maneiras. Um tetraedro para octaedro de 2:1 resulta em argilas esmectitas. Entre as esmectitas, a mais comum é a montmorilonita (bentonita). Outros metais, como magnésio, podem substituir o alumínio na estrutura cristalina. Essas argilas de magnessiossilicatos são hectoritas. Dependendo da composição da argila, as folhas ou camadas tra-

zem uma carga na superfície e nas bordas. Essa carga é balanceada por contra-íons que estão localizados no espaçamento intercamadas da argila. A espessura das camadas ou plaquetas é da ordem de 1 nm, e a faixa de razão de aspecto é de 100 – 1.500. O peso molecular das plaquetas [$1,3 \times 10^8$] é consideravelmente maior do que o da maioria dos polímeros. Também possuem áreas de superfície muito elevadas, de várias centenas de metros quadrados por grama. Também possuem capacidade de troca de íons. As argilas, devido a sua natureza carregada, em geral são espécies altamente hidrofílicas e, portanto, são incompatíveis com sistemas poliméricos. Assim, uma exigência necessária para tornar essas argilas compatíveis com polímeros é a de alterar sua polaridade e torná-las organofílicas. Isso é conseguido por troca de íons da argila hidrofílica com um cátion orgânico, como um íon alquilamônio. Na montmorilonita, os íons sódio na argila podem ser trocados por um aminoácidos, como ácido 12-aminododecanóico [ADA].



Além da montmorilonita e da hectorita, outras argilas sintéticas, como hidrotalcita, podem ser produzidas em uma forma muito pura e podem trazer uma carga positiva na plaqueta.

O nanocompósito final pode ser intercalado ou esfoliado.

Em um sistema intercalado, o polímero orgânico (PVdC) pode ser inserido entre as camadas de argila, de modo que o espaçamento interplaquetas se expanda, mas as camadas ainda mantenham uma relação espacial bem definida entre si.

Na esfoliação, as placas são completamente separadas, e as camadas individuais são distribuídas por toda a matriz polimérica (PVdC).

Com a modificação da polaridade superficial da argila, os íons ônio podem permitir uma penetração termodinamicamente favorável de precursores de polímero na região intercamadas. A capacidade dos íons ônio de auxiliar na deslaminação da argila depende de sua natureza química, como sua polaridade. Para argilas positivamente carregadas, como hidrotalcita, a modificação por sal ônio é substituída pelo uso de um tensoativo iôni-

co. Outros tipos de modificações de argila incluem interações de íon-dipolo, agentes de acoplamento de silano e o uso de copolímeros de blocos e copolímeros de enxerto.

5 Nanocompósitos de PVdC-nanoargila com relação à invenção
podem ser preparados por polimerização em suspensão de radicais livres ou
polimerização em emulsão de radicais livres. Uma pasta semifluida de nano-
argila é pré-dispersada em uma fase aquosa com agentes de suspensão
apropriados, e o pH é ajustado de 6 a 8. Essa pasta semifluida é bombeada
para o reator de polimerização, quando a conversão de polímero tiver atingi-
10 do pelo menos 20%. A reação continua depois da adição da pasta semifluida
de nanoargila até que se atinja a conversão desejada do polímero.

Outro método que pode ser usado é adicionar a pasta semifluida
de nanoargila ao reator depois de atingida a conversão de polímero especifi-
cada, e a reação é terminada.

15 Em ambos os casos, mantém-se a agitação de reação apropria-
da, ou se aumenta, se houver uma elevação na viscosidade do sistema, e se
deve permitir um tempo suficiente para atingir a esfoliação desejada da na-
noargila.

As etapas típicas da polimerização em suspensão de PVdC po-
20 dem ser seguidas. Essas etapas incluem a preparação de monômeros, co-
mo cloreto de vinilideno ($\text{CH}_2 = \text{CCl}_2$) e cloreto de vinila, e o uso de água,
iniciadores, agentes de suspensão, antioxidantes e outros. Unidades mono-
méricas também podem ser derivadas de estireno, acetato de vinila, acriloni-
trila e ésteres $\text{C}_1 - \text{C}_{12}$ alquílicos de ácido (met)acrílico (por exemplo, acrilato
25 de metila, acrilato de butila, metacrilato de metila e outros). A produção de
PVdC (saran) é bem conhecida na técnica. A preparação do reator inclui
purga com nitrogênio, aquecimento até a temperatura de reação, agitação
da mistura de água, monômeros e outros aditivos à velocidade de agitação
desejada. A reação é, então, iniciada, e a reação é levada até a conversão
30 definida.

Depois de completada a reação, o polímero pode ser livrado de
monômeros não reagidos, lavado e separado da água e secado. O nano-

compósito seco é, então, formulado com aditivos de processamento apropriados e transformado em uma película. Aditivos de processamento podem ser adicionados ao reator ou misturados depois.

5 A figura 1 do presente relatório mostra uma película de monocamada 10 com uma única camada 11.

A camada 11 compreende o nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção.

A figura 2 mostra uma película de duas camadas 20 com uma camada 21 e uma camada 22.

10 A camada 21 compreende o nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno apresentado acima para a camada 11 da figura 1.

A camada 22 pode compreender qualquer material polimérico adequado, como um material polimérico termoplástico, como um polímero olefínico, como um polímero etilênico, como um homopolímero ou copolímero etilênico, como um copolímero de etileno/alfa-olefina, como copolímeros de etileno/alfa-olefina heterogêneos ou homogêneos.

15 A camada 22 pode compreender um polímero ou copolímero olefínico como um copolímero de etileno/acetato de vinila; copolímero de etileno/acrilato de alquila, copolímero de etileno/ácido (met)acrílico; ionômero; homopolímero e copolímero de propileno; e homopolímero e copolímero de butileno.

Misturas de qualquer um dos materiais aqui expostos para a camada 22 podem ser incluídas na camada 22.

25 A figura 3 mostra uma película de três camadas 30 com as camadas 31, 32 e 33.

A camada 31 compreende o nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno apresentado acima para a camada 11 da figura 1.

30 As camadas 32 e 33 compreendem qualquer um dos polímeros apresentados acima para a camada 22 da figura 2.

As camadas 32 e 33 podem ser iguais ou podem ser diferentes.

A diferença pode ser de composição, de uma ou mais propriedades físicas, de espessura, de quantidade ou tipo de aditivos, de grau de reticulação ou orientação ou outra. Por exemplo, a camada 32 pode compreender um etileno/acetato de vinila com 6% de acetato de vinila, ao passo que a camada 33 pode compreender um etileno/acetato de vinila com 9% acetato de vinila. Como outro exemplo, a camada 32 pode compreender um etileno/acetato de vinila com 6% acetato de vinila, ao passo que a camada 33 pode compreender um copolímero de etileno/alfa-olefina. Estruturas de película de acordo com a invenção podem ser, portanto, representadas como A/B/A ou como A/B/C, em que A, B e C representam cada uma camada distinta de uma película de multicamadas.

Uma estrutura de película de multicamadas de acordo com uma modalidade da presente invenção tem pelo menos quatro camadas. Essa película 40 (veja a figura 4) inclui uma camada de colagem 43, uma camada de volume 44, uma camada de barreira de O₂ 41 compreendendo o nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, e uma camada de abuso 42. As camadas 43, 41 e 42 podem corresponder em composição a qualquer uma das camadas 22, 32 e 33 das figuras precedentes. A camada de volume 44 pode estar disposta entre a camada de colagem 43 e a camada de barreira de O₂ 41, e a camada de barreira de O₂ 41 pode estar disposta entre a camada de volume 44 e a camada de abuso 42. Caso desejado, as camadas, compreendendo adesivos poliméricos, podem estar dispostas entre a camada de colagem 43 e a camada de volume 44, assim como entre a camada de barreira de O₂ 41 e a camada de abuso 42.

A camada de volume 44 pode compreender qualquer um dos materiais expostos para as camadas 32 e 33 da figura 3.

A película da presente invenção pode ter qualquer espessura total desejada, contanto que a película apresente as propriedades desejadas para o uso final pretendido. As espessuras podem variar de 2,5 a 500 micrômetros (0,1 a 20 mils), como de 7,5 a 400 micrômetros (0,3 a 16 mils), 12,5 a 300 micrômetros (0,5 a 12 mils), 17,5 a 200 micrômetros (0,7 a 8 mils), 25 a 150 micrômetros (1,0 a 6 mils) e 32,5 a 100 micrômetros (1,3 a 4

mils).

A figura 6 mostra uma embalagem de blíster convencional 50 para embalar produtos farmacêuticos, como comprimidos. A tampa 52 é unida à base 56 nos rebordos 54 da base 56 (veja também a figura 5). Uma pluralidade de recessos 58, cada um destinado a acomodar um comprimido, cápsula ou outro produto farmacêutico, é coberta pela tampa 52. A tampa 52 é convencionalmente de um metal ou folha metalizada. A figura 5 mostra uma seção longitudinal através da embalagem de blíster 50. A base 56 com os recessos 58 faz contato com a tampa 52 nos rebordos 54. Na região dos rebordos 54, a tampa 52 está unida à base 56, por exemplo, por colagem ou ligação adesiva (colagem/adesivo não mostrado para fins de clareza). A figura 7 mostra uma seção transversal através da embalagem de blíster 50 com sua base 56, tampa 52 e recessos 58.

A figura 8 mostra uma vista em seção fragmentada e expandida da embalagem de blíster 50, usando película da presente invenção. A base 56 é composta por uma película interna 62 e uma película externa 60.

A película interna 62 compreende a película da presente invenção. A película 62 pode ser uma película achatada colapsada. Essa película pode proporcionar boa (baixa) MVTR, assim como baixa OTR para aplicações farmacêuticas.

A película externa 60 pode ser qualquer película adequada, como a película de PVC (cloreto de polivinila) usada em algumas embalagens de blíster.

Alternativamente, a base pode compreender uma única película compreendendo a película da presente invenção, sem necessidade de uma película 60 adicional.

Em outra alternativa, a película da invenção pode compreender a película externa, e uma outra película pode formar a película interna 62.

Aqueles versados na técnica compreenderão que se podem fazer várias combinações, contanto que uma película da invenção esteja presente na base.

Em ainda outra modalidade, a película da invenção pode formar

a tampa da embalagem de blíster, e uma folha convencional ou película plástica pode formar a base.

As películas 63 e 60 podem ser ligadas entre si por qualquer meio adequado, como laminação, co-extrusão, revestimento por extrusão,
5 laminação por extrusão, colagem térmica, colagem com cola e outros.

A base da presente embalagem de blíster pode ser gofrada, estirada a fundo ou modelada a vácuo.

A tampa pode, em uma modalidade, compreender uma folha de alumínio ou um laminado contendo uma folha de alumínio, ou um plástico
10 que exiba baixa elasticidade e propriedades ruins de alongamento.

A base pode ter, por exemplo, de 6 a 30 recessos na forma de copos ou pratos. Os recessos são envolvidos por um rebordo, o rebordo formando um plano liso interconectado. A base pode ser preparada, por exemplo, como uma tira sem fim com os conteúdos nos recessos e colocada junto
15 com a tampa, em particular em forma de folha de tampa, também na forma de uma tira sem fim. A tampa cobre a base completamente e, por exemplo, por colagem ou ligação adesivo, é unida à base nos rebordos. A tampa pode ser colada ou adesivamente ligada ao rebordo por sobre toda a área ou, mediante escolha de uma ferramenta de colagem especial ou padrão de li-
20 gação para a finalidade, essa colagem ou ligação pode ser apenas parcial. Em seguida, a tira sem fim de base com tampa pode ser cortada no tamanho desejado. Isso pode ser feito, por exemplo, usando-se uma ferramenta de estampagem. Ao mesmo tempo, a embalagem de blíster pode receber contornos externos, ou é possível conferir fraqueza ao material de tampa ou à
25 base para permitir que a embalagem de blíster seja dobrada ou para criar segmentos de tampa, tornando fácil a remoção do segmento de tampa e possível a remoção do conteúdo.

O nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção pode incluir qualquer copolímero contendo cloreto de
30 vinilideno adequado, isto é, um copolímero que inclua unidades monoméricas derivadas de cloreto de vinilideno ($\text{CH}_2 = \text{CCl}_2$) e também unidades monoméricas derivadas de um ou mais de cloreto de vinila, estireno, acetato de

vinila, acrilonitrila e ésteres $C_1 - C_{12}$ alquílicos de ácido (met)acrílico (por exemplo, acrilato de metila, acrilato de butila, metacrilato de metila e outros). Assim, resinas de PVdC adequadas incluem, por exemplo, um ou mais de

5 copolímero de cloreto de vinilideno/cloreto de vinila, copolímero de cloreto de vinilideno/acrilato de metila, copolímero de cloreto de vinilideno/acrilonitrila, copolímero de cloreto de vinilideno/acrilato de butila, copolímero de cloreto de vinilideno/estireno e copolímero de cloreto de vinilideno/acetato de vinila. A porcentagem em peso do monômero cloreto de vinilideno é, de preferência, de 75% a 96% em peso do copolímero, excluindo o teor de nanossilicato,

10 to, a porcentagem em peso do segundo monômero, por exemplo, cloreto de vinila, é, de preferência, de 4% a 25% em peso do copolímero, excluindo o teor de nanossilicato.

O estabilizador da invenção pode incluir um ou mais de:

- 15 1) compostos epoxidados, como epicloriglina/bisfenol A, óleo de soja epoxidado, óleo de linhaça epoxidado, éster butílico de ácido graxo de óleo de linhaça epoxidado, talato de octila epoxidado, dioleato de glicol epoxidado e outros e suas misturas;
- 2) polietileno oxidado;
- 3) fosfato de 2-etil hexil difenila;
- 20 4) polietileno clorato;
- 5) di(2-etilexoato) de tetraetileno glicol;
- 6) um sal metálico de um ácido inorgânico fraco, por exemplo, pirofosfato de tetrassódio;
- 7) um sabão de um ácido graxo, por exemplo, ricinoleato de cálcio; e
- 25 8) uma hidrotalcita, como hidroxicarboneto de magnésio alumínio, disponível na MITSUI® sob a marca DHT4A®, ou ALCAMIZER®1 disponível na Kisuma Chemicals.

Exemplos comerciais de compostos epoxidados incluem epicloriglina/bisfenol A, uma resina epóxi disponível na Shell como EPON™ 828; óleo de soja epoxidado, disponível na Viking Chemical Company como VIKOFLEX® 7177; óleo de linhaça epoxidado, disponível na Viking Chemical

30

Company como VIKOFLEX[®] 7190; éster butílico de ácido graxo de óleo de linhaça epoxidado, disponível na Viking Chemical Company como VIKOFLEX[®] 9040; talato de octila epoxidado, disponível na C. P. Hall Company como Monoplex S-73; e dioleato de glicol epoxidado, disponível na C. P. Hall Company como MONOPLEX[™] S-75.

O estabilizador pode compreender 0,1, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção, como de 0,5 a 5, como de 1 a 3, como de 1,5 a 2 partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção.

Exemplos comerciais de um estabilizador incluem FERRO[®] PLASCHEK[®] 775, um óleo de soja epoxidado, e ricinoleato de cálcio disponível na Acme-Hardesty Company.

O auxiliar de processamento polimérico da invenção pode incluir um ou mais de:

1) um sabão de um ácido graxo, por exemplo, ricinoleato de cálcio;

2) um terpolímero com um comonômero acrilato, como terpolímero de metacrilato de metila/acrilato de butila/estireno; terpolímero de metacrilato de metila/acrilato de butila/metacrilato de butila ou suas misturas;

3) n-(2-hidroxietil)-12 hidróxi estearamida; e

4) mono-ricinoleato de propileno glicol.

O auxiliar de processamento polimérico pode compreender 0,1, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção; por exemplo, o auxiliar de processamento polimérico compreende de 0,5 a 5, como de 1 a 3, como de 1,5 a 2 partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção.

Um exemplo comercial de um auxiliar de processamento polimérico é o ELF ATOCHEM[®] METABLEN[®] L1000, um auxiliar de processamento polimérico acrílico.

Deve-se notar que um sabão de um ácido graxo, por exemplo,

ricinoleato de cálcio, pode funcionar tanto como um estabilizador, quanto como um auxiliar de processamento polimérico. Nesta modalidade, o sabão do ácido graxo pode compreender 0,1, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção. Por exemplo, o sabão de um ácido graxo pode compreender de 0,5 a 5, como de 1 a 3, como de 1,5 a 2 partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção.

Outros auxiliares de processamento polimérico co-estabilizadores podem ser opcionalmente incluídos na composição, como HENKEL® LOXOL® VPG1732, um éster complexo de alto peso molecular, e CAS-CHEM® CASTOWAX® NF, um óleo de rícino hidrogenado.

O nanossilicato da invenção pode incluir uma ou mais argilas do grupo filossilicato, incluindo uma ou mais de:

- 1) argilas dioctaédricas, como montmorilonita, beidelita e nontro-nita; e
- 2) argilas trioctaédricas, como saponita, hectorita e sauconita; e, em particular, formas modificadas com íon oxônio dessas argilas.

O nanossilicato pode compreender 0, 1, 0, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção, por exemplo o nanossilicato pode compreender de 0,5 a 8, como de 1 a 5, como de 1,5 a 4 partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção.

Exemplos comerciais de nanossilicatos incluem CLOISITE® 20A e CLOISITE® 15A, que são uma argila montmorilonita modificada com íon oxônio da Southern Clay Products; NANOMER® I.31PS, que é uma argila montmorilonita modificada com íon oxônio da Nanocor; BENTONE® 107 e BENTONE® 111, que são argilas bentonita (um subconjunto da esmectita); BENTONE® 108 e BENTONE® 166, que são argilas hectorita (também um subconjunto da esmectita), as argilas BENTONE® disponíveis na Elementis

Specialties; um nanotalco com a composição $\text{Mg}_3\text{SiO}_{10}(\text{OH})_2$ disponível na Nanova LLC; e um nanotalco (filossilicato) disponível na Argonne National Laboratory.

Opcionalmente, a composição e a película da invenção podem
5 incluir um removedor de ácido (cloreto de hidrogênio). Caso presente, o removedor de ácido pode compreender de 0,1 a 4, como de 0,5 a 2, partes em peso da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção.

Um exemplo comercial de um removedor de ácido é o MITSUI®
10 DHT4A, um hidroxicarbonato de magnésio alumínio de fórmula $\text{Mg}_{4,5}\text{Al}_2(\text{OH})_{13}\text{CO}_3 \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$. Um material alternativo é o pirofosfato de tetrassódio (TSPP).

A determinação da estabilidade térmica global da composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno da invenção pode ser realizada trabalhando-se a composição entre um par de
15 rolos aquecidos ou dentro de uma câmara de mistura aquecida. O tempo requerido para produzir um polímero apreciavelmente enegrecido devido à degradação pelo cisalhamento e à degradação induzida pela temperatura é uma medida da eficácia da estabilidade térmica da composição. Misturas de
20 copolímeros de cloreto de vinilideno comercialmente aceitáveis mostram tempos de estabilidade térmica de pelo menos 10 minutos em um dispositivo misturador como um misturador BRABENDER® operado a cerca de 168°C (335°F) e 63 revoluções por minuto.

A composição da invenção pode ser extrudada e processada por
25 qualquer um dos inúmeros métodos conhecidos por aqueles versados na técnica para formar uma película ou uma camada de uma película de multicamadas, por exemplo pelos métodos apresentados nas Patentes Norte-americanas nº 3.741.253 (Brax et al.), 4.278.738 (Brax et al.) e 4.284.458 (Schirmer), todas aqui incorporadas por referência em sua inteireza. Assim,
30 qualquer método adequado de preparação de uma película com uma camada de barreira de oxigênio pode ser usado para preparar uma película de acordo com a presente invenção, contanto que o método utilize uma compo-

sição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilide-
no acima descritas. Métodos adequados incluem co-extrusão com corrida
tubular, como o mostrado na Patente Norte-americana nº 4.551.380 [Scho-
enberg], aqui incorporada por referência em sua inteireza, co-extrusão com
5 corrida tubular ou plana, ou extrusão (para películas de monocamada) ou co-
extrusão (para películas de multicamadas) de bolha soprada por técnicas
bem conhecidas na técnica. Películas de multicamadas podem ser prepara-
das por co-extrusão, revestimento por extrusão, laminação por extrusão, li-
gação de coroa ou laminação convencional de todas as camadas da pelícu-
10 la. Um método para produzir uma película de multicamadas com uma cama-
da de PVdC é apresentado na Patente Norte-americana nº 4.112.181, expe-
dida em 5 de setembro de 1978 para a Baird, Jr. et al., aqui incorporada por
referência em sua inteireza. Essa patente descreve um método de co-
extrusão de uma película tubular, em que as paredes do tubo têm pelo me-
15 nos três camadas, uma camada central sendo uma camada de PVdC. A pe-
lícula tubular é subsequenteiramente orientada biaxialmente pela técnica de
bolha aprisionada. A película de 3 camadas pode ser reticulada por irradia-
ção de feixe de elétrons.

Um método satisfatório para a produção de uma película de sa-
20 ran de multicamadas é apresentado na Patente Norte-americana nº
3.741.253, em 26 de junho de 1973 para Brax et al, aqui incorporada por
referência em sua inteireza, que apresenta uma película de multicamadas
biaxialmente orientada, com uma camada de barreira de PVdC. Essa pelícu-
la é feita por um processo de revestimento por extrusão, em que uma cama-
25 da ou camadas de substrato de um polímero, como polietileno ou copolímero
de etileno e acetato de vinila, é extrudado na forma de um tubo, reticulado
por irradiação e inflado. Uma camada de PVdC é revestida por extrusão so-
bre o tubo inflado, e outra camada ou camadas de polímero são simultânea
ou seqüencialmente revestidas por extrusão sobre o PVdC. Depois de resfri-
30 ar, essa estrutura tubular de multicamadas é achatada e enrolada. Então, o
tubo é inflado e aquecido a sua temperatura de orientação, orientando, des-
sa forma, a película biaxialmente. A bolha é rapidamente resfriada para fixar

a orientação. Esse processo produz uma película de barreira contrátil com calor, com baixa permeabilidade a oxigênio. Da mesma forma, as vantagens de uma película reticulada são obtidas sem submeter a camada de PVdC a irradiação, que tende a degradar o saran. A camada de barreira nos exemplos da patente de Brax et al. é de um copolímero plastificado de cloreto de vinilideno e cloreto de vinila.

A película da invenção pode ser reticulada ou não reticulada, orientada ou não orientada, contrátil com calor ou não contrátil com calor. Quando a película é contrátil com calor, tem uma contração livre total a 85° C (185°F) de 10 a 100%. Toda ou uma parte da película da presente invenção pode ser irradiada para induzir a reticulação. No processo de irradiação, a película é submetida a um tratamento de radiação energético, como descarga de coroa, plasma, chama, ultravioleta, raios X, raios-gama, raios-beta e tratamento com elétrons de alta energia, que induz a reticulação entre moléculas do material irradiado. O nível de dosagem apropriado pode ser determinado por métodos padronizados de dosimetria conhecidos por aqueles versados na técnica, e a quantidade precisa de irradiação a ser usada depende, evidentemente, da estrutura de película particular e de seu uso final. A película pode ser irradiada em um nível de 0,5 - 15 megarads (MR) (5 a 150 KGrays), como 1 - 12 MR. Detalhes adicionais da irradiação de películas poliméricas podem ser encontrados, por exemplo, nas patentes norte-americanas nº 4.064.296 (Bornstein et al.), 4.120.716 (Bonet) e 4.879.430 (Hoffman), todas aqui incorporadas por referência em sua inteireza.

Películas da invenção podem ser preparadas por co-extrusão tubular e por revestimento por extrusão. Neste último caso, um substrato é extrudado ou co-extrudado, opcionalmente irradiado, então, opcionalmente orientado por alongamento; e, então, uma camada do nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno conforme aqui exposto é revestida por extrusão, opcionalmente com pelo menos uma camada adicional, ao substrato.

Películas da invenção podem ter as seguintes estruturas:

Estrutura da Película
A/B
A/C
B/A/B
C/A/C
C/A/B
B/A/D/B
C/A/D/C
C/A/D/B

em que:

5 A = nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno.

B, C e D = qualquer um dos materiais apresentados acima para as camadas 43, 44 e 42, respectivamente, da figura 4.

Os componentes poliméricos usados para fabricar a película de acordo com a presente invenção também podem conter quantidades apropriadas de outros aditivos normalmente incluídos em ou misturados com essas composições. Esses incluem agentes de deslizamento, antioxidantes, cargas, corantes, pigmentos, estabilizadores de radiação, agentes antiestática, elastômeros e outros aditivos conhecidos por aqueles versados na técnica de películas de embalagem.

15 A película de multicamadas da presente invenção pode ter qualquer número de camadas totais e qualquer espessura total desejada, contanto que a película confira as propriedades desejadas à operação de embalagem particular em que se usa a película.

20 A camada de película compreendendo PVdC (nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno) pode ser irradiada a um nível de dosagem de 15 MR sem alteração significativa (degradação) da película. Entretanto, geram-se espécies cloradas que podem não ser aceitas pelo FDA.

Como também é conhecimento daqueles versados na técnica, o uso de um polímero compreendendo unidades méricas derivadas de cloreto de vinilideno e acrilato de metila reduz o efeito degradante da irradiação do PVdC.

5 A película da invenção pode ser laminada, adesivamente fixada, revestida por extrusão ou laminada por extrusão a um substrato para formar um laminado. A laminação pode ser realizada por união das camadas com adesivo, união com calor e pressão e mesmo revestimento por espalhamento e revestimento por extrusão.

10 A película da presente invenção é particularmente adequada para aplicações de embalagem em que o(s) produto(s) que é embalado deva ser protegido contra o O₂ atmosférico. Mais particularmente, a película de acordo com a presente invenção é particularmente útil como embalagem de blíster para substâncias farmacêuticas, como uma película adequada para
15 uso como bolsa de barreira e como uma película adequada para uso em uma bolsa de remendo.

Pode-se preparar uma embalagem de blíster com a composição de PVdC acima apresentada e a película feita com ela por técnicas convencionais e em um formato de embalagem convencional.

Tabela 1

Tabela Preditivos de Dados de OTR e MVTR Para Nanocompósito de Silicato em Camadas com Cloreto de Polivinilideno

Exemplo	Composição	OTR, cm ³ .mil/m ² .dia.atm a 23C (73F) e 0%UR	MVTR, g.mil/ m ² a 38C (100F) e 100%UR	Comentário
Comparativo 1	VDC/MA ¹ ESO ² PA ³	3,8 100ppc 2ppc 2ppc	1,30	Tabela 1, Exemplo Comparativo 1 da US6673406
Comparativo 2	VDC/MA ¹ ESO PA CLOISITE™ 20A ⁴	2,4 100ppc 2ppc 2ppc 2ppc	0,99	Tabela 1, Exemplo 1 da US6673406
Comparativo 3	VDC/MA ¹ ESO PA Cloisite 20A	2,0 100ppc 2ppc 2ppc 4ppc	0,83	Tabela 1, Exemplo 2 da US6673406
1	VDC/MA ¹ ESO PA Cloisita Na ⁺ ⁵	0,90 100ppc 2ppc 2ppc 2ppc	0,30	Nanocompósito de polimerização em suspensão in situ

Exemplo	Composição	OTR, cm ³ .mil/m ² .dia.atm a 23C (73F) e 0%UR	MVTR, g.mil/ m ² a 38C (100F) e 100%UR	Comentário
2	VDC/MA	0,85	0,28	Nanocompósito de polimerização em suspensão in situ
	ESO			
	PA			
	Bentona ND ⁶			
3	VDC/MA ¹	0,80	0,24	Nanocompósito de polimerização em suspensão in situ
	ESO			
	PA			
	Nanotalco ⁷			
4	VDC/MA ¹	0,60	0,18	Nanocompósito de polimerização em suspensão in situ
	ESO			
	PA			
	Nanotalco ⁷			
5	VDC/MA ¹	0,50	0,15	Nanocompósito de polimerização em suspensão in situ
	ESO			
	PA			
	Nanotalco ⁷			

Exemplo	Composição	OTR, cm ³ .mil/m ² .dia.atm a 23C (73F) e 0%UR	MVTR, g.mil/ m ² a 38C (100F) e 100%UR	Comentário
6	VDC/MA ⁸	0,40	0,16	Nanocompósito de po- limerização em sus- pensão in situ
	ESO			
	PA			
	Nanotalco ⁷			
7	VDC/MA ⁸	0,25	0,10	Nanocompósito de po- limerização em sus- pensão in situ
	ESO			
	PA			
	Nanotalco ⁷			
8	VDC/VC ⁹	0,80	0,25	Nanocompósito de po- limerização em sus- pensão in situ
	ESO			
	AS ¹⁰			
	Nanotalco ⁷			
9	VDC/MA ⁸	0,15	0,08	Nanocompósito de po- limerização em sus- pensão in situ
	ESO			
	AS ¹⁰			
	Nanotalco ⁷			

Notas da Tabela 1

- 1: 6 – 9% em peso de comonômero MA.
 2: óleo de soja epoxidado.
 3: auxiliar de processamento polimérico.
 5 4: argila esmectita [montmorilonita] tratada superficial com sal de amônio quaternário.
 5: esmectita natural da Southern Clay Products Inc,
 6: montmorilonita natural da Elementis Specialties.
 7: nanotalco de filossilicato da Argonne National Labs.
 10 8: 3 – 6% em peso de comonômero MA.
 9: VDC-VC, em que a % em peso do cloreto de vinila está entre 8 e 14% em peso do copolímero de VDC-VC.
 10: AS é um removedor de ácido.

Também se deve notar que "ppc" significa partes por cem (em
 15 unidades de peso) de material. Assim, a título de exemplo, na película do primeiro exemplo comparativo, o equivalente de 100 quilogramas da resina VDC/MA foi misturado com 2 quilogramas do material ESO e 2 quilogramas do auxiliar de processamento polimérico. Um equivalente de ppc é "partes em peso". Para os exemplos, o VDC/MA é relacionado separadamente do
 20 nanotalco (o nanossilicato) para indicar as quantidades relativas de cada material presente nos exemplos, mas se deve entender que o nanossilicato de fato faz parte da estrutura de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno.

Exemplos Preditivos Adicionais25 Exemplo 10

Uma película de quatro camadas é co-extrudada por um processo de sopro quente como um tubo anular, a película possuindo a construção:

$EVA_1/EVA_2/PVdC/EVA_2$

em que:

30 EVA_1 = EVA com 3,3% em peso de teor de acetato de vinila, disponível na Huntsman como PE1335®.

PVdC = nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de

polivinilideno.

EVA_2 = EVA com 28% em peso de teor de acetato de vinila, disponível na DuPont como ELVAX®3182-2.

- Depois da extrusão, o co-extrudado tubular é colapsado sobre si mesmo para formar uma película plana com a construção:

$EVA_1/EVA_2/PVdC/EVA_2 // EVA_2/PVdC/EVA_2/EVA_1$

Uma espessura preferida para cada camada de PVdC é de 18,75 micrômetros (0,75 mils).

Exemplo 11

- Uma película de quatro camadas como a do exemplo anterior é preparada por um processo de co-extrusão com corrida, mas em que a camada externa de EVA_1 é substituída por um LLDPE. A película tem, portanto, a construção:

$LLDPE/EVA_2/PVdC/EVA_2$

- Duas resinas de LLDPE comerciais, cada uma utilizável nesse Exemplo, são a DOWLEX 2045.03 e DOWLEX 2045.04, ambas disponíveis na Dow. Cada uma delas é um copolímero de etileno/octeno-1 com um teor de octeno de 6,5% em peso e uma densidade de 0,920 gramas/cm³.

REIVINDICAÇÕES

1. Película polimérica compreendendo pelo menos uma camada, a pelo menos uma camada compreendendo uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno compreendendo:
- 5 a) 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno;
- b) de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um estabilizador; e
- c) de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um auxiliar de
- 10 processamento polimérico.
2. Película, de acordo com a reivindicação 1, em que o estabilizador é selecionado do grupo que consiste em:
- a) compostos epoxidados;
- b) polietileno oxidado;
- 15 c) fosfato de 2-etil hexil difenila;
- d) polietileno clorado;
- e) di(2-etilexoato) de tetraetileno glicol;
- f) um sal metálico de um ácido inorgânico fraco; e
- g) uma hidrotalcita.
- 20 3. Película, de acordo com a reivindicação 2, em que os compostos epoxidados são selecionados do grupo que consiste em epicloridrina/bisfenol A, óleo de soja epoxidado, óleo de linhaça epoxidado, éster butílico de ácido graxo de óleo de linhaça epoxidado, talato de octila epoxidado e dioleato de glicol epoxidado.
- 25 4. Película, de acordo com a reivindicação 1, em que o auxiliar de processamento polimérico é selecionado do grupo que consiste em:
- a) um terpolímero com um comonômero acrilato;
- b) n(2-hidroxietil)-12 hidróxi estearamida; e
- c) mono-ricinoleato de propileno glicol.
- 30 5. Película, de acordo com a reivindicação 4, em que o terpolímero com um comonômero acrilato é selecionado do grupo que consiste em terpolímero de metacrilato de metila/acrilato de butila/estireno; e terpolímer

de metacrilato de metila/acrilato de butila/metacrilato de butila.

6. Película, de acordo com a reivindicação 1, em que o nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno compreende uma argila hidrofílica do grupo filossilicato, a argila selecionada do grupo que
5 consiste em:

- a) argilas dioctaédricas; e
- b) argilas trioctaédricas.

7. Película, de acordo com a reivindicação 6, em que a argila hidrofílica é selecionado do grupo que consiste em montmorilonita, beidelita
10 e nontronita.

8. Película, de acordo com a reivindicação 6, em que a argila hidrofílica é modificada com íon oxônio.

9. Película, de acordo com a reivindicação 1, em que a composição compreende um removedor de ácido.

- 15 10. Película polimérica compreendendo pelo menos uma camada, esta compreendendo uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição compreendendo:

a) 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; e

- 20 b) de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um sabão de um ácido graxo.

11. Película polimérica, de acordo com a reivindicação 10, em que o sabão de um ácido graxo compreende ricinoleato de cálcio.

12. Película, de acordo com a reivindicação 10, em que o nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno compreende uma argila hidrofílica do grupo filossilicato, a argila selecionada do grupo que
25 consiste em:

- a) argilas dioctaédricas; e
- b) argilas trioctaédricas.

- 30 13. Película, de acordo com a reivindicação 12, em que a argila hidrofílica é selecionada do grupo que consiste em montmorilonita, beidelita e nontronita.

14. Película, de acordo com a reivindicação 12, em que a argila hidrofílica é modificada com íon oxônio.

15. Película, de acordo com a reivindicação 10, em que a composição compreende um removedor de ácido.

5 16. Embalagem de blíster compreendendo:

a) uma base, a base compreendendo

i) uma pluralidade de recessos; e

ii) um rebordo envolvendo os recessos;

b) uma tampa fixada ao rebordo; e

10 c) conteúdos dispostos nos respectivos recessos;

em que pelo menos um da base ou da tampa compreende uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição compreendendo:

15 i) 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno;

ii) de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um estabilizador; e

iii) de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um auxiliar de processamento polimérico.

20 17. Embalagem de blíster, de acordo com a reivindicação 16, em que o estabilizador é selecionado do grupo que consiste em:

a) compostos epoxidados;

b) polietileno oxidado;

c) fosfato de 2-etil hexil difenila;

25 d) polietileno clorado;

e) di(2-etilexoato) de tetraetileno glicol;

f) um sal metálico de um ácido inorgânico fraco; e

g) uma hidrotalcita.

30 18. Embalagem de blíster, de acordo com a reivindicação 16, em que o auxiliar de processamento polimérico é selecionado do grupo que consiste em:

a) um terpolímero com um comonômero acrilato;

b) n(2-hidroxietil)-12 hidróxi estearamida; e

c) mono-ricinoleato de propileno glicol.

19. Embalagem de blíster, de acordo com a reivindicação 16, em que o nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno
5 compreende uma argila hidrofílica do grupo esmectita, a argila selecionada do grupo que consiste em:

a) argilas dioctaédricas; e

b) argilas trioctaédricas.

20. Embalagem de blíster compreendendo:

10 a) uma base, a base compreendendo

i) uma pluralidade de recessos; e

ii) um rebordo envolvendo os recessos;

b) uma tampa fixada ao rebordo; e

c) conteúdos dispostos nos respectivos recessos;

15 em que pelo menos um da base ou da tampa compreende uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição compreendendo

i) 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; e

20 ii) de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um sabão de um ácido graxo.

FIG. 1

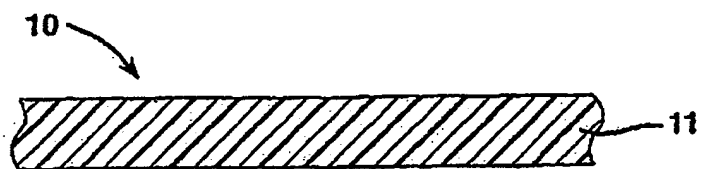


FIG. 2

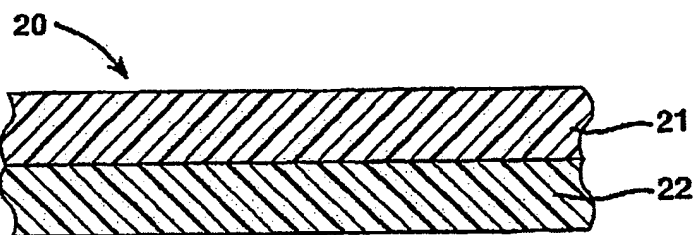


FIG. 3

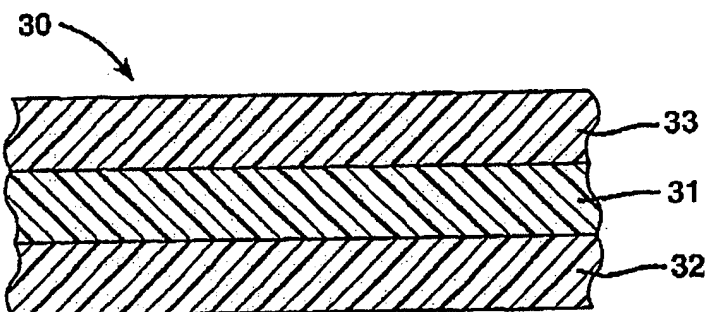


FIG. 4

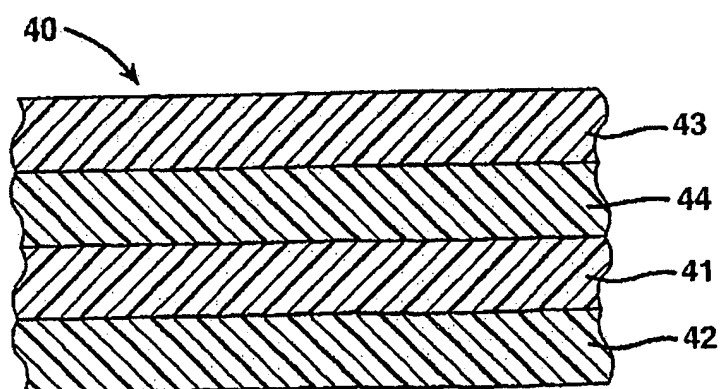


FIG. 5 Técnica Anterior

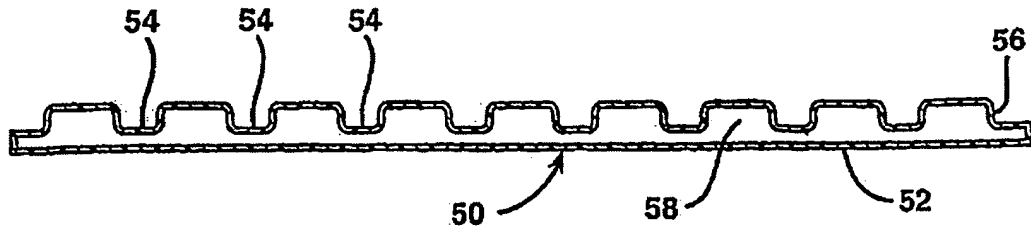


FIG. 6 Técnica Anterior

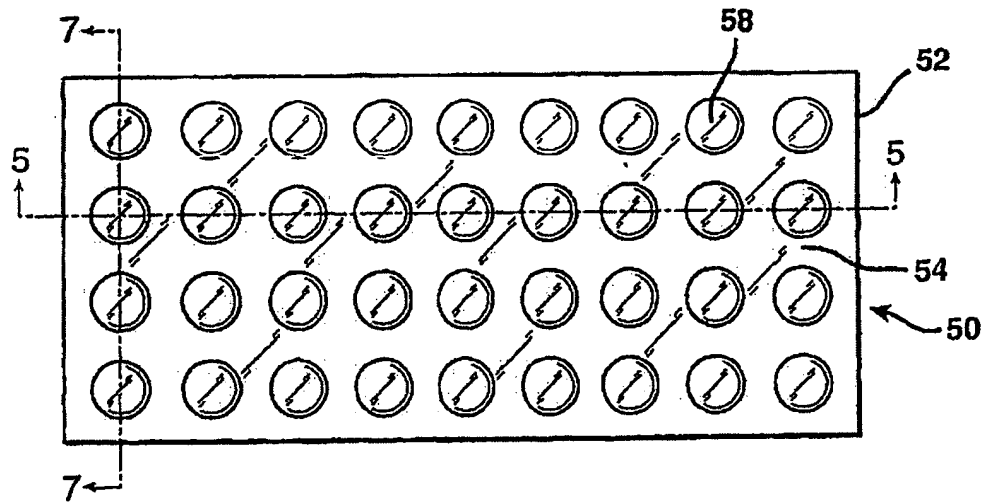


FIG. 7 Técnica Anterior

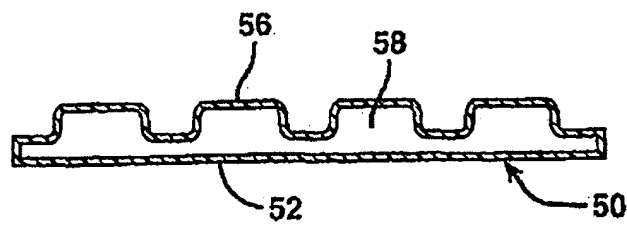
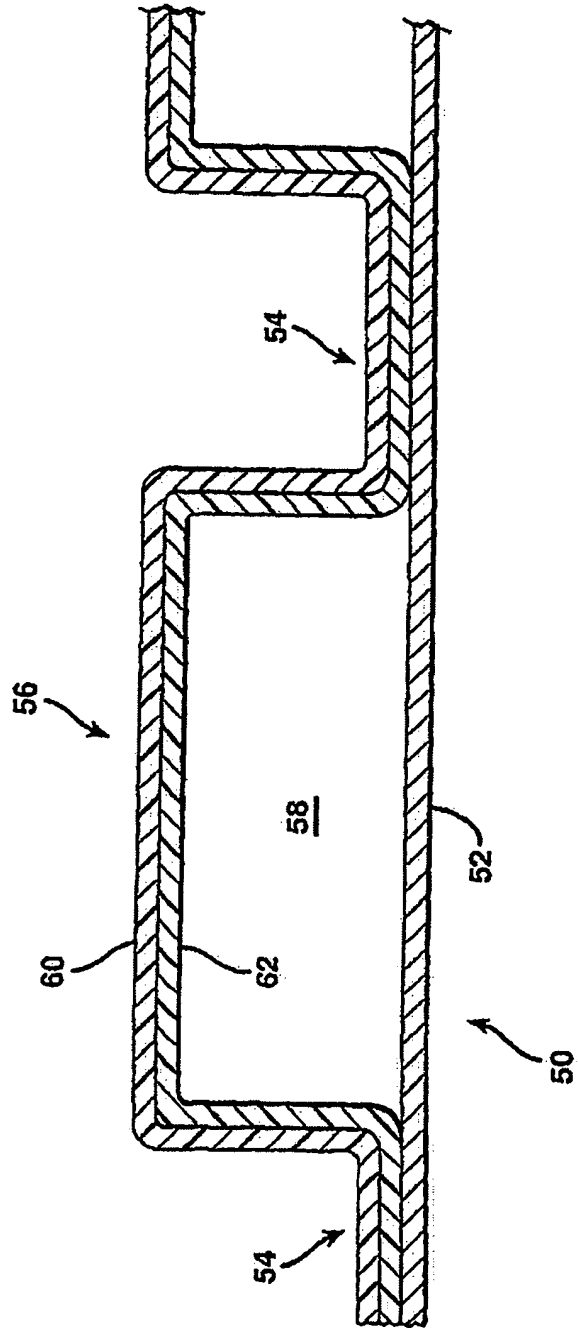


FIG. 8



RESUMO

Patente de Invenção: "NANOCOMPÓSITO DE SILICATO EM CAMADAS COM CLORETO DE POLIVINILIDENO E PELÍCULA PREPARADA COM ELE".

- 5 Uma película polimérica inclui pelo menos uma camada, esta incluindo uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição incluindo 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um estabiliza-
- 10 dor; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um auxiliar de processamento polimérico. Alternativamente, a película polimérica inclui pelo menos uma camada, a pelo menos uma camada incluindo uma composição de nanocompósito de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno, a composição incluindo 100 partes, em peso da composição, de um nanocompósi-
- 15 to de silicato em camadas com cloreto de polivinilideno; e de 0,1 a 10 partes, em peso da composição, de um sabão de um ácido graxo. Pode-se preparar uma embalagem de blíster com qualquer dessas películas.